

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»
Институт Недропользования

На правах рукописи

Потапова Елена Владимировна

**ОЗЕЛЕНЁННЫЕ ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЙ:
СТРУКТУРА, СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ,
РИСКИ, ТРАНСФОРМАЦИЯ, ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ**

06.03.03 Агролесомелиорация и защитное лесоразведение,
озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними

диссертация на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:
д-р техн. наук, проф.
Зелинская Е.В.

ИРКУТСК – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ ПОСЕЛЕНИЙ.....	13
1.1 Литературный обзор.....	13
1.2 Нормативно-правовая база общих принципов организации поселений....	16
1.3 Функциональное зонирование территории по основным структурным элементам.....	23
1.4 Категории озеленённых территорий.....	32
1.5 Проблемы эколого-хозяйственного баланса территорий.....	40
Глава 2. МЕТОДЫ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕРРИТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	45
2.1 Полевые методы.....	48
2.1.1 Авторская методика анализа озелененных территорий.....	49
2.1.2 Особенности учёта насаждений и матрицы оценки состояния насаждений.....	91
2.2 Первичные и вторичные матрицы данных.....	97
2.3 Оценка параметров с помощью бальных шкал, ранжирование.....	102
2.4 Методика экспериментальных работ.....	103
2.5 Общий объём данных и использованных материалов.....	104
Глава 3. ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ И ФУНКЦИЙ НАСАЖДЕНИЙ, ЦЕННОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	109
3.1 Основные замечания.....	110
3.2 Ранжирование услуг и функций.....	114
3.3 Определение значимости озеленённых территорий.....	118
3.4 Экспериментальные работы по определению изменения шума.....	124
Глава 4. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	127
4.1 Дескриптивный анализ.....	127
4.1.1 Анализ состояния озеленённых территорий по категориям.....	129

4.1.1.1	Общего пользования.....	129
4.1.1.2	Ограниченного пользования.....	142
4.1.1.3	Специального назначения.....	150
4.1.1.4	Резервные территории.....	180
4.1.2	Профилирование.....	185
4.1.3	Особенности озеленённых территорий поселений.....	188
4.2	Преимущественные направления изменений озеленённых территорий...	192
Глава 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....		
5.1	Общие положения и определения.....	212
5.2	Риски, классификация и сложность.....	214
5.3	Факторы, классификация и расчёт вероятности.....	221
5.4	Управление риском.....	231
Глава 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАНГА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ В РЯДУ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....		
6.1	Матрица расчёта класса гемеробности.....	237
6.2	Класс гемеробности озеленённых территорий.....	245
6.3	Оценка качества среды по состоянию живых существ.....	247
Глава 7. ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....		
7.1	Особенности и преимущества биоиндексирования при определении устойчивого развития.....	253
7.2	Применение некоторых индикаторов для контроля развития.....	259
Глава 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕРРАФОРМИРОВАНИЮ ПОСЕЛЕНИЙ.....		
8.1	Целеполагание и аспекты процесса терраформирования.....	271
8.2	Анализ возможностей существующих программ.....	274
8.3	Общие и частные рекомендации по развитию зелёных насаждений и озеленённых территорий.....	284
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		291

Список сокращений.....	294
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	295
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	341
Приложение А. Пример реализованного фрейм-сценария.....	346
Приложение Б. Карточка визуально учёта движения транспортных средств.....	351
Приложение В. Примеры линейных фрейм-сценариев.....	352
Приложение Г. Анкета-опросник «Оценка значимости экологических функций и услуг».....	354
Приложение Д. Оценка привлекательности ОТ г. Иркутска.....	358
Приложение Е. Индексы видового разнообразия участков при автомобильных дорогах.....	360

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Большая часть глобальных экологических проблем связана с развитием человеческих поселений, в частности городов, где тенденции изменения всех составляющих компонентов являются многофакторными, переменными и динамичными. Изменение направлений формирования и интенсивность использования таких территорий от года к году только усиливается – их контролируемое устойчивое развитие – стратегия мирового сообщества и Российской Федерации. Только города занимают 2% площади суши, что больше чем площади, покрытые широколиственными лесами, степями и некоторыми другими природными территориями [299, 308]. Часть поселений отведена озеленённым территориям, и их доля в пространственной организации, согласно современным тенденциям в градостроительстве, будет возрастать, поэтому они должны найти отдельное полноценное место в научных исследованиях. Ключевым вопросом управления любой системой (в данном случае – системой зеленого хозяйства и озеленения) является наличие и качество информации о её составляющих.

Многочисленные работы биологического, ландшафтно-географического, экологического, технологического и других направлений демонстрируют не только интерес, но многоаспектность направлений изучения. Следствием колоссального объёма различных, фрагментированных, а порой и противоречивых знаний неоднородного качества, которые имеются сегодня, наряду с отсутствием ответливой авторитетной системы синтеза, а также четкой и целевой передачи его результатов, является то, что управленческие решения не всегда опираются на наилучшие из имеющихся знаний. Применение методов исследования, используемых для природных условий, не совсем пригодно для работы в условиях искусственно созданной, находящейся в постоянном социально-экономическом обороте, среды.

Комплексные, интегральные и аналогичные им исследования как по оценке состояния среды поселений, так и по состоянию насаждений, заведомо определяют их общее удовлетворительное, реже катастрофическое состояние, что приводит к двойственным выводам о возможности дальнейшей эксплуатации в

таком же режиме, реже к реструктуризации и невыполнимому объёму работ [10, 17, 57, 70, 94, 374]. Это способствует дальнейшей деградации озеленённых территорий и ухудшению качества среды поселений. Поэтому обоснованная систематизация насаждений, аргументированная экологическими и градостроительными критериями, упростит и оптимизирует вопросы создания, содержания и восстановления зелёных насаждений и озеленённых территорий.

Люди – обитатели населённых пунктов, более 70% живут в городах. Современное состояние окружающей среды поселений не обеспечивает жителей не только качественными показателями, но даже санитарными нормами [40, 42, 333, 334]. Приоритетным средоформирующим и стабилизирующим компонентом любой экосистемы, даже преобразованной и искусственной, являются растения – в конкретном случае – насаждения озеленённых территорий. Изучение флористического элемента служит основой для решения многих теоретических и практических вопросов рационального использования территорий населённых пунктов.

Согласно последним концепциям градостроительства необходима переориентация на увеличение доли озеленения при создании инновационных экогородов [206, 218, 394, 409, 482]. Территория должна быть обеспечена жизнеспособными, эстетически привлекательными насаждениями, снижающими напряженность городской среды. Формирование экологически безопасной стратегии пространственной организации поселений является важнейшей составляющей в обосновании документов территориального планирования, обеспечивающей некоторый уровень безопасности и способствующей устойчивому развитию урбаноэкосистемы.

Степень разработанности. Озеленённые территории и проблемы, связанные с насаждениями в урбанизированной среде, как объект исследования различных научных направлений, рассматривались многими видными современными российскими учёными – Е.В. Авдеевой, Л.И. Аткиной, О.М. Бедаревой, А.В. Беловым, И.Л. Бухариной, Б.И. Кочуровым, С.А. Курлапом, Б.М. Миркиным, Л.В. Мосиной, Е.Н. Перциком, Т.Б. Сродных. Автором разработана классификация озеленённых территорий и созданы их профили, выявлены риски и дефицитные фак-

торы, создана методика оценки состояния и содержания с учётом градостроительных норм. Предложены матрицы определения класса геме́рбности озеленённых территорий и индикаторы их устойчивого развития. Диссертация является законченным научным исследованием.

Объект и предмет исследования – насаждения озеленённых территорий поселений, их структура, динамика, принципы развития, антропогенная нагрузка, риски и факторы их изменений.

Цель – критериальная ранговая оценка функциональной эколого-ценотической организации и динамического состояния озеленённых территорий поселений для выявления экологических индикаторов устойчивого развития в рангах преобразования территории ряда антропогенной трансформации.

Задачи:

- ✓ Установить место озеленённых территорий в функциональном зонировании территории поселения.
- ✓ Разработать актуальную методику анализа состояния насаждений и озеленённых территории.
- ✓ Классифицировать и ранжировать экосистемные услуги и функции насаждений озеленённых территорий.
- ✓ Провести работы по оценке значимости насаждений в изменении шума.
- ✓ Оценить состояние насаждений и озеленённых территорий по разработанным фитоценотическим и градостроительным критериям.
- ✓ Создать профили озеленённых территорий.
- ✓ Выявить, классифицировать экологические риски озеленённых территорий и насаждений и факторы их происхождения.
- ✓ Рассчитать вероятность возникновения факторов риска.
- ✓ Установить показатели для определения ранга преобразования территорий.
- ✓ Выделить экологически значимые индикаторы устойчивого развития озеленённых территорий.

- ✓ Указать приоритетные аспекты терраформирования и других методов повышения качества, как озеленённых территорий, так и поселений.

Научная новизна

Разработана авторская методика оценки структуры, динамики и факторов деградации озелененных территорий, применение которой вносит значительный вклад в развитие аутоэкологических и синэкологических исследований для целей устойчивого развития, сохранения биоразнообразия, поддержания безопасности жизнедеятельности и эффективного управления поселениями.

Автором дополнена классификация озеленённых территорий и разработана методика анализа, с учётом градостроительных норм для каждого типа.

Разработана система 15 профильных характеристик для всех категорий озеленённых территорий, имеющих соответствующие пределы, полученные при реализации фрейм-сценариев.

Выявлены новые критерии оценки исследований рисков, факторов риска и антропогенной трансформации.

Материалы разработанных вторичных матриц описания озеленённых территорий позволили выявить физиономические риски и рассчитать вероятность проявления факторов риска для различных категорий озеленённых территорий.

В результате анализа показателей ведомостей описания древесно-кустарниковой растительности и геоботанических описаний разработаны матрицы оценки состояния деревьев, кустарников и участка напочвенной растительности.

При сопоставлении хронологических данных по динамике и направлениям изменений озеленённых территорий создана матрица определения их ранга преобразования.

Предложены экологические индикаторы для оценки состояния озеленённых территорий.

Инвентаризировано в рамках авторской методики более 1000 объектов, более 5000 древесных и кустарниковых насаждений, преимущественно г. Иркутска.

Многие полученные материалы экологии растений поселений являются научным обоснованием для разработки оптимальных методов их своевременного восстановления и формирования в соответствии с условиями устойчивого развития.

Теоретическая и практическая значимость

Результаты исследования позволили выдвинуть ряд закономерностей и гипотез относительно структурных особенностей и процессов развития озеленённых территорий поселений. Полученные данные могут быть использованы другими направлениями научных исследований и практики.

Профилирование озеленённых территорий позволит рационализировать их использование. Определение по авторской методике соответствия градостроительным нормам, упростит контролирование и менеджмент. Установление класса состояния в ряду антропогенной трансформации, оптимизирует затраты на восстановление. Индексы устойчивого развития применимы при оценке состояния для конкретной озеленённой территории, района, поселения, региона и т.д. Рекомендации, разработанные по ряду направлений, необходимы в работе территориальных, региональных и т.д. органов управления.

Показатели состояния насаждений и озеленённых территорий возможны для применения в комплексной оценке среды поселения. Многие наработки в рамках диссертации могут быть использованы, как при анализе состояния, так и при прогнозировании динамики, а также для улучшения планирования развития. Исследования являются объективной основой для достижения сбалансированного развития сложного хозяйственного комплекса поселения и улучшения жизни населения.

Методы, профилирование, критерии оценки могут способствовать повышению эффективности инвентаризации, паспортизации насаждений, озеленённых территорий поселений в целом.

Материалы диссертации нашли применение в образовательном процессе при подготовке студентов географических и экологических направлений обучения, при чтении курсов «Биология», «Экология», «Региональное природопользо-

вание», «Стандартизация и нормирование природопользования», «Охрана окружающей среды», при проведении летних полевых практик.

Социальная значимость определяется несколькими направлениями:

А) объект исследования определяет и характеризует область жизни большинства населения Земли;

Б) критерии анализа озеленённых территорий относятся к нормируемым показателям качества среды обитания людей;

В) вовлечение населения в оценку значимости экосистемных услуг позволяет определить наиболее важные задачи экологического образования;

Г) рационализация функционального зонирования территории поселений приведёт к гуманизации, улучшению видеоэкологических характеристик;

Д) управление, основанное на научных данных, будет способствовать устойчивому развитию территорий.

Методология и методы исследования. Основу работы составили как современные труды отечественных и зарубежных ученых, так и классические научные направления и школы. Применялись методы, утверждённые законодательством Российской Федерации, стандартизированные, в том числе зарубежные методики, например ИСО (ISO). Использованы общенаучные методы проведения полевых работ, наблюдения, геоботанического профилирования, сравнения, системного анализа, дистанционного зондирования Земли и социологических опросов.

Положения, выносимые на защиту:

I. Классификация озеленённых территорий поселений, должна состоять из четырёх категорий и 26 типов, в отличие от существующих трёх категорий и 16 типов.

II. Актуальная авторская методика оценки эколого-ценотической организации озеленённых территорий поселений основана на значимых эколого-фитоценотических показателях и градостроительных нормах и правилах.

III. Доля, порядок и характер размещения насаждений на озеленённых территориях практически ни в одной категории не соответствует предъявляемым требова-

ниям. В поселениях статусом типа «село», «деревня» система озеленённых территорий отсутствует.

IV. В ряду антропогенной трансформации по рангам преобразования озеленённых территорий преобладающим классом состояния является критический, но при отсутствии в выборке анализа городских лесов, парков, скверов и рощ, класс понижается до катастрофического.

V. Условия (факторы) возникновения экологического риска утраты/ уменьшения способности выполнять озеленёнными территориями экосистемные услуги и функции, преимущественно связаны с ошибками и недостатком благоустройства и отсутствием превентивного регулярного возобновления.

VI. Согласно применяемым критериям, достоверными и значимыми индикаторами озеленённых территорий поселений можно считать – сомкнутость крон древесных растений, проективное покрытие травянистых растений, задернованность почвы и единовременную рекреационную нагрузку.

Степень достоверности и апробация результатов обеспечена значительным объёмом фактического материала, полевыми экспериментами с применением современных методов проведения исследований и подтверждением их методами статистической обработки. Апробация методических подходов подтверждает возможность изолированного применения методик конкретных фрейм-сценариев. На основе единой совокупной классической и авторской методики проведена оценка состояния около 11000 озеленённых территорий более 200 населённых пунктов.

Материалы диссертации докладывались на международных, всероссийских, межвузовских и региональных конференциях, основными среди которых можно считать следующие: III всероссийская научно-практическая конференция «Авиамашиностроение и транспорт Сибири» (Иркутск, 2013 г); ежегодная межвузовская научно-практическая конференция «Экологическая политика: проблемы и перспективы» (Пермь, 2013–2016 гг); XXVI международная научно-практическая конференции «Экология. Производство. Общество. Человек» (Пенза, 2014 г); X международная научно-практическая конференция, «Scientific Horizons» (Шеф-

филд, 2014 г); XI международная научно-практическая конференция «Science and Civilization» (Шеффилд, 2015 г); XI международная научно-практическая конференция «Будущие исследования» (София, 2015 г); IV международная научно-практическая конференция «Достижения и проблемы современной науки» (Санкт-Петербург, 2015 г); международная научно-практическая конференция «Современные концепции развития науки» (Казань, 2016 г); XVII международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития науки и технологий» (Белгород, 2016 г); и др.

Публикации. Автором опубликовано 78 работ, из них по теме диссертации – 65, общим объёмом 125 печатных листов, в том числе 2 монографии и 23 статьи в рецензируемых журналах, включенных в Перечень ВАК РФ из них 12 по специальности 06.03.03, 9 учебных пособий, 2 методических указания.

Личный вклад. Заключается в выполнении основного объёма исследовательских и аналитических работ, постановке цели и задач, обобщении результатов, определении закономерностей, подтверждении выдвинутых теорий. Все исходные материалы, используемые в диссертационном исследовании, были собраны лично или под непосредственным руководством автора. В основу работы положены полевые исследования двадцати лет, территорий более 200 населённых пунктов России и Зарубежья. Проанализировано несколько сот спутниковых снимков с 1930 по 2015 гг. Обобщены сведения около 200 нормативно-правовых актов различных категорий и около 100 генеральных планов застройки поселений. Анализ полученных результатов, разработка методик и их апробация выполнены лично автором.

Структура и объём. Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения, библиографического списка (517 источников, из них 69 на иностранных языках) и 6 Приложений на 18 листах. Текст изложен на 345 страницах, содержит 91 таблицу и 22 рисунка.

Благодарности. Автор выражает искреннюю глубокую благодарность научному консультанту Зелинской Елене Валентиновне за неизменную поддержку, высококвалифицированные консультации и доброжелательное отношение.

Глава 1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ЭКОЛОГО- ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ ПОСЕЛЕНИЙ

Определение места и назначения озеленённых территорий (ОТ) и зелёных насаждений (ЗН), как ключевой их составляющей, можно считать основой для анализа их состояния. Как часть структуры поселений ОТ обеспечивают их функционирование и находятся в обороте хозяйственных отношений.

Целью раздела является определение положения озеленённых территорий и насаждений в структуре хозяйства.

Задачи: определить степень изученности и базовые направления исследований ОТ; указать положение ОТ, согласно земельному и градостроительному законодательству РФ; обозначить особенности размещения ОТ, согласно функциональному зонированию поселений; представить краткий перечень первостепенных законодательных актов, основополагающих в системе законодательства по ОТ и ЗН; зафиксировать общие тенденции в категориях ОТ.

1.1 Литературный обзор

Высокая значимость, широкое распространение, доступность для исследования предопределили заинтересованность учёных к таким объектам, как насаждения и озеленённые территории. Упуская большую часть исследований в науках гуманитарного и общественного цикла, можно выделить несколько концептуальных направлений в области изучения естественных и технических наук.

Первая, связана с оценкой состояния городских условий, с ролью ЗН, как объектов мониторинга показателей качества среды: на примере г. Красноярска [3],

г. Москвы [30, 267, 395, 445], Санкт-Петербурга [163, 195, 404], Севастополя [448]. А также – Еревана [6], Петрозаводска [120], Дакки [263], Архангельска [137], Воронежа [362], Кемерово [278], Саратова [341], Гомеля [207], Волгограда [89], Павлодара [24], Ульяновска [123], Волжского [312] и др. Исследовано экологическое состояние природных и антропогенных ландшафтов Центрального Черноземья [121], урбосреды в условиях лесостепи [440], городских транспортно-селитебных ландшафтов [437]. Проведена диагностика геоэкологического состояния городской среды [146, 183, 187, 400, 413]. Представлено обоснование гигиенических требований к световому режиму помещений в условиях крупного города [411]. Вторая, с методиками обследования и планирования [32, 173, 242, 243, 283, 307, 360, 426]. Предложена социокультурная методология управления природоохранной деятельностью [412]. Разработаны способы информационного обеспечения аэрокосмического мониторинга [311]. Третья, касается различных форм оптимизации размещения объектов поселений [9, 69, 76, 97, 178, 193, 224, 384], конверсии территорий [168, 248, 261, 375], безопасного инфраструктурного размещения [14, 180, 236]. Четвёртое, относится к концептуальным направлениям «зелёной» архитектуры и строительства [174, 225, 271, 282, 313, 381], совершенствования организации урбосистем [60, 62, 115, 230, 285, 435, 473], современных тенденций [92, 429, 462], новых технологий создания, изменения, улучшения городской среды [164, 180, 330]. Отмечены особенности организации застройки на территориях со сложными ландшафтно-природными условиями городов Йемена [2] и региональные особенности формирования и развития крупнейшего города Сибири [399]. Пятая, сводится к анализу форм использования, обычно рекреационного [47, 114, 139, 194, 277, 332, 373, 392, 475]. Представлено эколого-экономическое обоснование рационального использования городских территорий [75, 226]. Прослежена динамика ландшафтной структуры малых исторических городов, на примере г. Выборга [378]. Предлагаются ландшафтно-экологические обоснования рекреационного использования [184]. Проведён системный анализ экологического состояния зоны гипергенеза г. Кисловодска [321].

Большинство работ, относится к вопросам состояния и устойчивости насаждений [64, 170, 177, 195, 228, 270, 319, 320, 324, 405, 414, 419, 437]. А.С. Хатунцева провела изучение ЗН в парковых территориях г. Воронежа [416]. Н.Б. Мощеникова [268] – экологическую оценку состояния ЗН в Санкт-Петербурге, М.И. Трунов [398] – в г. Бийске. М.С. Кудасова сделала прогноз усыхания городских насаждений под действием различных факторов ослабления [215]. Рассмотрено влияние факторов среды на состояние древесной растительности парковых ландшафтов г. Новочеркаска [227]. Определены экологические особенности озеленения населённых пунктов Западного Забайкалья [204]. Указаны закономерности трансформации дендроекосистем в урбогенной среде Нижегородского мегаполиса [306]. Выявлены биоэкологические особенности древесных растений и обосновано их использование в целях экологической оптимизации урбаносреды г. Ижевска [69] и эколого-физиологические особенности древесных растений в условия городской среды [347]. Оценено состояние дендрофлоры насаждений искусственного происхождения г. Новодвинска [420].

Ряд работ носит комплексный и интегральный характер [37, 68, 79, 112, 127, 133, 176, 200, 222, 343, 436]. Представлен историко-ландшафтный анализ г. Твери [386] и эколого-экономическое обоснование стратегии озеленения [426]. Рассмотрена социально-пространственная модификация современного российского крупного города [125] и функционирование земельных отношений в условиях городских поселений [61]. О.Л. Воскресенская [83] представила экологические аспекты функциональной поливариантности онтогенеза растений. Отмечена возможность многокритериальной фитоиндикационной оценки экологического состояния городской среды мегаполиса на примере района Санкт-Петербурга [390]. Предложены методы реабилитации природных и техногенных экосистем Среднего Поволжья [428].

Отдельно, стоит указать ряд зарубежных работ – В. Canfield [453], J. Grimshaw [465], М.О. Hill [470], О. Newman [488, 489], J. Jacobs [472], В. McCune [485], G.A. Norton [491], R.J. Olembo [493], I. Raskin [499], R.V. Taylor [512], E.F. Weber [517] и др. [461, 469, 476, 504]. Можно отметить работы междисципли-

нарного характера. Д. А. Савкин [346] представляет глобальный город, как актор мировой политики, где отмечает все аспекты городской среды. Дана подробная характеристика антропогенных фитосистем юга Западной Сибири [391]. Представлены исследования о развитии экологического аудита территории [356].

Иркутск на этой карте исследований отражён очень яркими исследованиями высокого научного содержания. Огромные многолетние исследования некоторых аспектов вопроса разработаны у А.М. Зарубина, В.Я. Кузеванова, В.В. Чепиноги, В.А. Барицкой [34, 35, 148-151, 198, 216, 217, 480]. Велик вклад Института географии [45, 131, 182, 380, 417]. Отдельную ветвь изучения представляют работы Сибирского института физиологии и биохимии растений [80, 357] и других исследователей [506, 507]. Проведена оценка состояния урбоэкосистемы по параметрам древесных растений и почвенного покрова [432]. Д.В. Бобрышев [53] представил природный каркас Иркутской агломерации и ландшафтный потенциал развития её центрального города. Л.В. Аношкина [15] и И.И. Гаврилин [86] оценили состояние древесных пород в г. Братске.

География населённых пунктов, проблематика исследований ЗН и ОТ чрезвычайно широки. Некоторые работы упомянуты в соответствующих главах. Однако при всём многообразии аспектов остаются вопросы, требующие доработки, целевого и предметного обобщения.

1.2 Нормативно-правовая база общих принципов организации поселений

Населённый пункт – поселение, населённое людьми место, постоянное используемое для проживания людей, первичная единица расселения в пределах одного застроенного земельного участка имеющее географическое наименование [99]. Примерами населённых пунктов разной категории являются город, посёлок городского типа, село, деревня и пр. В мировой практике отсутствует унифициро-

ванное понятие города, и других человеческих поселений. В большинстве стран (в том числе в современной России и ранее в СССР) присвоение поселению городского статуса закрепляется законодательно, но в отдельных странах это понятие является не юридическим, а только историческим, обиходным, статистическим и прочее.

Согласно рекомендациям ООН, для возможности сопоставления урбанизации стран и других целей, предлагается считать городами все поселения, имеющие 20 тыс. жителей и более. Городская система – искусственно созданная окружающая среда с высокой плотностью населения. В настоящее время мировой тенденцией является увеличение именно этой формы расселения людей на Земле. Городское население мира возросло с примерно 200 млн в 1900 г. до 2,9 млрд в 2000 г., и количество городов с населением в 1 млн увеличилось с 17 в 1900 г. до 388 в 2000 г [98, 100, 156, 231].

Современная мировая урбанизация, согласно отчётам ООН и глобальному экологическому отчёту, подготовленному компанией Husqvarna в 2012 году характеризуется следующими динамическими процессами:

1. Половина человечества – 3,5 миллиарда человек – живут в городах.
2. К 2030 году почти 80% населения мира будут жить в городских районах. По другим данным в 2010 в городах уже проживало около 75% населения Земли.
3. Общая площадь городов мира составляет 2% суши Земли, но на них приходится 60–80% потребления энергии и 75% выбросов углекислого газа.
4. Стремительные темпы урбанизации оказывают негативное воздействие на запасы и качество пресной воды, работу канализационных систем, среду обитания и системы общественного здравоохранения.
5. В девяти из 13 городов доля ОТ и количество ЗН ежегодно уменьшается.
6. Относительно высокая плотность городов может содействовать повышению эффективности экономики и внедрению технологических инноваций при одновременном сокращении потребления ресурсов и энергии.

Полиморфизм в особенностях населённых мест, отражающий культурные и эстетические ценности, должен уважаться и поощряться, а районы, представляю-

щие историческую, религиозную или археологическую ценность, и представляющие особый научный и культурный интерес, должны сохраняться [154, 309, 468]. Благодаря Программе ООН-Хабитат (англ. The United Nations Human Settlements Programme, UN-НАВИТАТ – программа ООН по содействию устойчивому развитию населенных пунктов), за последние три десятилетия, появились некоторые единые требования, предъявляемые к качеству основной среды обитания человека, определены показатели контроля состояния, выделены критерии, возможные для использования в качестве базовых индикаторов устойчивого развития. Большинство этих критериев (62 из 132 в 2014 г.) касаются социально-экономических показателей, 10 являются организационными, 60 экологических показателей, большая часть которых характеризует выбросы, сбросы, отходы и только несколько (менее 10) непосредственно относятся оценочным критериям природного компонента поселений. Несмотря на это, современные программы Зелёного строительства, интенсивно увеличивают площадь озеленения населённых пунктов разнообразными методами. Построены дома, экстерьер которых включает гектары лесов (Милан). Именно растительности, отводится высокоэффективная очистка вод, регулирование некоторых физических показателей среды – температуры, влажности и др. Все эти механизмы изменения среды обитания человека – создание Умного года – получают всё более широкое распространение.

Устойчивое развитие, применительно к населенным пунктам, сочетает в себе экономическое и институциональное развитие, социальный и культурный прогресс и охрану окружающей среды, при полном уважении всех прав и основных свобод человека, включая право на развитие. При этом оно обеспечивает средство для достижения большей стабильности и мира во всем мире на основе этических и духовных ценностей. Новые направления и аспекты развития городов последних десятилетий отражают тенденции эффективности (например, энергетической), гуманизации, улучшение видеоэкологических характеристик и увеличение роли озеленения в контексте создания экогородов [155, 157, 167, 169, 221, 232]. Программа, Европейские здоровые города и национальные сети таких городов во многом определяют характер развития международного сообщества, вы-

полняя роль лидеров и внося значительный вклад в здоровье населения и устойчивое развитие [464]. Однако при всём многообразии стратегий, планов и программ, в них редко рассматриваются проблемы ОТ, особенно в контексте их способности увеличения показателей устойчивого развития, но решение многих пунктов вплоть до обеспечения безопасности индексируется по наличию и некоторому количеству насаждений.

Для привлечения внимания к проблеме сохранения и улучшения здоровья горожан ВОЗ создан международный проект «Здоровые города» («Healthy cities for better life»), реализующий стратегию «Здоровье для всех», основная цель которого – достижение для всего населения городов достойного качества жизни и высокого уровня общественного здоровья. Специалисты ВОЗ определили основные признаки здорового города, например:

- город должен быть чистым и безопасным;
- создавать у горожан стремление к взаимодействию по улучшению жизни в целом и в особенности собственного здоровья и благосостояния;
- рассматривать здоровье как интегральный компонент общественной политики и обеспечивать жителям города условия для здорового образа жизни.

Россия, занимающая самую большую площадь на Земле, оказывает колоссальную нагрузку на окружающую среду, тем самым увеличивает свою ответственность за это воздействие и, следовательно, выбор пути устойчивого развития приведёт к восстановлению огромной территории, находящейся в кризисном и критическом, а некоторых районах и в катастрофическом состоянии [208, 214], позволит сохранить биоразнообразие нескольких географических зон, расположенных в границах государства. Немалая роль в этом отводится и населённым пунктам.

Законодательство о градостроительной деятельности РФ и, изданные в соответствии с ним нормативно-правовые акты, основываются на базовых принципах обеспечения устойчивого развития территорий на основе территориального планирования и градостроительного зонирования. При осуществлении градостроительной деятельности необходимо:

1) обеспечение сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов, свободы обязательного участия граждан, их объединений в осуществлении градостроительной деятельности;

2) осуществление градостроительной деятельности с соблюдением требований безопасности территорий, гражданской обороны, инженерно-технических требований, предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, принятием мер по противодействию террористическим актам;

3) осуществление строительства на основе документов территориального планирования, правил землепользования и застройки и документации по планировке территории с обеспечением всем группам населения условий для беспрепятственного доступа к объектам социального и иного назначения;

4) ответственность органов государственной власти РФ на всех уровнях, за обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека с соблюдением требований технических регламентов, охраны окружающей среды и экологической безопасности, за нарушение законодательства о градостроительной деятельности; и других принципов [108, 111, 143].

Согласно Земельному кодексу РФ, разделение земель по целевому назначению осуществляется по семи категориям: (ст. 7. Состав земель): земли сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов; (в ред. от 18.12.2006 N 232-ФЗ); земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, для обеспечения космической деятельности; земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов; земли лесного фонда; земли водного фонда; земли запаса [158].

Земли населенных пунктов России уже к началу 2000 г. занимали 19,2 млн га (в том числе городских населенных пунктов – 8,0; сельских – 11,2 млн га), всего чуть более 1% земельного фонда страны. В структуре этих земель представлены следующие виды и подвиды угодий (в %): земли застройки – 18, земли под дорогами – 10, сельскохозяйственные угодья 47, земли под лесами – 10 [167].

Озеленённые территории, являясь частью земель населённых пунктов, в дальнейшем подчиняются градостроительным регламентам. Градостроительный регламент – совокупность установленных правилами застройки параметров и видов использования земельных участков и иных объектов недвижимости в городских, сельских поселениях и других муниципальных образованиях, а также допустимых изменений объектов недвижимости при осуществлении градостроительной деятельности в пределах каждой зоны.

При планировке, застройке и содержании поселений необходимо руководствоваться законами РФ, указами Президента РФ и постановлениями Правительства РФ. Их общее количество, включая региональные и местные, превышает тысячу. Основополагающими градостроительными регламентирующими документами можно считать:

1. Градостроительный кодекс № 190-ФЗ от 29.12.2004 г.
2. Водный кодекс № 74-ФЗ от 3 июня 2006 г.
3. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» № 131-ФЗ от 6.10.2003 г.
4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии» № 52-ФЗ от 30.03.1999 г.
5. ГОСТ 28329-89. «Озеленение городов. Термины и определения» от 01.01.1991 г
6. ГОСТ 17.5.3.01-78 «Охрана природы. Земли. Состав и размер зеленых зон городов» от 01.01.1989 г.
7. СНиП 2.07.01-89. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» от 01.01.1990 г.
8. Приказ Госстроя №153, МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах РФ» от 15.12.1999 г.
9. Приказ Минрегионразвития РФ № 613 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований» от 27.12.2011 г.

10. Нормы посадки деревьев и кустарников городских насаждений, утверждённые министерством ЖКХ.

Градостроительный регламент определяет условия, которые необходимо обеспечить при планировке населенного пункта. К ним относятся: безопасная санитарно-гигиеническая среда; подходящие, по возможности равные, социальные условия проживания; комфортное и быстрое по времени культурно-бытовое обслуживание населения всех возрастов; подходящие формы связей друг с другом всех жителей [140, 143, 296].

Удовлетворение этих условий достигается в результате рационального расположения элементов планировочной структуры в границах населенного пункта. Планировочной структурой, называют деление поселения на структурно-планировочные единицы, самостоятельные по организации, но схожие по функциональному назначению. Структурно-планировочная единица – это такое образование (часть территории жилой зоны) в котором за основу взяты практические (утилитарные) потребности населения в условиях жизни, труда и культурно-бытового обслуживания [441]. Элементами планировочной структуры населенного пункта являются: улицы, площади, кварталы, приусадебные участки, жилые и общественные здания, производственные и хозяйственные постройки, зеленые насаждения и другие объекты благоустройства [309]. К элементам планировочной структуры относят и различные инженерные сооружения. Взаимное расположение элементов планировочной структуры определяет кадастровую стоимость земель населенных пунктов.

Существующие нормы и правила содержания поселений нацелены на обеспечение безопасности, социально-экономической эффективности и устойчивости структурной организации планировки, застройки и развития территорий населенных мест. Они обеспечивают охрану здоровья населения, рациональное использование и охрану окружающей среды, сохранение памятников истории и культуры, защиту территорий поселений от неблагоприятных воздействий природного и техногенного характера. В результате – на создание условий для реализации определенных законодательством РФ социальных гарантий граждан.

Ввиду отсутствия унификации в понятиях, даже в границах нашей страны, отсутствию федерального закона не только по ОТ, но и по растительному миру, встаёт важнейшая проблема, связанная с юридическими аспектами управления этими объектами. Помимо этого, не разработана и единая федеральная методика анализа структурного состава, состояния, нагрузки и, следовательно, возникает проблема инвентаризации, выделения рисков, факторов их вызывающих, нормирования нагрузок, индикаторов состояния, давления и развития. В целом, определяется проблема обеспечения безопасности и устойчивого развития.

1.3 Функциональное зонирование территории по основным структурным элементам

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, при разработке градостроительной документации о планировании развития поселений и об их застройке, разрабатываются схемы зонирования территорий, определяющие вид использования территорий и устанавливающие ограничения на их использование, при осуществлении градостроительной деятельности.

В контексте «Проекта международных руководящих принципов...» – городское и территориальное планирование можно преимущественно определить, как процесс принятия решений, направленный на реализацию экономических, социальных, культурных и экологических целей посредством разработки пространственных концепций, стратегий и планов, а также посредством применения комплекса принципов политики, инструментов, институциональных и основанных на участии механизмов и регламентирующих процедур [56, 99, 290, 299].

С учетом ограничений на использование территорий, определяются функциональное назначение и интенсивность использования каждой территориальной зоны. Данные о видах и интенсивности использования территорий установленных

зон и об ограничениях на их использование включаются в правила землепользования и застройки муниципальных образований – нормативные правовые акты органов местного самоуправления, регулирующие использование и изменение объектов недвижимости. Правила застройки включают в себя схему зонирования существующую и перспективную и правовой режим, установленный градостроительным регламентом для каждой территориальной зоны.

Согласно Федеральному закону № 131 от 6.10.2003 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»: муниципальное образование – городское или сельское поселение, муниципальный район, городской округ либо внутригородская территория города федерального значения.

Согласно данным Росстата на территории РФ на 1.01.2014 насчитывается 22777 муниципальных образований различного ранга [290]. С мая 2014 года законодательство Российской Федерации предусматривает возможность создания семи видов муниципальных образований: городское поселение; городской округ; городской округ с внутригородским делением; сельское поселение; межселенная территория; муниципальный район; внутригородская территория города федерального значения; внутригородской район.

Городские и сельские поселения в зависимости от проектной численности населения на расчетный срок подразделяются на 8 групп в соответствии с данными таблицы 1.

Таблица 1 – Подразделение поселений в зависимости от численности населения (по [370])

Группы поселений	№	Население, тыс. чел.	
		города	сельские поселения
Крупнейшие	1	свыше 1000	–
Крупные	2	от 500 до 1000	свыше 5
	3	от 250 до 500	от 3 до 5
Большие	4	от 100 до 250	от 1 « 3
Средние	5	от 50 до 100	от 0,2 до 1
Малые	6	от 20 до 50	от 0,05 до 0,2
	7	от 10 до 20	до 0,05
	8	до 10	–

К планировке и застройке поселений предъявляются некоторые санитарно-эпидемиологические требования. Должно предусматриваться создание благоприятных условий для жизни и здоровья населения путём комплексного целенаправленного благоустройства и реализации иных мер по предупреждению и устранению вредного воздействия на человека факторов среды обитания.

При разработке нормативов градостроительного проектирования, схем территориального планирования, генеральных планов городских и сельских поселений, проектов планировки общественных центров, жилых районов, магистралей городов, решении вопросов размещения объектов гражданского, промышленного и сельскохозяйственного назначения и установления их СЗЗ, выборе земельных участков под строительство, а также при проектировании, строительстве, реконструкции, техническом перевооружении, расширении, консервации и ликвидации промышленных, транспортных объектов, зданий и сооружений культурно-бытового назначения, жилых домов, объектов инженерной инфраструктуры и благоустройства и иных объектов должны соблюдаться санитарные правила [12, 25, 45, 287].

Общие принципы организации населённых пунктов регламентируют здоровую и безопасную среду обитания людей. Для её формирования и поддержания необходимо, с соблюдением законодательных норм и правил, выполнить некоторые общие важнейшие принципы архитектурно-планировочных решений:

- ✓ комплексность – учёт пяти сторон планировки (социальной, экологической, экономической, эстетической, технической);
- ✓ функциональность – эффективное распределение территории населённого пункта по функциональному назначению;
- ✓ создание благоприятных санитарно-гигиенических условий и высокого уровня благоустройства для сохранения здоровья населения;
- ✓ планирование развития. Число жителей с учётом расчетного срока (20 лет) и градообразующей базы, должно удовлетворять потребности производства с учётом его развития;

- ✓ взаимозависимость формы и содержания в процессе реконструкции. Планировка населенных пунктов должна непрерывно и закономерно обновляться, вслед за изменениями уровня и содержания жизни населения, изменяется и форма её устройства. Появляются новые типы жилых домов, производственных зданий и сооружений, совершенствуются инженерные системы, виды благоустройства, оборудование улиц и т.д.;
- ✓ максимальное использование сложившихся местных естественных и искусственных условий, в том числе и фонда зданий;
- ✓ обусловленность – принцип оптимального использования земель населённого пункта. Размеры поселений определяются специализацией, объёмами и организацией расположенного здесь производства.

Выполнение их обеспечит возможности дальнейшего устойчивого развития населённого пункта [259, 260].

Современный город, как основная форма расселения, является сложным механизмом, в котором тесно переплетаются социальные, экономические, архитектурно-планировочные и инженерные начала. Концепция и стратегия развития, общая организация территории поселений утверждает, что их необходимо проектировать на основе: градостроительных прогнозов и программ; генеральных схем расселения; перспективного природопользования; территориальной организации; схем расселения географических регионов; схем и проектов районной планировки; территориальных комплексных схем охраны природы, с учётом зон интенсивного хозяйственного освоения и уникального природного значения, включающих мероприятия по предотвращению и защите от опасных природных и техногенных процессов. Необходимо предусматривать рациональную очередность и перспективы их развития за пределами расчетного срока, включая принципиальные решения по территориальному развитию, функциональному зонированию, планировочной структуре, инженерно-транспортной инфраструктуре, рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды [166, 237, 339, 407].

В пределах указанных укрупнённых территорий выделяются зоны различного функционального назначения: жилой застройки, общественных центров, промышленные, научные и научно-производственные, коммунально-складские, внешнего транспорта, массового отдыха, курортные (в городах и поселках, имеющих лечебные ресурсы), охраняемых ландшафтов. В исторических городах выделяют зоны (районы) исторической застройки.

Разделение территории сельского поселения предусматривают в увязке с общей функциональной организацией территории хозяйства, как правило, выделяя селитебную и производственную территории.

В регионах, подверженных действию опасных и катастрофических природных явления (землетрясения, цунами, сели, наводнения, оползни и обвалы), зонирование территории поселений следует предусматривать с учётом уменьшения степени риска опасности разрушений и жизни населения, обеспечения устойчивости функционирования. В зонах с наибольшей степенью риска следует размещать парки, сады, открытые спортивные площадки и другие свободные от застройки элементы. В сейсмических районах, функциональное зонирование территории следует предусматривать на основе микрорайонирования по условиям сейсмичности. При этом под застройку следует использовать участки с меньшей сейсмичностью в соответствии с требованиями СН 429-71.

Планировочную структуру поселений следует разрабатывать, обеспечивая эффективное использование территории в зависимости от её градостроительной ценности; компактное размещение и взаимосвязь функциональных зон; рациональное районирование территории в увязке с системой общественных центров, инженерно-транспортной инфраструктурой; комплексный учет архитектурно-градостроительных традиций, природно-климатических, ландшафтных, национально-бытовых и других местных особенностей; охрану окружающей среды, памятников истории и культуры.

Для того чтобы удобно и рационально организовать его работу, в основу планировочного решения города закладывается зонирование его территории исходя из функциональных признаков и видов городской застройки. Функциональ-

ные зоны – зоны, для которых документами территориального планирования определены границы и функциональное назначение [370]. Градостроительное зонирование территорий муниципальных образований осуществляется в целях определения территориальных зон и установления градостроительных регламентов.

Согласно СНиП 2.07.01-89. «Градостроительство. Планировка городских и сельских поселений» с учетом преимущественного функционального использования территория города подразделяется на селитебную, производственную и ландшафтно-рекреационную.

Селитебная территория предназначена и включает участки: для размещения жилищного фонда – жилых домов, общественных зданий и сооружений, в том числе комплексов научно-исследовательских институтов, без опытных производств, отдельных коммунальных и промышленных объектов, не требующих устройства санитарно-защитных зон; внутриселитебную улично-дорожную и транспортную сеть, парки, сады, скверы, бульвары, площади, прочие объекты зеленого строительства и места общего пользования. Селитебная территория занимает в среднем 50-60% территории города. Селитебная зона должна размещаться с наветренной стороны для ветров преобладающего назначения, а также выше по течению рек по отношению к промышленным предприятиям, которые являются источниками загрязнения окружающей среды.

Площадь ОТ микрорайона (квартала) следует принимать не менее 6 м²/чел. (без учета участков школ и детских дошкольных учреждений). Для частей климатических подрайонов IA, IB, IG, ID и IIA, расположенных севернее 58° с.ш., суммарную площадь ОТ микрорайонов допускается уменьшать, но принимать не менее 3 м²/чел., а для частей климатических подрайонов IA, IG, ID, IIA южнее 58° с.ш. и подрайонов IB, IB и IB севернее 58° с.ш. – не менее 5 м²/чел (Рекомендуем ознакомиться с главами строительной климатологии) [370].

В площадь отдельных участков ОТ микрорайона включаются площадки для отдыха, для игр детей, пешеходные дорожки, если они занимают не более 30% общей площади участка.

Жилые здания с квартирами в первых этажах следует располагать, как правило, с отступом от красных линий. По красной линии допускается размещать жилые здания с встроенными в первые этажи или пристроенными помещениями общественного назначения, а на жилых улицах в условиях реконструкции сложившейся застройки – и жилые здания с квартирами в первых этажах. В районах усадебной застройки, жилые дома могут размещаться по красной линии жилых улиц в соответствии со сложившимися традициями.

Производственная территория предназначена для размещения промышленных предприятий и связанных с ними производственных объектов, в том числе комплексов научных учреждений с опытными предприятиями, коммунально-складских объектов, санитарно-защитных зон промышленных предприятий, сооружений и путей внешнего транспорта, внегородского и пригородного сообщения, внутри городской улично-дорожной и транспортной сети, участков общественных учреждений и мест общего пользования для населения, работающего на предприятиях города. В зависимости от интенсивности выделения вредных веществ производственными предприятиями промышленная зона размещается на разном расстоянии от селитебной. Внешние транспортные линии проектируют в органичной связи с улично-дорожной сетью города и его видами транспорта. Такой комплексный подход обеспечивает высокий уровень комфорта перевозки пассажиров, рациональность местных и транзитных грузовых перевозок, а также способствует оптимизации строительства транспортных объектов и их эксплуатации. Комплекс транспортных устройств и сооружений внешнего и городского значения, выполняющих операции по дальним, местным и городским перевозкам пассажиров и грузов, образуют транспортный узел.

Промышленные предприятия, как правило, следует размещать на территории промышленных зон (районов) в составе групп предприятий (промышленных узлов) с общими вспомогательными производствами или объектами инфраструктуры, а в сельских поселениях в составе производственных зон.

В пределах селитебной территории поселений допускается размещать промышленные предприятия, не выделяющие вредные вещества, с непожароопасны-

ми и невзрывоопасными производственными процессами, не создающие шума, превышающего установленные нормы, не требующие устройства железнодорожных подъездных путей. К таким предприятиям относятся преимущественно производства пищевой, реже лёгкой промышленности. При этом расстояние от границ участка промышленного предприятия до жилых зданий, участков детских дошкольных учреждений, общеобразовательных школ, учреждений здравоохранения и отдыха следует принимать не менее 50 м [370].

В случае невозможности устранения вредного влияния предприятия, расположенного в пределах жилой застройки, на окружающую среду следует предусматривать уменьшение мощности, перепрофилирование предприятия или отдельного производства, или его перебазирование за пределы жилой застройки.

Санитарно-защитные зоны следует предусматривать, если после проведения всех технических и технологических мер по очистке и обезвреживанию вредных выбросов, снижению уровня шума не обеспечиваются предельно допустимые на селитебной территории уровни концентрации вредных веществ и предельно допустимые уровни шума. Размеры таких зон следует устанавливать в соответствии с действующими санитарными нормами размещения промышленных предприятий и Методикой расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, а также с учетом требований защиты от шума и других требований.

В промышленные районы, отделенные от селитебной территории СЗЗ шириной более 1000 м, не следует включать предприятия с санитарно-защитной зоной до 100 м, особенно предприятия пищевой и легкой промышленности.

В санитарно-защитной зоне не допускается размещать жилые здания, детские дошкольные учреждения, общеобразовательные школы, учреждения здравоохранения и отдыха, спортивные сооружения, сады, парки, садоводческие товарищества и огороды.

Ландшафтно-рекреационная территория включает озелененные и водные пространства в границах города и его зелёной зоны, городские леса, лесопарки, которые совместно с парками, садами, скверами и бульварами, размещаемыми на

селитебной территории, формируют систему открытых пространств. В её состав могут входить городские леса, лесозащитные зоны, водоемы, земли сельскохозяйственного использования и другие уголья, парки, лесопарки, охраняемые участки, загородные зоны массового кратковременного и длительного отдыха, курортные зоны (в городах и поселках, имеющих лечебные ресурсы).

Совершенствование и развитие планировочной структуры города следует увязывать с его исторической зоной города и зонами охраны памятников истории, культуры и природы. Селитебная, транспортная, складская зоны вместе с сопутствующими им санитарно-защитными зонами составляют застроенную территорию города. Вне застроенной территории, но в пределах городской черты размещаются городские лесопарки, городские коммунальные предприятия и устройства (питомники, водозаборные сооружения и очистные сооружения городского водопровода, очистные сооружения городской канализации, утилизационные заводы, резервные территории, используемые иногда с сельскохозяйственными целями, кладбища и крематории и т.п.), которые по эксплуатационным и санитарно-гигиеническим условиям не могут быть размещены в застроенной части города [370].

По результатам анализа, как Генеральных планов застройки поселений, так и полевых наблюдений можно отметить нарушение функционального зонирования в части наложения зон, внутреннего регламента размещения некоторых элементов. Например, в генеральных планах, не отмечено изменение площадей ОТ для различных климатических зон, жилые здания преимущественно размещаются без отступов от красных линий автодорог, в границах СЗЗ предприятий в 1000 м размещаются предприятия с СЗЗ в 100 м. Промышленные зоны располагаются, иногда, с серьёзными нарушениями. Основная часть примеров представлена в главе 4. Сложившееся положение не способствует чёткому анализу состояния и тем более выполнению норм размещения самих объектов и их озеленения.

1.4 Категории озеленённых территорий

Комплекс всех объектов озеленения в пределах городской черты обеспечивает полное использование всего полезного потенциала ЗН в целях повышения качества жизни горожан, улучшения архитектурно-художественного облика поселения и обеспечения эффективной экологической защиты города. ОТ и ЗН являются полноправными градостроительными элементами, обеспечивающими неповторимый облик населённого пункта.

Согласно СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» в городских поселениях необходимо предусматривать, как правило, непрерывную систему озеленённых территорий и других открытых пространств. Удельный вес ОТ различного назначения в пределах застройки городов (уровень озеленённости территории застройки) должен быть не менее 40%, а в границах территории жилого района не менее 25% (включая суммарную площадь озеленённой территории микрорайона) [370]. Площадь озеленённых территорий общего пользования в поселениях допускается уменьшать для тундры и лесотундры до 2 м²/чел.; полупустыни и пустыни – на 20 - 30%; увеличивать для степи и лесостепи на 10–20%. Что снова безусловно не исполняется. Никаких специальных корректировок в долях озеленения при региональном нормировании фактически не отмечено.

В городах с предприятиями, требующими устройства санитарно-защитных зон шириной более 1 км, уровень озеленённости территории застройки следует увеличивать не менее чем на 15%. В виду отсутствия доступных материалов по классификации предприятий по классам опасности выводы сделаны лишь на некоторых примерах. В частности – в 38 обследованных поселений есть ТЭЦ, как минимум в 10 их две и более. Ново-Иркутская ТЭЦ по объёмам производства электроэнергии превосходит 650 МВт, что относит её к 1 классу, но и это не ска-

зывается на увеличении доли озеленения в г. Иркутске, тоже в Москве, С-Петербурге, Рязани, Н. Новгороде и др. [7, 13, 26, 349, 350].

В крупнейших, крупных и больших городах существующие массивы городских лесов следует преобразовывать в городские лесопарки и относить их дополнительно к указанным выше озелененным территориям общего пользования исходя из расчета не более 5 м²/чел. [370]. При генеральном планировании это было сделано некоторых городах, в Иркутске – присоединением лесного массива Вересовка, станция Батарейная, падь Топка, Плишкинский лес и др. [90]. Но теперь возникает вопрос о защитной зелёной зоне, которая должна существовать вокруг каждого города, у Иркутска она практически отсутствует.

В сейсмических районах необходимо обеспечивать свободный доступ парков, садов и других озелененных территорий общего пользования, не допуская устройства оград со стороны жилых районов. Все крупные объекты озеленения Иркутска – парки, обнесены заборами и вход на их территории даже в дневное время осуществляется через 2-3 участка, т.е. этот пункт акта так же не исполняется. Например, ЦПКиО наиболее используемые входы расположены около двух театров, а как раз по всей длине парка справа и слева, располагается жилая застройка и если со стороны ул. Коммунаров и Подгорной есть один вход, то со стороны ул. Советской он обычно не функционирует. В парке Парижской коммуны и в Комсомольском парке похожая ситуация.

В крупнейших, крупных и больших городах наряду с парками городского и районного значения необходимо предусматривать специализированные – детские, спортивные, выставочные, зоологические и другие парки, ботанические сады, размеры которых следует принимать по заданию на проектирование. В Иркутске, например, теперь нет Центрального парка, оборудованного каруселями для детей, (практически единственный областной центр России), другие парки фактически не оборудованы. К единственному объекту зелёной архитектуры Иркутска – Ботаническому саду ИГУ чрезвычайно сложно добраться, либо через железнодорожные пути, либо по грунтовой дороге ужасающего состояния.

Ещё один момент, характерный для всех ОТ и не только в России – полной официальной доступной информации о площади, структуре и категориям ЗН большинства поселений нет. Часто она разрознена и хуже того противоречит от одного документа к другому. Всё это, несмотря на то, что документы в РФ по генеральному планированию составляются по единому плану.

Озеленение – элемент благоустройства и ландшафтной организации территории, обеспечивающий формирование среды муниципального образования с активным использованием растительных компонентов, а также поддержание ранее созданной или изначально существующей природной среды на территории муниципального образования. Основными типами насаждений и озеленения могут являться: массивы, группы, солитеры, живые изгороди, кулисы, боскеты, шпалеры, газоны, цветники, различные виды посадок (аллейные, рядовые, букетные и др.). В зависимости от выбора типов насаждений определяется объемно-пространственная структура насаждений и обеспечивается визуально-композиционные и функциональные связи участков ОТ между собой и с застройкой населенного пункта.

Зелёные насаждения – представляют собой совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений на определенной территории. Любой объект городских ЗН независимо от возложенных на него специфических функций является составной частью единой системы озеленения города, создаваемой с учетом административного значения и величины территории города, его архитектурно-планировочной структуры и решения композиции застройки, а также с учетом местных природно-климатических особенностей [108, 189].

Озеленённые территории – часть территории природного комплекса в границах муниципального образования, на которых располагаются преимущественно искусственно созданные садово-парковые комплексы и объекты – парк, сад, сквер, бульвар. А также территории жилых, общественно-деловых и других территориальных зон, не менее 70% поверхности, которых занято ЗН и другим растительным покровом.

Объектом озеленения, называется земельный участок, на котором составляющие ландшафта (рельеф, водоемы, растения) и строительные сооружения взаимосвязанные и предназначенные для удовлетворения потребностей в отдыхе на открытом воздухе.

Система озеленения населённого пункта подразделяется на три категории [111, 370]:

1. Общего пользования – парки культуры и отдыха (общегородские, районные), детские, спортивные парки (стадионы), парки тихого отдыха и прогулок, сады жилых районов и микрорайонов, скверы, бульвары – озелененные площади вдоль улиц и набережных, озелененные участки при обще городских торговых и административных центрах, лесопарки и т. д. Насаждения общего пользования – доступные всем жителям города и приезжим насаждения, защищающие от пыли, избыточной солнечной радиации, создающие комфортные условия для кратковременного и продолжительного отдыха, занятий физкультурой и спортом, проведения культурно-просветительных и зрелищно-развлекательных мероприятий [50, 63]. Степень озеленения города, его привлекательность во многом определяются количеством и состоянием ЗН общего пользования.

2. Ограниченного пользования – насаждения на жилых территориях (за исключением садов микрорайонов), насаждения на территориях детских и учебных заведений, спортивных и культурно-просветительных учреждений, общественных и учреждений здравоохранения, при клубах, дворцах культуры, домах пионеров, при научно-исследовательских учреждениях. Насаждения ограниченного пользования предназначены для занятий на открытом воздухе физкультурой и спортом, для занятий по специальным предметам и игр детей, лечебных и профилактических процедур, отдыха в перерывах между работой. Ими пользуются сотрудники предприятий и учреждений, учащиеся и студенты учебных заведений, больные и посетители лечебно-профилактических учреждений и т. д., размещенные на данной озелененной территории.

3. Специального назначения – насаждения вдоль улиц, магистралей и на площадях, насаждения коммунально-складских территорий и санитарно-

защитных зон, ботанические, зоологические сады и парки, выставки, насаждения ветрозащитного, водо- и почвоохранного значения, противопожарные насаждения, насаждения мелиоративного назначения, питомники, цветочно-оранжерейные хозяйства, насаждения кладбищ и крематориев. ЗН специального назначения используют для сокращения неблагоприятного воздействия промышленности и транспорта на окружающую среду. В зависимости от поставленной цели (защита от загрязнений, ветра, снежных и песчаных бурь; создания барьера для распространения огня, дыма, шума, селевых потоков; снижения испарения водоема и т. д.) выбирают прием размещения и конструкцию посадок, а также ассортимент растений [175, 186]. Одновременно следует пользоваться возможностью формировать с помощью растений необходимый в данном случае ландшафт.

Зеленые насаждения являются основными элементами художественного оформления.

Формирование системы озеленения и его нормативы в различных населённых местах зависят от нескольких показателей:

- ✓ природно-ландшафтных условий (существующие лесные массивы, особенности строения рельефа и почв, расположение водоёмов);
- ✓ местных климатических условий (количество атмосферных осадков, температурный режим, скорость и направление ветров, характер инсоляции);
- ✓ размеров населённого пункта;
- ✓ хозяйственно-экономического профиля;
- ✓ планировочной структуры муниципального образования;
- ✓ географического положения;
- ✓ национальных особенностей.

Крупный город имеет все элементы системы озеленения, сельский населённый пункт, посёлок или малый город – лишь часть из них. И в городах, и в сельских населённых пунктах необходимы защитные ЗН между жилой и производственной зоной.

Согласно СНиП 2.07.01-89. «**Градостроительство. Планировка городских и сельских поселений**», помимо уже упомянутого, есть несколько моментов на которых нужно остановиться.

Норма озеленения – это площадь насаждений в м², приходящаяся на 1 жителя, которая принимается в зависимости от климатических условий, размера города, промышленной базы.

В городских и сельских поселениях необходимо предусматривать, как правило, непрерывную систему ОТ и других открытых пространств. Удельный вес ОТ различного назначения в пределах застройки городов (уровень озелененности территории застройки) должен быть не менее 40%, а в границах территории жилого района не менее 25% (включая суммарную площадь ОТ микрорайона).

При размещении парков и садов следует максимально сохранять участки с существующими насаждениями и водоемами. На территориях с высокой степенью сохранности естественных ландшафтов, имеющих эстетическую и познавательную ценность, следует формировать национальные и природные парки. Архитектурно-пространственная организация национальных и природных парков должна предусматривать использование их территории в научных, культурно-просветительных и рекреационных целях с выделением, как правило, заповедной, заповедно-рекреационной, рекреационной и хозяйственной зон.

Покрытия площадок, дорожно-тропиночной сети в пределах ландшафтно-рекреационных территорий следует применять из плиток, щебня и других прочных минеральных материалов, допуская применение асфальтового покрытия в исключительных случаях.

Расстояния от зданий, сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустарников следует принимать по данным в таблице 2 [292].

Приведенные нормы относятся к деревьям с диаметром кроны не более 5 м и должны быть увеличены для деревьев с кроной большего диаметра.

Таблица 2 – Расстояние от зданий и сооружений до деревьев и кустарников

Здание, сооружение, объект инженерного благоустройства	Расстояния, м, от здания, со- оружения, объекта до оси	
	ствола дерева	кустарника
Наружная стена здания и сооружения	5,0	1,5
Край трамвайного полотна	5,0	3,0
Край тротуара и садовой дорожки	0,7	0,5
Край проезжей части улиц, кромка укрепленной полосы обочины дороги или бровка канавы	2,0	1,0
Мачта и опора осветительной сети, трамвая, мостовая опо- ра и эстакада	4,0	-
Подошва откоса, террасы и др.	1,0	0,5
Подошва или внутренняя грань подпорной стенки	3,0	1,0
Подземные сети:		
газопровод, канализация	1,5	-
тепловая сеть (стенка канала, тоннеля или оболочка при бесканальной прокладке)	2,0	1,0
водопровод, дренаж	2,0	-
силовой кабель и кабель связи	2,0	0,7

Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации, от 27 декабря 2011 г. N 613 «**Об утверждении методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований**» указывает, что озеленение жилых территорий осуществляют с учетом санитарных, функциональных и эстетических требований.

На территории муниципального образования могут использоваться два вида озеленения: стационарное – посадка растений в грунт и мобильное – посадка растений в специальные передвижные ёмкости (контейнеры, вазоны и т.п.). Стационарное и мобильное озеленение обычно используют для создания архитектурно-ландшафтных объектов (газонов, садов, цветников, площадок с кустами и деревьями и т.п.) на естественных и искусственных элементах рельефа, крышах (крышное озеленение), фасадах (вертикальное озеленение) зданий и сооружений.

При проектировании озеленения следует учитывать: минимальные расстояния от посадок ДКР до инженерных сетей, зданий и сооружений, размеры комом, ям и траншей для посадки насаждений. Рекомендуется сохранять и выполнять максимальное количество ЗН на различных территориях населенного пункта, ориентировочный процент озеленяемых территорий на участках различного

функционального назначения, параметры и требования для сортировки посадочного материала (таблица 3, 4) [327].

Таблица 3 – Максимальное количество деревьев и кустарников на 1 га ОТ

Типы объектов	Деревья, шт.	Кустарники, шт.
Парки общегородские и районные	120 - 170	800 - 1000
Скверы	100 - 130	1000 - 1300
Бульвары	200 - 300	1200 - 1300
Участки жилой застройки	100 - 120	400 - 480
Участки детских садов и яслей	160 - 200	640 - 800
Участки школ	140 - 180	560 - 720
Спортивные комплексы	100 - 130	400 - 520
Больницы и лечебные учреждения	180 - 250	720 - 1000
Участки промышленных предприятий	150 - 180	600 - 720
Улицы, набережные (на 1 км)	150 - 180	600 - 720
Санитарно-защитные зоны	В зависимости от СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03	

Проектирование озеленения и формирование системы ЗН на территории муниципального образования следует вести с учетом факторов потери (в той или иной степени) способности городских экосистем к саморегуляции.

Согласно данным администраций поселений, публикуемым при создании проектов генерального планирования, доля озеленения обычно не соответствует рекомендованным, объекты озеленения часто расположены с нарушением регламентов [348-351].

Таблица 4 – Обеспеченность озелененными территориями участков общественной, жилой, производственной застройки

Территории участков застройки	Территории озеленения, %
Участки детских садов-яслей	Не менее 50
Участки школ	Не менее 40
Участки больниц	50 - 65
Участки культурно-просветительных учреждений	20 - 30
Участки территории ВУЗов	30 - 40
Участки техникумов	Не менее 40
Участки профтехучилищ	Не менее 40
Участки жилой застройки	40 - 60
Участки производственной застройки	10 - 15 *

* – в зависимости от отраслевой направленности производства.

По данным ВОЗ на каждого горожанина должно приходиться 50 м² городских и 300 м² пригородных зелёных насаждений. В городах РФ преимущественная обеспеченность редко превышает 10-15 м², и это увеличение с 3-8 м² в 90-х, в 2000-х произошло в одночасье методом ввода площадей зелёных зон и перевода их в статус городских лесов при генеральном планировании. Так в Иркутске площадь с 6,8 увеличилась до 13,2 [276, 337]. Вот только зелёные зоны, которые должны окружать поселения, ослабляя шлейфы их влияния на окружающую природную среду практически отсутствуют, заняты городами спутниками, коттеджными посёлками, сельскохозяйственными угодьями и др. [250, 289].

1.5 Проблемы эколого-хозяйственного баланса территорий

Эколого-хозяйственная оценка урбанизированных территорий – один из элементов градостроительного проектирования, обеспечивающий устойчивое развитие населённых пунктов. Грамотное разделение города на функциональные зоны и тщательное пространственное проектирование – важнейшие составляющие генерального планирования развития территории поселений. Эффективное использование территории напрямую зависит от её градостроительной ценности, а комплексный учет природно-климатических, ландшафтных, архитектурно-градостроительных традиций, национально-бытовых и других местных особенностей обеспечивает возможность охраны памятников истории, культуры и окружающей среды. Обеспечение сбалансированного использования территории требует детального анализа существующего состояния, инвентаризации входящих элементов для выявления несоответствий градостроительным нормам [59, 368]. Именно такая оценка должна быть основой дальнейшего устойчивого развития населенного пункта.

Эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) территории – это соотношение различных видов деятельности на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы, обеспечивающее устойчивое развитие и воспроизводство природных ресурсов, не вызывающее экологические изменения и последствия. Понятие и использование ЭХБ территории поселений приобрело значимость, благодаря работам Кочурова Б.И. [205]. Оно используется в градостроительном планировании и проектировании как совокупный показатель распределения земель по их видам и категориям, площадей природоохранных территорий, земель по видам и степени антропогенной нагрузки (АН), напряженности эколого-хозяйственного состояния территории, интегральной антропогенной нагрузки, естественной защищенности и экологического фонда территории.

Разработанная им концепция ЭХБ территории предполагает сбалансированное соотношение антропогенной деятельности, обеспечивающее устойчивое развитие природы и общества [206].

Практической целью составления ЭХБ, целенаправленного и единообразного зонирования и оценки среды поселений является дальнейшая разработка и совершенствование способов её систематического описания, обследования. Такие методы можно использовать для определения стандартов качества, применяемых к различным зонам и наблюдениям за текущими изменениями качества этих зон. Методы измерения, разработанные для таких целей, позволяют давать количественную оценку физической среды на основе оценки субъективного восприятия среды поселений не только экспертами, но и различными группами и слоями населения.

При изучении Генеральных планов нескольких десятков поселений различных категорий, составленных, теоретически, по единой схеме и включающих ЭХБ, оказалось, что их сопоставление невозможно. Элементарные ошибки в выделении элементов, явное упрощение материалов, даже использование разных вариантов мер площадей привели к неутешительным выводам о слишком больших погрешностях в представленных результатах планирования. А неисполнение этих планов известно всем жителям. Несмотря на то, что документы планирования

должны быть обсуждены и изучены всеми желающими, к некоторой части, обычно к текстовой, открытого доступа нет.

Для определения ЭХБ территории любого поселения возможна укрупнённая оценка, состоящая из соотношения застроенных (непроницаемых, твёрдых, закрытых) и свободных (проницаемых, мягких, открытых) поверхностей, пространств. Последние, преимущественно представлены именно ОТ, за исключением водных поверхностей. Это соотношение может использоваться как индикатор устойчивого развития и отвечает одному из принципов Ле Карбюзье [58, 468,483].

В результате анализа, преимущественно собственных материалов автора, документов по Генеральному планированию, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и наземной съёмки для всех населённых пунктов отмечены некоторые особенности – аксиомы развития. Каждый населённый пункт, статусом – город, посёлок, реже, село и деревня имеет:

- ❖ условный «центр», с перечнем нескольких объектов, которые за некоторый промежуток времени посещают все жители, обычно – это продуктовый рынок, торговый комплекс, (кино)театр, здание администрации и др. Важное отличие – в ЭХБ этого участка преобладает замощение, ДКР единично, остаточны и лишь в редких случаях можно отметить молодые посадки. Градиент урбанизации и физиономичность ценотического покрова от периферии к центру меняется. Он становится: беднее видами, ниже по высоте, уменьшается проективное покрытие травянистой растительности и задернованность почвы.

- ❖ от 1 до 5 парков с максимальной рекреационной нагрузкой, особенно в некоторые даты (например, праздники), чаще именно этот (эти) объекты лучше или вообще финансируются. В ЭХБ редко преобладают замощенные участки, например, в парках с каруселями, но это зависит от площади парка.

- ❖ от 1 до 10 (редко больше, для городов – Москва, С.-Петербург, Новосибирск и др.), парков, рощ, городских лесов с минимумом благоустройства (в основном – забор и «остатки» лавочек). Используется обычно жителями ближайшего района. В ЭХБ менее 10% непроницаемых поверхностей.

❖ городские леса, где отсутствуют элементы благоустройства, имеется стихийная тропиночно-дорожная сеть, которые используются население «от случая к случаю». ЭХБ на 98-100% – насаждения.

❖ реку, превращённую в «сточную канаву», иногда пересыхающую. В такие водотоки в течение многих десятилетий осуществляли и осуществляют сбросы сточных вод. Прибрежная защитная полоса у них может быть покрыта растительностью, но в основном застроена, замощена, замусорена. Изредка проводятся мероприятия по её «спасению». Например, Кая, Ушаковка, Меленка, Плющиха.

❖ большие промышленные зоны – без СЗЗ и ЗН на территории, пылящие, замусоренные. Несмотря на то, что за последние 20 лет многие из них полностью перестраивались и менялась инфраструктура, общая ситуация ЭХБ не изменилась.

❖ предприятия в жилой застройке, когда в СЗЗ живут люди, располагаются школы, больницы и т.д.

❖ автомобильные, часто железные дороги, в границах красных линий которых расположена селитебная застройка.

❖ действующие кладбища без надлежащих санитарных разрывов, а закрытые – иногда уже застроены непосредственно по периметру.

❖ огромные территории, занятые гаражными постройками различного состояния, даже многоэтажные.

❖ придомовые территории с искусственным видовым разнообразием, особенно травянистых растений, превышающим видовое разнообразие региона.

❖ некоторую долю деревянной застройки частного сектора, которая является элементом постоянных разногласий между жителями, администрацией и субъектами, желающими захватить эти участки поселений.

Значительная часть особенностей ОТ и ЗН представлена в главе 4. Некоторые указанные тенденции приводят к заключению, что для установления действительного состояния и решения проблемы ЭХБ давно уже не требуется никакой комплексный системный анализ, а необходим локальный точечный план действия

на основе качественного научного материала и обоснованного плана устойчивого развития.

Заключение к главе 1:

В главе представлен краткий анализ литературных источников, диссертационных исследований и нормативных документов по вопросу ЗН и ОТ. Показаны общие принципы организации территорий поселений, которые в дальнейшем будут использованы, как критерии оценки размещения, состояния и содержания.

Указано место ОТ в земельном и градостроительном обороте.

Отмечено 12 особенностей, характерных для всех крупных поселений РФ.

Несмотря на наличие регламентирующих документов, указаний, правил, рекомендаций и требований, обширную нормативно-правовую базу вопроса исследования, наличие методов для определения ЭХБ и функционально зонирования территорий, прослеживается несоответствие в теоретических вопросах создания, размещения и содержания ОТ и ЗН, что будет дополнительно подтверждено и во всех последующих главах. Следовательно, анализ состояния при преимущественном указании соответствия/ не соответствия регламентам, необходим для синтеза теории и практики при реализации программы содержания территорий поселений для обеспечения их устойчивого развития.

Формирование экологически безопасной стратегии пространственной организации территории Российской Федерации, её субъектов, городов и других поселений, опирающейся на научные исследования, градостроительные и санитарно-эпидемиологические правила и нормы, является важнейшей составляющей в обосновании документов территориального планирования.

Глава 2. МЕТОДЫ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕРРИТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Конкретные цели любых изысканий вытекают из поставленных задач и определяют подход, метод и механизм исследования. В настоящее время одним из актуальных вопросов различных разделов науки является оценка качества среды жизни человека, населённых пунктов [54, 64, 96, 234, 254]. Использование большинства классических методов для этой сферы напрямую непригодно и требуется либо их актуализация, либо разработка новых механизмов, преимущественно полевых работ.

Исследование, основанное на применении аналитических и синтетических методов, предоставляет полноценную научную информацию и теоретический материал для объяснения природы и свойств окружающего мира, а также имеет практическое применение. Метод, в переводе с древнегреческого – путь, направление исследования или познания, – систематизированная совокупность шагов, действий, направленных на достижение определённой цели, или на решение поставленных задач. В отличие от области знаний или исследований часто является авторским, иногда общепринятым. В силу ограниченности рамками объекта, действий и результатов, методы имеют тенденцию устаревать, преобразовываясь в другие методы, развиваясь в соответствии со временем, достижениями технической и научной мысли, потребностями общества. Совокупность однородных методов принято называть подходом. Развитие методов является естественным следствием развития научной мысли. Методика – это алгоритм, план выполнения исследования, сумма технических приемов, направленных на разрешение той или иной научной проблемы [251 - 254]. Характер методики зависит от поставленных целей и задач, от объекта исследования, в частности от его размеров, от временных рамок и др. Выбор правильной методики в значительной степени определяет успех намеченной работы. Недостаточно выдвинуть актуальную тему, нужно обеспечить её выполнение, а это, прежде всего, зависит от принятой методики. Ме-

тодическая сторона исследования имеет первостепенное значение и требует к себе специального внимания [107].

На Земле остаётся всё меньше территорий, занятых не только естественными экосистемами, но и слабо изменёнными хозяйственной и иной деятельностью, как следствие – насущная необходимость разработки специализированных методик. Как уже указывалось, урбоэкосистему можно разделить на три составляющие части (глава 1): промышленную, селитебную и ландшафтно-рекреационную. Связь между ними осуществляется системой зелёных насаждений, или озеленёнными территориями, разделёнными объектами застройки – зданиями, сооружениями и др. и транспортными магистралями [93, 232, 240, 397]. Их соотношение и взаимоувязка регламентируется градостроительными, строительными, санитарно-эпидемиологическими нормами и правилами, генеральным планированием и методами инженерной защиты, преимущественно зданий и сооружений. В совокупности они должны обеспечивать безопасную, комфортную и здоровую среду обитания жителей конкретного населённого пункта.

В связи с этим необходима разработка методов для выявления состояния, динамики развития, антропогенных нагрузок и соответствия размещения и содержания ОТ действующим регламентам.

Методика анализа озеленённых территорий и зелёных насаждений населённых пунктов необходима по нескольким причинам:

1. для получения объективной и достоверной информации о состоянии озеленённых территорий города, по данным количественного и видового состава растительности на территории объектов озеленения;
2. для выявления степени остроты экологической ситуации в пределах различных участков территории города;
3. для определения степени устойчивости, жизнеспособности, поврежденности древесных растений; кустарников, газонов и цветников;
4. для контроля тенденции к уменьшению площади и качества озеленённых территорий и насаждений;
5. для составления, корректировки планов развития зеленого хозяйства;

6. для определения объёмов и выбора технологии создания, восстановления, реконструкции и эксплуатации объектов озеленения;
7. для оптимизации стареющей структуры зелёных насаждений;
8. для актуального и обоснованного генерального планирования, и устойчивого развития территорий населённых пунктов;
9. для составления графика мониторинга за системой озеленения города и выбора его периодичности;
10. для составления паспорта озеленённой территории, древесных насаждений;
11. для составления кадастра зелёных насаждений города;
12. для создания дендропланов территорий, как дорогостоящей части планирования;
13. для составления экологического паспорта населённого пункта;
14. для разработки системы нормирования в области охраны окружающей среды;
15. для обеспечения населения местами кратковременного и долгосрочного отдыха надлежащего качества;
16. для удовлетворения потребностей в экологической информации учёных, населения и городских организаций;
17. ввиду несовершенства существующих, часто слишком обобщённых или узкоспециализированных, охватывающих только некоторые аспекты, например, инвентаризацию деревьев, оценку состояния городских лесов и т.д.;
18. для получения системы индикаторов устойчивого развития населённых пунктов;
19. для направленного развития озеленённых территорий в рамках Умного города.

Сбор полевых материалов имеет колоссальное значение для прогнозирования и планирования развития территории, формирования устойчивого каркаса зелёного города [129, 155]. Для этого предлагается комплекс актуальных авторских

методик первичного полевого обследования и составления матриц аналитического блока.

Для выполнения диссертационного исследования дополнительно применены методы дистанционного зондирования Земли. Используются данные спутниковых снимков программ Google Earth, Google карты и Yandex карты за 1943 – 2015 гг., а также материалы наземной съёмки этих поисковых систем. Особенности анализа состояния озеленения таких объектов как особо охраняемые природные территории, городские леса, аэропорты, иногда санитарно-защитные зоны предприятий, кладбищ, железных дорог, речных и морских портов предопределяли использование данных ДЗЗ. Для некоторых объектов требовалась корректировка полученных данных по спутниковому снимку, например, бульвары, иногда автомобильные дороги и водоохранные зоны.

Статистическая обработка материалов осуществлялась с использованием пакетов программ «MS Excel 2003, 2010».

При сравнении и обобщении некоторых показателей и связей рассчитывались следующие коэффициенты: индекс Симпсона, Шеннона, Макинтоша, Менхинника и Маргалёфа, коэффициент сходства Жаккара и др. показатели разнообразия [144, 273].

Проведена оценка качества среды по состоянию живых существ (Берёза повислая). Для выполнения этого исследования использовалась гостированная методика [253].

2.1 Полевые методы

По степени детальности полевые работы целесообразно разделить на три основных типа: маршрутные рекогносцировочные, профилей и пробных площадей. Растительность учитывалась методом геоботанического профилирования

[249]. Для упрощения проведения описания и унификации описываемых параметров физической среды и самого фитоценоза разработаны (доработаны на основе классического геоботанического описания) бланки описания участка растительного покрова и ДКР, т.е. таблица с заранее расчерченными графами для каждого параметра, определяемого в полевых условиях [21, 33, 91, 105, 233, 264, 314]. Бланки заполняются непосредственно на месте проведения описания – участке обследования (Пример заполненных бланков в Приложении А). Перед выходом в «поле» следует растиражировать бланки в необходимом количестве, а во время работы только заполнять их.

2.1.1 Авторская методика анализа озеленённых территорий

Полностью была создана к 2012 году, апробирована на более 1000 объектах озеленения. Основную часть данных при обследовании с 2000 года можно представить в виде этой методики. Для остальных, особенно где не составлялось ГБО, необходимо некоторое дополнительное изучение участков.

Оценка экосистем поселений, представленных ОТ, имеет приоритетное значение и будет содействовать обеспечению научной основы для улучшения принятия решений по оптимизации устойчивого развития и создаст возможности для анализа и повышения доступности этой информации в помощи планирования и построения зелёного города [176, 234, 245]. Предлагаемый авторский метод представляет концептуальный и методологический подход, который будет использован в процессе и для оценки возможностей, которые смогут увеличить вклад экосистем в благосостояние людей. Этот же подход должен обеспечить соответствующую базу для управления, частного сектора и гражданского общества для включения фактора экосистем и экосистемных услуг в их собственные планы и действия.

Отличительной особенностью от существующих методов и методик является:

1. Пробной площадью обычно является вся ОТ в целом, исключения предполагаются для городских лесов, санитарно-защитных зон предприятий и кладбищ, линейных объектов (ЛЭП, трубопроводов, водоохраных зон, озеленения в границах отвода автомобильных и железных дорог). Для последних количество пробных площадей обычно соответствует количеству участков со структурой 1 – «растительная группировка». Но задачи паспортизации объекта и инвентаризации насаждений населённого пункта предполагают тотальный учёт всех насаждений.

2. Геоботаническое профилирование также применяется для всей территории, а не на участке, границей является граница населённого пункта.

3. Разработаны критерии состояния и давления на озеленённую территорию.

4. Прописаны, в виде ряда трансформации, критерии состояния деревьев, кустарников и травянистой растительности.

5. Выделены задачи определения соответствия/ несоответствия современным градостроительным нормам состояния для улучшения состояния до соответствия им.

6. В некоторых пунктах указаны возможности вариации оценки в зависимости от задач.

7. Большая часть оценки может быть выполнена людьми без специальных навыков и опыта и без специального оборудования.

8. В итоге можно выделить и охарактеризовать все три составляющие устойчивого развития – экологическую через состав и состояние ЗН и ОТ, социальную через риски, факторы, и несколько видов описания антропогенной нагрузки и экономическую через схему расположения объектов, отражающих наличие или отсутствие вероятности доходности объекта озеленения, а также места под размещение.

Основной концепцией является – критериальная ранговая оценка состояния озеленённой территории и зелёных насаждений, расположенных на ней. Методологический подход – осуществление условной паспортизации объекта ОТ и инвентаризация насаждений в полевых условиях [105, 153, 249]. Предлагаемый авторский метод – составленный из схем, таблиц, ГБО и ВОД, большая часть материала которых может быть основой базы данных озеленённых территорий и насаждений населённого пункта. Механизм осуществления – пошаговая, слотовая инструкция «план работы на объекте».

Ввиду особенностей, характеризующих ОТ поселений и применяемых к ним требований, возникла необходимость разработки специального метода обследования – фрейм-сценария. Смысл изменения и создания новых методик есть ещё и в том, что каждая новая, улучшенная старая приведёт к улучшению качества результатов собранных материалов.

Фрейм (в переводе с англ. – рамка) – структура, содержащая информацию, в системном анализе – это структура, содержащая описание объекта в виде различных атрибутов и их значений [145, 331, 415, 474]. Это понятие в лучшей степени подходит к процессу – сценарию для предлагаемой программы исследования. Фрейм состоит из 5–10 условных листов (10–20 страниц), заготовленных бланков. При некотором опыте все показатели можно занести на 2 листа, формата А4.

Анализ структуры и состояния осуществлялся по следующему статистическому объектно-ориентрованному оценочному фрейм-сценарию.

ОБЪКТНО-ОРИЕНТРОВАННЫЙ ОЦЕНОЧНЫЙ ФРЕЙМ-СЦЕНАРИЙ:

Слот (шаг) 1. Типизация объекта исследования предусматривает определение категории озеленённой территории, необходимого для выбора конкретного фрейм-сценария.

I. Определение категории озеленённой территории объекта.

Слот (шаг) 2. Создание схемы. Структура озеленённой территории.

II. Регистрация первичной компонентно-организационной структуры 1

Регистрация вторичной эколого-ценотической структуры 2.

III. Указание некоторых показателей состояния почвы.

IV. Оценка уровня геоэкологической напряжённости по рангу преобразования системы ОТ.

V. Определение вариантов и уровня антропогенной нагрузки.

VI. Указание рисков, факторы и/или составление ведомости дефектов.

Слот (шаг) 3. Заполнение таблицы анализа соответствия регламентам содержания.

VII. Расчёт привлекательности объекта.

VIII. Оценочные таблицы состояния и дополнения (любые сведения, например, по динамике или наличию исследований в другое время, другим автором). Указать участок типичный, часто встречающийся, уникальный, а также особенную декоративность среди городских территорий. Можно отметить деятельность животных. Наличие пней, валежа, крупных и/или многочисленных камней и другое.

Слот (шаг) 4. Заполнить бланки.

IX. Заполнение ведомости описания древесной растительности – ВОД.

X. Заполнение геоботанического описания – ГБО.

Для площадных объектов оформление оценочной эколого-морфометрической схемы участка с указанием «основных цифр» с I по X. Для линейных объектов: сразу заполняется Таблица эколого-морфометрического ценоспектра, которая содержит все основные цифры.

Пояснения к объектно-ориентрованному оценочному фрейм-сценарию:

1. Типизация категории объекта

Классификация ОТ, обобщённых в таблице 5 основана на градостроительных регламентах, но представляет собой дополненный автором перечень возможных вариантов.

Выделено площадных объектов – 20, линейных (бульвары, дороги автомобильные, железные, водоохранные зоны, ЛЭП, трубопроводы) – 6.

Таблица 5 – Типизация объектов озеленения

Категория Тип озеленённой территории	Буквен- ный код*	Цифро- вой код	Примечания (соответствие коду видов разрешенного использования земельных участков [192])
1 Общего пользования	ОБ	1	
1. городские леса	ОБГ	1.1	10,4; 12,0
2. парки	ОБП	1.2	12,0
3. скверы, рощи, сады	ОБР	1.3	12,0 5,1 – 5,3
4. бульвары	ОББ	1.4	12,0
5. озеленение при административных, общественных зданиях, объектах**	ОБА	1.5	3,1-3,3;3,6; 3,8; 4,1-4,9 Музеи, театры, торговые центры, почтовые отделения, административные здания
6. стадионы	ОБС	1.6	5,1
2 Ограниченного пользования	ОГ	2	-
7. озеленение территорий образовательных учреждений	ОГО	2.7	3,5
8. озеленение территорий учреждений здравоохранения	ОГЗ	2.8	3,4
9. озеленение в пределах жилой застройки	ОГЖ	2.9	2,5; 2,6
10. озеленение частного сектора, садоводства	ОГЧ	2.10	2,1; 2,2
11. озеленение территорий культурных объектов, храмов, монастырей	ОГХ	2.11	3,7
3 Специального назначения	СП	3	-
12. СЗЗ, промплощадки	СПЗ	3.12	6,2-6,10
13. кладбища и их СЗЗ	СПК	3.13	12,1
14. водоохранные зоны	СПВ	3.14	11,1
15. в границах отвода автомобильных дорог	СПД	3.15	7,2
16. в границах отвода железных дорог	СПЖ	3.16	7,1
17. СЗЗ речных и морских портов	СПП	3.17	7,3
18. СЗЗ аэропортов	СПА	3.18	7,4
19. озеленение под ЛЭП	СПЛ	3.19	3,1 М.б. 7,0
20. озеленение при трубопроводах	СПТ	3.20	
21. ООПТ	СПО	3.21	9,0 Выделены и имеют утверждённый статус.
22. цветочно-оранжерейные, тепличные хозяйства, (питомники)	СПЦ	3.22	1,5; 9,0
23. озеленение при режимных, закрытых объектах	СПР	3.23	3,9; 8,1; 8,3; 8,4 Военные территории, тюрьмы, недоступные, ограждённые
4 Резервные территории	РТ	4	-
24. неудобья	РТН	4.24	12,3
25. пустыри	РТП	4.25	12,3
26. площадки для сбора мусора	РТМ	4.26	12,3

* – кодировка – буквенная и цифровая может понадобиться для составления карт и ГИС; ** – курсивом выделены типы, предлагаемые к выделению автором

Озеленение частного сектора можно рассматривать в двух вариантах: на территории участка – площадной, а вдоль по улицам – линейный, но чаще насаждения на улицах – пред домом относятся к конкретному участку и размещаются, например, в палисаднике, а линейно располагается уже придорожное озеленение.

II. Создание оценочной эколого-морфометрической схемы

Схема, представляет собой рисунок «от руки» или заготовленный снимок, например 2ГИС, с указанием основных морфометрических показателей всех компонентов – зданий, площадок, тропинок, дорожек, клумб [255, 406, 425]. Ориентировано размещаются ЗН, отмечаются конкретное место ключевого участка, указываются все элементы с I по X. Предлагается все показатели отмечать не словами, а кодировкой в одну линию, согласно авторской методике. Пример в конце подглавы и в Приложении В.

Регистрация первичной компонентно-организационной структуры

Автором предложено выявление четырёх основных компонентов. Для растительной группировки предложен вариант процентного соотношения по травянистой и кустарниковой растительности, но без учёта ДР.

1. с искусственным покрытием (отметить – более 90%, более 70% и др.), указать если застроенный. Это участки заасфальтированные, забетонированные, оформленные камнем, засыпанные обломочным строительным материалом и т.д.

2. заболоченный, различной степени заболоченности участки, со специфичной растительностью, прохождение и детальное исследование которых из-за переувлажнения затруднено.

3. участок недоступный, находящиеся за ограждением и недоступные для детального обследования (обычно, если это необходимо или поставлена задача, он исследуется по данным ДЗЗ).

4. растительность отсутствует, оголённый – участки, на которых древесно-кустарниковая растительность отсутствует, а травянистая составляет менее 10%;.

5. растительная группировка.

Далее, для описания, используется матрица более подробной характеристики вторичной эколого-ценотической структуры сообщества (таблица 6), в редких случаях можно применить следующий вариант:

- «луг» – участок, заросший травянистой растительностью, кустарник и подрост деревьев отсутствуют или единично;
- «луг фрагментарно» – территория занята травянистой растительностью с участками, лишёнными растительности;
- «кустарник» – участок, сплошь заросший кустарником, напочвенная травянистая растительность отсутствует, либо менее 5%;
- «кустарник фрагментарно» – участок, заросший кустарником, напочвенное травянистое покрытие отсутствует;
- «луг, кустарник» – на участке в условно равных частях травянистая и кустарниковая растительность; (При более подробном анализе можно выделить: «луг, кустарник 1» – луговой растительности от 51 до 70%, кустарника от 49 до 30%; «луг, кустарник 2» – луговой растительности от 71 до 90%, кустарника от 29 до 10%; «кустарник, луг 1» – кустарника от 51 до 70%, луговой растительности от 49 до 30%; «кустарник, луг 2» – кустарника от 71 до 95%, луговой растительности от 29 до 5%.)

Типизация объектов охватывает все участки территории поселений свободных от застройки.

Регистрация вторичной эколого-ценотической структуры

Разработанная таблица 6 позволит указать структуру растительной группировки, описать её по ярусам. Необходимо только выбрать подходящую строку и записать информацию. Цифра кода обычно указывает на количество видов.

Можно использовать и другой метод, предложенный в ГБО – указать формулу древостоя, подроста и кустарников: д:5С2Б1Т к:2Р1К п:1Б (деревья: 5 сосен, 2 берёзы, 1 тополь; кустарники: 2 рябины, 1 карагана; подрост: 1 берёза). рекомендуется дополнить информацию о травянистой растительности.

Полные сведения о последних будут собраны в ГБО, но т.к. составление ГБО это трудоёмкий и сложный процесс, то можно ограничиться этим вариантом,

Таблица 6 – Матрица описания озеленённой территории по ярусам

Название	Буквенный код	Цифровой код	Примечания
1 Древесный ярус	Д	1.	
1.1 Лиственные	Л	1.1	
один вид	ДЛ1	1.1.1	
два вида	ДЛ2	1.1.2	
три вида	ДЛ3	1.1.3	
четыре вида	ДЛ4	1.1.4	
пять видов	ДЛ5	1.1.5	Можно указывать точное количество видов
больше пяти видов	ДЛ6	1.1.6	
1.2 Хвойные	Х	1.2.	
один вид	ДХ1	1.2.1	
два вида	ДХ2	1.2.2	
три вида	ДХ3	1.2.3	
четыре вида	ДХ4	1.2.4	
пять видов	ДХ5	1.2.5	
больше пяти видов	ДХ6	1.2.6	
2 Подрост деревьев	П	2.	за подрост принимались экземпляры, условно жизнеспособные, от 50 см до 1,5 - 2 м высотой.
один вид	П1	2.1	
два вида	П2	2.2	
три вида	П3	2.3	
четыре вида	П4	2.4	
пять видов	П5	2.5	
больше пяти видов	П6	2.6	
3 Кустарниковый ярус	К	3.	
один вид	К1	3.1	
два вида	К2	3.2	
три вида	К3	3.3	
четыре вида	К4	3.4	
пять видов	К5	3.5	
больше пяти видов	К6	3.6	
4 Травяно-кустарничковый ярус	Т	4.	Можно указать точное число видов и через + виды на клумбах
До 5 видов	Т5	4.5	
До 10 видов	Т10	4.10	
До 15 видов	Т15	4.15	
До 20 видов	Т20	4.20	
До 25 видов	Т25	4.25	
Более 25 видов	Т30	4.26	
5 Моховой ярус	М	5.	
один вид	М1	5.1	
два вида	М2	5.2	
три вида	М3	5.3	
больше трёх видов	М4	5.4	
6 Внеярусные виды	В	6.	
Грибы	В1	6.1	
Лианы	В2	6.2	
Мхи	В3	6.3	Если не отмечено выше
Лишайники	В4	6.4	
Другое	В5	6.5	

по предлагаемой таблице нет необходимости определять виды растений, что является фактически единственным и наиболее сложным моментом в описании, требующим специальных навыков.

III. Указание некоторых показателей состояния почвы

Можно определить тип почвы и использовать название, но ввиду сложности определения и колоссального многообразия, если не поставлено других задач достаточно определить увлажнение и вытоптанность или выбитость (таблица 7).

Вытоптанность или выбитость – представляется в процентах от общей площади территории, на котором отсутствует травянистая растительность, т.е. видна оголённая почва [91, 101, 104]. Этот показатель обратно пропорционален проективному покрытию растительности, но может быть и больше, т.к. проективное покрытие определяется только для участков, покрытых растительностью и в расчёт не берётся тропиночно-дорожная сеть.

Таблица 7 – Оценка состояния почвы

	Характеристика	Буквенный код	Цифровой код	Примечания
1	Вытоптанность, выбитость, %	В	1	
	До 5 площади	В5	1.5	Почти не заметно
	До 15	В15	1.15	Заметно
	До 30	В30	1.30	Хорошо заметно
	До 50	В50	1.50	
	До 70	В70	1.70	Растения фрагментарно
2	Увлажнение, балл		2	
	1 Сухая	У1	2.1	
	2 Свежая	У2	2.2	
	3 Влажная	У3	2.3	
	4 Сырая	У4	2.4	
	5 Мокрая (болото)	У5	2.5	

Увлажнение:

1 балл: почва сухая, (обычно переуплотнённая) не холодит руки, почти не светлеет при высыхании. Песок сыпучий, глина сбита в крепкие комки.

2 балла: почва свежая, слегка холодит руки, очень слабо светлеет при высыхании. Прижатая к почве фильтровальная бумага увлажняется.

3 балла: почва влажная, заметно холодит руки, высыхая, значительно светлеет и увлажняет придавленную к ней фильтровальную бумагу. Песок легко формируется, глина и суглинок скатываются, при высыхании трескаются.

4 балла: почва сырая, при высыхании сильно светлеет. На ощупь холодная. Приложенная обыкновенная бумага промокает.

5 баллов: почва мокрая, блестит, не скатывается, лоснится от покрывающей её плёнки воды, обнаруживается текучесть [35].

IV. Оценка уровня геоэкологической напряжённости по рангу преобразования системы ОТ

Это показатель получаем по результатам заполнения и расчёта табл. 86 «Матрица для расчёта...», глава 6.

Матрица определения класса состояния территории полностью была создана лишь к 2012 г., а до этого состояние ОТ, также как и состояние ЗН, оценивалось в соответствии с наиболее распространённой системой оценки в градостроительстве и фитоценологии – хорошая, удовлетворительная, неудовлетворительная. Критерии отнесения довольно просты и субъективны: эстетичность, отсутствие мусора, наличие элементарных деталей благоустройства, ухоженность, давали оценку «хорошо», незначительные несоответствия оценивались как «удовлетворительно» и отклонения по нескольким показателям или абсолютное невыполнение – «неудовлетворительно» [290, 314, 325, 326]. В качестве дополнения можно отметить, что автором, участки ОТ или ОТ в целом – замощённая, оценивалась как неудовлетворительная.

Основная информация, дополнения и анализ полученных материалов представлен в главе 6.

V. Определение вариантов и уровня антропогенной нагрузки

Антропогенная нагрузка – степень прямого или косвенного воздействия человека на ОТ в целом или на её отдельные компоненты. Определяется по заметному влиянию (мусор, примятая, вытоптанная трава, кострища, уничтоженные, сломанные и повреждённые деревья, кустарники, травы или их части) на площадке, трансекте или всей обследуемой территории [272, 304, 305].

Предлагается несколько вариантов, но рекомендуется использовать, первый (единовременная рекреационная нагрузка) и второй вариант (стадия дигрессии), остальные – при постановке конкретной задачи и с соответствующими пояснениями (таблица 8). Спорным вопросом при определении данного критерия является то, что иногда рекреационная нагрузка на ОТ может отсутствовать ввиду невозможности её осуществления, например из-за катастрофической замусоренности, вытоптанности – непригодности для рекреационных целей.

Таблица 8 – Определение антропогенной нагрузки

	Вид	Буквенный код	Цифровой код	Примечания
1	Единовременная рекреационная нагрузка		1	При однократном прохождении количество всех встреченных людей
	До 5	Е5	1.5	
	До 10	Е10	1.10	
	До 20	Е 20	1.20	
	До 50	Е 50	1.50	
	До 100	Е 100	1.100	
	До 500	Е 500	1.500	
	Более 500	Е 501	1.501	
2	Стадия дигрессии	СД	2	Рекомендуется использовать, согласно ОСТ56-100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок...», но увеличить показатели вытоптанности, например, как в таблице 7.
	Первая	СД1	2.1	
	Вторая	СД2	2.2	
	Третья	СД3	2.3	
	Четвёртая	СД4	2.4	
	Пятая	СД5	2.5	
3	Условная	У	3	Если объект точно используется для отдыха, но в момент наблюдений ни одного человека не встречено.
	Транзитная	Т	3.1	Отметить, возможен ли транзит через объект
	Действительная	Д	3.2	Если есть данные из литературных или других источников.
	Возможная	ВХ	3.Х	Указывается вместо Х число людей, например, В5, или 3.5, означает, что было встречено 5 чел.
4	Рекреационная*	Р	4	
	В час	Рчс	4.1	Не менее часа наблюдений
	Суточная	Рст	4.2	4 раза в сутки
	Сезонная	Рсз	4.3	Не менее двух раз в сезон
	Годовая	Ргд	4.4	Не менее 2-х раз за каждый месяц
	Многолетняя	Рмн	4.5	За 5-10 лет по «Временной...»

Многолетнюю рекреационную нагрузку (пункт 4, таблицы 8) рекомендуется рассчитывать, по «Временной методике определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок», но необходима актуализация, например с увеличением показателей.

VI. Указание рисков, факторы и/или составление ведомости дефектов

Для ОТ и ЗН автором предложено отмечать 20 частных рисков и 7 факторов к ним приводящих, указанных в таблице 9. Основная информация по вопросу, дополнения и анализ полученных материалов представлен в главе 5.

Таблица 9 – Перечень рисков озеленённых территорий и зелёных насаждений

Наименование риска	Буквенный код	Цифровой код	Примечание (фактор, интенсивность и т.д.)
1. Уничтожение ОТ	УнОТ	VI.1	При утрате озеленения более чем на 70%
2. Уничтожение ДКР	УнДКР	VI.2	
3. Уничтожение травянистой растительности (ТР)	УнТР	VI.3	При утрате напочвенного покрова более 80%
4. Общая утрата видового разнообразия (ВР)	УтВР	VI.4	Утрата более 60% видов, замена на газон
5. Утрата ВР древесной растительности (ДР)	УтВРДР	VI.5	
6. Утрата ВР кустарниковой растительности (КР)	УтВРКР	VI.6	
7. Утрата ВР травянистой растительности (ТР)	УтВРТР	VI.7	
8. Упрощение вертикальной структуры ДКР	УпвДКР	VI.8	
9. Упрощение вертикальной структуры ТР	УпвТР	VI.9	
10. Изреживание ДКР	ИзДКР	VI.10	
11. Изреживание ТР	ИзТР	VI.11	
12. Причинение вреда ТР	ПвТР	VI.12	
13. Причинение вреда КР	ПвКр	VI.13	
14. Причинение вреда веткам	ПвВ	VI.14	
15. Причинение вреда стволу	ПвС	VI.15	
16. Причинение вреда корням	ПвК	VI.16	
17. Болезни	Б	VI.17	
18. Угнетение	Уг	VI.18	
19. Замена разнообразия	Зр	VI.19	Создание клумб, цветников
20. Утрата декоративности	Уд	VI.20	Неправильная подрезка

Разработана также ведомость дефектов (таблица 10) для определения интенсивности проявления рисков ситуаций и факторов их вызывающих. Её заполнение потребует значительных временных затрат, которые зависят от количества оцениваемых насаждений, т.к. для объективной оценки необходимо обследование каждого дерева, кустарника и подробного обследования травостоя для актуальных, обоснованных и репрезентативных выводов. Поэтому, как уже отмечалось выше подобную трудозатратную оценку необходимо проводить при конкретной постановке задач. Но именно такая оценка позволит сделать, например, заключение о сносе не только ЗН, но и объекта ОТ, если проявление рисков будет настолько сильным, интенсивным, что восстановление объекта будет нецелесообразно.

Интенсивность проявления – определяется по степени выраженности, тяжести: приемлемый (Пр) – если отмечается лишь у некоторых особей озеленённой территории; переносимый (Пе) – регистрируется на небольшой части озеленённой территории; угроза существованию (УС) – чётко заметный на всей площади озеленённой территории; летальный (Л) – древесно-кустарниковая растительность единична или отсутствует, а травянистая растительность вытоптана до минерального горизонта почвы; окончательный (О) – когда озеленённая территория практически уничтожена, может быть даже замощена или застроена.

VII. Определение привлекательности объекта

Методики оценки привлекательности объектов рекреации и природных объектов предложена многими авторами. Наиболее впечатляющая система оценки разработана А.В. Беловым, Л.П. Соколовой и состоит из десятков показателей [44]. Ими предложено учитывать такие элементы ландшафта – наличие панорамного вида, многоплановость, характер растительности, ограничивающий в отдельных случаях панорамность, многоплановость или многосюжетность пейзажей. Значимые работы в этом контексте, особенно для типологии культурных ландшафтов, проведены В.П. Семеновым-Тянь-Шанским, с позиции цикличности их освоения: «...1) Пейзаж первобытный, дикий, девственный... 2) Пейзаж полудикий... 3) Пейзаж культурный, в котором человек использовал и переместил по

своей воле в полной мере с большим техническим совершенством все элементы минеральные, растительные и животные, истребив часть первобытных из них до тла и заполнив всю территорию совершенными произведениями своего труда над Землей. 4) Пейзаж дичающий... 5) Пейзаж одичавший...». Этот автор выделяет критерии иконичности, гипсометрии, фрактальности, познавательности, проблемности и другие показатели [295].

Таблица 10 – Ведомость дефектов *

Характеристика	Сколько субъектов подвержено	Интенсивность проявления	Примечания (фактор...)
1. Уничтожение озеленённой территории	-	-	-
2. Уничтожение ДКР	-	-	-
3. Уничтожение ТР	+	УС	ЖКХ, автомобиль
4. Общая утрата ВР	-	-	-
5. Утрата ВР древесной растительности	-	-	подрост клёна
6. Утрата ВР КР	-	-	-
7. Утрата ВР травянистой растительности	+	УС	цикорий
8. Упрощение вертикальной структуры ДКР	-	-	-
9. Упрощение вертикальной структуры ТР	+	Пе	вытаптывание
10. Изреживание ДКР	-	-	-
11. Изреживание ТР	+	Пр	вытаптывание
12. Причинение вреда ТР	+	Пе (Ус)	ЖКХ, автомобиль
13. Причинение вреда КР	-	-	-
14. Причинение вреда веткам	+	Пе	ЖКХ, автомобиль
15. Причинение вреда стволу	-	-	-
16. Причинение вреда корням	+	Пр	ЖКХ, автомобиль
17. Болезни	+	+	насекомые
18. Угнетение	+	Пе	вытаптывание, наезды
19. Замена разнообразия	+	Пр	2 клумбы
20. Утрата декоративности	-	-	-

* – на примере придомовой территории г. Меленки, ул. Фрунзе, д. 33 от 20.07.2015

Автором предлагается простой расчёт привлекательности объекта озеленения общего (ограниченного) пользования по восьми критериям. Выделены элементы характерные и применяемые для градостроительства [315, 323].

Элементы благоустройства территории – декоративные, технические, планировочные, конструктивные устройства, растительные компоненты, различные виды оборудования и оформления, малые архитектурные формы, некапитальные

нестационарные сооружения, наружная реклама и информация, используемые как составные части благоустройства. Общая привлекательность рассчитывается по следующим компонентам:

1. Сезонность эксплуатации (от 1 до 4 баллов) в зависимости от сезонов использования населением.

2. Доступность (1–5 баллов) до остановки транспорта не более 100 м оценивается в 1 балл, по баллу прибавляется за наличие маршрута, например, из каждого округа населённого пункта, но не более указанных баллов. Для этого критерия предлагается в крупных городах перевести в доли балл, но не присваивать больше, чем 5 баллов. Для этого критерии возможны и другие подходы. Согласно градостроительным нормам предлагается рассчитывать время для достижения объекта озеленения общего пользования (не более 15 мин., и сокращать этот показатель) или радиус доступности в метрах.

3. Эстетичность (1–4) – наличие элементов декора: ограждений, малых архитектурных форм, объектов ландшафтного дизайна, например, клумб, художественной подрезки кустарников и деревьев.

4. Уникальность (1–3) определяется наличием особенных архитектурных или природных черт, например, породного состава деревьев и кустарников, редких видов, церквей, зоопарков, кинотеатров, специальных площадок для игр или других развлечений.

5. Контрастность (1–3) – наличие на объекте участков покрытых лесной, луговой растительностью; водных объектов, может быть холмов, гор, скал и др., преимущественно природного происхождения.

6. Пейзажное разнообразие (1–3) определяется наличием искусственно созданных условно природных участков: лугов, газонов, водоёмов, альпийских горок, японских садов, аллей и др.

7. Ухоженность (1–3). По одному баллу за отсутствие мусора, сломанных веток и поваленных деревьев.

8. Благоустройство (1–7). Присваивается по баллу за каждый из следующих элементов: дорожки, лавочки, места для сбора мусора, освещение (на боль-

шей части объекта), места для укрытия (навесов, беседок и др.), кафе, туалетов (последние два, хотя бы в радиусе 50 м от объекта рекреации).

Общая привлекательность складывается из суммы баллов всех восьми критериев [323].

VIII. Заполнение таблицы анализа соответствия регламентам содержания

На основе анализа фактического положения и материалов по конкретным объектам, а также с учетом указаний СНиП и СанПиН различных городских территорий (жилых микрорайонов, детских и культурно-просветительных учреждений, промышленных предприятий, городских улиц и т. д.) разработаны дифференцированные по типам объектов нормативные показатели по всем категориям насаждений. При анализе системы ЗН конкретного поселения нормы рекомендуется уточнять. Так, норма насаждений в жилых кварталах и микрорайонах может изменяться в зависимости от удельного веса застройки различной этажности. Площадь насаждений на территориях промышленных предприятий и санитарно-защитных зон будет изменяться в зависимости от профиля, размеров территорий и классов опасности фабрик и заводов, размещенных в данном городе.

Таблицы разработаны только для основных категорий, которые имеют градостроительные нормативы и дополнительно лишь для некоторых, выделенных автором категорий, которые имеют схожие структурные особенности с основными.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА

ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Озелененная территория общего пользования – озелененная территория, предназначенная для различных форм отдыха, к которым относятся лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, городские леса [108].

На ОТ общего пользования нормируются:

1. сомкнутость крон (не менее 0,7);
2. соотношение территорий, занятых зелеными насаждениями (не менее 70%), элементами благоустройства, сооружениями и застройкой (не более 7%);

3. габариты допускаемой застройки и её назначение (соответствует назначению объекта озеленения, обычно предназначено для рекреации и не выше двух этажей);

4. рекреационная нагрузка и рекреационная ёмкость территории (при их критических нагрузках рекомендуется применять замощение участков передвижения (таблица 11));

5. расстояния от зеленых насаждений до зданий, сооружений, коммуникаций);

6. состояние (не допускается запущение до уровня, представляющего опасность для жизни).

7. в сейсмически активных районах необходимо обеспечивать свободный доступ парков, садов и других озелененных территорий общего пользования, не допуская устройства оград со стороны жилых районов.

Таблица 11 – Расчетное число единовременных посетителей следует принимать по [84]:

территории	чел/га, не более
для городских парков	100
парков зон отдыха	70
парков курортов	50
лесопарков (лугопарков, гидропарков)	10
лесов	1-3

При числе единовременных посетителей 10–50 чел/га необходимо предусматривать дорожно-тропиночную сеть для организации их движения, а на опушках полей – почвозащитные посадки, при числе единовременных посетителей 50 чел/га и более – мероприятия по преобразованию лесного ландшафта в парковый.

Для этой категории ОТ составлено 3 таблицы.

ГОРОДСКИЕ ЛЕСА; ПАРКИ; СКВЕРЫ, РОЩИ, САДЫ

Городской лес – лесной массив, расположенный в границах населённого пункта.

Лесопарк – благоустроенная лесная территория, предназначенная для отдыха населения.

Парк – ОТ общего пользования от 10 га, представляющая собой самостоятельный архитектурно-ландшафтный объект.

Сквер – это небольшая ОТ, являющаяся элементом оформления площади, общественного центра, магистрали, используемая для кратковременного отдыха и транзита.

Сад – ОТ общего пользования от 3 га в селитебной зоне с возможным насыщением зрелищными, спортивно-оздоровительными и игровыми сооружениями [108].

Для оценки состояния предлагается использовать таблицу 12.

Таблица 12 – Оценка состояния городских лесов, парков, скверов, рощ, садов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Название, район города	Площадь, (источник), м ² , га	Породный состав, происхождение	Сомкнутость крон	Нарушения	Состояние ОТ/ЗН	Привлекательность	Рекреационная нагрузка ед./час/балл	Примечание

Описание:

1 – название, если нет официального, общепринятого, то указать минимум две улицы, оконтуривающие объект; район города, (можно вынести за пределы таблицы).

2 – площадь объекта указывается в м², га; информация берётся либо из градостроительных документов, либо измеряется «линейкой» по спутниковому снимку или карте. В связи с этим необходимо указать источник этой информации (О – официальный. Н – неофициальный), т.к. бывают существенные отличия в измеренной площади и внесённой в градостроительные документы. Можно посмотреть размеры на сайте Публичной кадастровой карты [406].

3 – породный состав, происхождение, можно написать лиственный, хвойный, смешанный по преобладающим породам более 70%, но лучше по структуре 2. Происхождение (естественное, искусственное) можно указать по породном составу, можно из градостроительной информации по этому объекту.

4 – сомкнутость крон принято выражать в долях единицы – от 0,1 до 1, т.е. отсутствие сомкнутости крон, единичное стояние принимается за ноль, а полное

смыкание крон, отсутствие просветов, исключают ажурность крон, которая зависит от породы – за 1. Сомкнутость крон деревьев в долях от 1, обратно доли неба в просветах, иными словами нужно оценить соотношение между «открытым небом» между кронами.

5 – исходя из уже имеющихся граф, здесь достаточно отметить высоту застройки имеющихся на территории объекта озеленения (она должна быть не выше двух этажей) и площадь ей занятая (обычно не более 30%) и соответствие назначения застройки объекту озеленения.

6 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

7 – привлекательность объекта по сумме баллов (описано выше).

8 – рекреационная нагрузка по таблице нагрузки, по матрице расчёта ранга преобразования. Единовременная, при сквозном прохождении по объекту; человек в час, при наблюдении в течение часа; в баллах – использовать показатель стадии рекреационной дигрессии.

9 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы перечислить по таблице рисков, как дополнение любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта.

БУЛЬВАРЫ

Бульвары – это ОТ вдоль магистралей, набережных в виде полосы различной ширины, предназначенные для транзитного движения и кратковременного отдыха (таблица 13).

Таблица 13 – Оценка состояния бульваров

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Название	Протяжённость, м	Грузопоток	Рекреационная нагрузка ед./час/балл	Привлекательность	Породный состав	Доля ДКР к длине	Состояние ОТ/ЗН	Примечание

Описание:

1 – если нет официального названия, общепринятого, то указать минимум две улицы, оконтуривающие объект.

2 – длина в м., или в км., обычно по карте или из официальных источников.

3 – количество автотранспорта в штуках за 15 минут, проехавшего во всех направлениях, лучше разбить на автобусы, грузовой, легковой, мотоциклы, микроавтобусы [168].

4 – рекреационная нагрузка по таблице нагрузки, по матрице расчёта ранга преобразования. Единовременная, при сквозном прохождении по объекту; человек в час, при наблюдении в течение часа; в баллах – использовать показатель стадии рекреационной дигрессии.

5 – привлекательность объекта по сумме баллов оценки.

6 – породный состав, можно написать просто лиственный, хвойный, смешанный, но лучше по структуре 2.

7 – указать в % к длине объекта, на каком участке есть древесно-кустарниковые насаждения.

8 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

9 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, как дополнения любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта. Можно указать происхождение насаждений и возраст.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ АДМИНИСТРАТИВНЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ, ОБЪЕКТОВ И СТАДИОНОВ

Категория выделена автором по результатам профилирования и целого ряда особенностей, а главное по обязательному и достаточно большому количеству объектов, которые можно отнести к этой категории. Помимо действительно объектов, относящихся в различным формам управления – здания администраций поселений, регионов, районов, дума, министерств, судов, полиции и др., это все объекты обслуживания населения, не отмеченные в других категориях – торговые центры, рынки, библиотеки, музеи, банки и т.д. (таблица 14).

Таблица 14 – Оценка состояния территорий административных зданий

1 Объект, адрес	2 Наличие места под ОТ	3 Рекреацион- ная нагрузка ед./час/балл	4 Расположение ДР/КР шт				5 Нормы разме- щения		6 Состояние ОТ/ЗН				7 Приме- чание
			с	ю	в	з	1,5 м до КР	5 м до ДР	с	ю	в	з	

Описание:

1 – Название, можно адрес объекта, район города.

2 – 1, 2, 3, 4 – в зависимости от количества сторон здания, где есть участок под размещение озеленения.

3 – рекреационная нагрузка по таблице нагрузки, по матрице расчёта ранга преобразования. Единовременная, при сквозном прохождении по объекту; человек в час, при наблюдении в течение часа; в баллах – использовать показатель стадии рекреационной дигрессии.

4 – по сторонам света указать количество деревьев/ кустарников.

5 – плюс, минус. Расстояния от зданий, сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустарников следует принимать от здания, сооружения, объекта до оси кустарника – 1,5 м, дерева 5 м. Приведенные нормы относятся к деревьям с диаметром кроны не более 5 м и должны быть увеличены для деревьев с кроной большего диаметра [370].

6 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

7 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОГРАНИЧЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Озелененная территория ограниченного пользования – озелененная территория лечебных, детских учебных и научных учреждений, промышленных предприятий, спортивных комплексов, жилых кварталов [108].

Для этой категории ОТ составлено 3 таблицы.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Образовательное учреждение – по законодательству РФ учреждение, осуществляющее образовательный процесс, т.е. реализующее одну или не сколько образовательных программ и (или) обеспечивающее содержание и питание обучающихся, воспитанников. Образовательное учреждение является юридическим лицом, по своим организационно-правовым формам могут быть государственными, муниципальными, негосударственными (частными, общественных или религиозных организаций). К образовательным относятся учреждения следующих типов: дошкольные; общеобразовательные (начального общего, основного общего, среднего общего образования); начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования; специальные (коррекционные) для обучающихся, воспитанников с отклонениями в развитии; учреждения до школьного образования; учреждения для детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей; другие учреждения, осуществляющие образовательный процесс.

Для этой группы основными нормируемыми показателям являются: наличие ограждения высотой около 2 м, полосы озеленения по периметру, доля и ассортимент ЗН на участке (таблица 15).

Таблица 15 – Оценка состояния территорий образовательных учреждений

1	2	3	4	5	6	7	8
Образовательное учреждение	Ограждение	Озеленение территории 40%	Расстояние 10 м от здания до ДР	Растения с колючками	Озеленение по периметру	Состояние ОТ/ЗН	Примечание

Описание:

1 – номер школы, детского сада, название учреждения, можно адрес или район города.

2 – + , если есть по всему периметру, - , если отсутствует полностью, деревья и кустарники расположены единично на значительном расстоянии друг от друга, «+/-», если ограждение есть, но оно не по всему периметру или низкое (до 1–1,5 м).

3 – + , если требование выполнено, - , если озеленение недостаточно и в таком случае, можно указать, на сколько процентов выполнено. Площадь участка, окружающего объект, за исключением строения, принимается за 100% из которых 40% и должно быть озеленено.

4 – да/ нет. Расстояние до деревьев должно быть не менее 10 м от здания.

5 – да/ нет, в скобках можно указать вид. При прохождении по территории отметить виды с колючками. Самые распространённые – шиповник, роза, карагана, боярышник, барбарис, груша уссурийская.

6 – +/- -, да/нет или %, на котором озеленение есть. По периметру должна быть полоса озеленения. Можно указать сколько процентов имеет такую полосу, если принять одну сторону условно за 25% (это может зависеть от расположения объекта, он может быть вытянут в каком-либо направлении).

7 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

8 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, нарушения, как дополнения любая информация, например – рекреационная нагрузка, деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Учреждения здравоохранения – подведомственные органам государственной власти, органам местного самоуправления в области здравоохранения лечебно-профилактические, научно-исследовательские, образовательные, аптечные, санитарно-профилактические учреждения, учреждения судебно-медицинской экспертизы, другие учреждения и территориальные органы, созданные в установленном порядке для осуществления санитарно-эпидемиологического надзора.

Для более детального определения необходимо воспользоваться Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 августа 2013 г. N 529н «Об утверждении номенклатуры медицинских организаций». Обычно в этой категории рассматриваются больницы и поликлиники разного уровня и

назначения. Некоторые из них по условиям содержания предлагается относить к закрытым территориям, например, лепрозории (таблица 16).

Таблица 16 – Оценка состояния территории учреждений здравоохранения

1	2	3	4	5	6
Учреждение здравоохранения	Ограждение	Озеленение по периметру	Озеленение территории 40%	Состояние ОТ/ЗН	Примечание

Описание:

1 – номер и название учреждения здравоохранения, адрес или район города.

2 – плюс, если требование выполнено, минус, если нет, можно поставить +/- когда ограждение есть, но оно не по всему периметру, или оно невысокое, около 1–1,5 м.

3 – да, нет или %, на котором озеленение по периметру, вдоль забора есть.

4 – плюс, если требование выполнено, минус, если озеленение недостаточно и в таком случае, можно указать, на сколько процентов выполнено. Площадь участка, окружающего объект, за исключением строения принимается за 100% из которых 40% и должно быть озеленено. В 2011 г. вышло новое постановление Минрегионразвития, где для ряда ОТ увеличены доли насаждений, однако ввиду того, что большая часть исследований проведена для этого показателя и он практически не выполняется, то пересмотр данных не проводился. Возможно через 10-15 лет ситуация изменится.

5 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

6 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – рекреационная нагрузка, деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ В ПРЕДЕЛАХ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Придомовая территория – оформленный в установленном законодательством порядке земельный участок, на котором расположен многоквартирный жи-

лой дом с элементами озеленения и благоустройства, включая территории, предназначенные для организации площадок отдыха взрослого населения, игр детей, для занятий физкультурой, для хозяйственных целей, стоянок для автомашин, зеленых насаждений, создания пешеходных дорожек, проездов (таблица 17).

Таблица 17 – Оценка состояния придомовых территорий

1	2	3	4				5		6				7
Адрес дома	Наличие места под ОТ	Наличие ДКР	Расположение ДР/КР шт.				Нормы размещения		Состояние ОТ/ЗН				Примечание (нагрузка)
			с	ю	в	з	1,5 м до КР	5 м до ДР	с	ю	в	з	

Описание:

1 – адрес объекта, можно район города.

2 – 1, 2, 3, 4 – в зависимости от количества сторон дома, где есть участок под размещение озеленения.

3 – 1, 2, 3, 4 – в зависимости от количества сторон дома, где есть ДКР (можно поставить общую сумму или через /).

4 – по сторонам света указать количество деревьев/ кустарников.

5 – плюс, минус. Расстояния от зданий, сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустарников следует принимать от здания, сооружения, объекта до оси кустарника – 1,5 м, дерева 5 м. Приведенные нормы относятся к деревьям с диаметром кроны не более 5 м и должны быть увеличены для деревьев с кроной большего диаметра. Это можно отметить отдельно, например – крона шире. +/- можно поставить в случае выполнения нормы, связанной с отсутствием ДКР.

6 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

7 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ УЧАСТКОВ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ЧАСТНЫМ СЕКТОРОМ, КОТТЕДЖАМИ, САДОВОДСТВА

Особенности структуры и расположения этих объектов, а также значительные площади, занятые ими, представляют несомненный интерес. Несмотря на отсутствие норм, применяемых к этим ОТ, разработанная схема, позволяет использовать данные по их озеленению для дальнейшего анализа в системе ОТ поселений (таблица 18).

Таблица 18 – Оценка состояния озеленения участков частного сектора

1	2	3	4		5	6
			Нормы размещения			
Адрес дома	Наличие места под ОТ	ДКР на территории	1,5 м до КР	5 м до ДР	Состояние ОТ/ ЗН	Примечание

Описание:

1 – адрес объекта, можно район города.

2 – плюс, минус, обычно речь идёт о наличии места перед домом, например, палисадника, широкого тротуара, где могли бы быть размещены насаждения.

3 – плюс, минус, или количество в штуках ДКР, имеющихся на территории участка, отмечаются все, даже культурные плодово-ягодные.

4 – плюс, минус. Расстояния от зданий, сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустарников следует принимать от здания, сооружения, объекта до оси кустарника – 1,5 м, дерева 5. Приведенные нормы относятся к деревьям с диаметром кроны не более 5 м и должны быть увеличены для деревьев с кроной большего диаметра. Это можно отметить отдельно, например – крона шире. +/- можно поставить в случае выполнения нормы, связанной с отсутствием ДКР.

5 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

6 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья ста-

рые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТА, МОНАСТЫРЕЙ, ХРАМОВ

Градостроительных норм для этих территорий не предусмотрено. Но в некоторых поселениях, данные объекты широко представлены и занимают значительные площади, особенно в центральных районах городов, в связи с чем, наблюдение за состоянием и озеленением их территорий имеет значение (таблица 19).

Таблица 19 – Оценка состояния озеленения участков при объектах культуры

1	2	3	4	5
Объект, площадь	Наличие места под ОТ	ДКР на территории	Состояние ОТ/ ЗН	Примечание

Описание:

1 – наименование, адрес объекта, можно район города.

2 – плюс, минус, если потенциально место есть или нет.

3 – плюс, минус, или количество в штуках ДКР, имеющих на территории участка, отмечаются все, даже культурные плодово-ягодные.

4 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

5 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА

ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Озелененная территория специального назначения – ОТ санитарно-защитных, водоохраных, защитно-мелиоративных, противопожарных зон, кладбищ, насаждения вдоль автомобильных и железных дорог, ботанические, зоологические и плодовые сады, питомники, цветочно-оранжерейные хозяйства.

Для этой категории ОТ составлено 9 таблиц.

САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОМПЛОЩАДКИ

Санитарно-защитная зона – озелененная территория специального назначения, отделяющая селитебную часть города от промышленного предприятия, размеры и организация которой зависят от характера и степени вредного влияния промышленности на окружающую среду [353] (таблица 20).

СЗЗ для предприятий должна быть максимально озеленена: для предприятий 4 и 5 классов опасности – не менее 60% площади; для предприятий 2 и 3 класса опасности – не менее 50%; для предприятий, имеющих СЗЗ 1000 м и более – не менее 40% её территории. На границе СЗЗ шириной более 100 м со стороны жилой застройки предусматривается полоса древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 30 метров, а при ширине 50–100 м не менее 10 м.

Таблица 20 – Оценка состояния санитарно-защитных зон предприятий

1	2	3	4	5	6	7
Предприятие	Класс опасности/размер СЗЗ, м	Минимальная площадь озеленения, % /соответствие, да или нет	Полоса насаждений, м /соответствие, да или нет	Состояние насаждений	Состояние СЗЗ	Примечания

Описание:

1 – название и можно адрес объекта, район города.

2 – по возможности присвоенный или согласно закону, при отсутствии информации анализируется состояние минимальной СЗЗ в 50 м или расстояние от границы объекта возможное к анализу, но не более 500 м.

3 – можно указать плюс, минус при известных показателях СЗЗ, при отсутствии данных – указать долю озеленения.

4 – +/-, да/ нет или %, на котором озеленение есть. По периметру должна быть полоса озеленения. Можно указать сколько процентов имеет такую полосу, если принять одну сторону условно за 25% (это может зависеть от расположения объекта, он может быть вытянут в каком-либо направлении).

5 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

6 – указать нарушения СЗЗ и объекты, находящиеся в пределах возможных границ СЗЗ.

7 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – рекреационная нагрузка, деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

Количество и ценность данных по этому типу ОТ можно увеличить за счёт подробной схемы и других пунктов фрейм-сценария. Автором разработан целый ряд таблиц для оценки СЗЗ (не представлены в диссертационной работе).

ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ (САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ) КЛАДБИЩ

Кладбище – это участок территории, специально предназначенный для погребения умерших. Санитарные разрывы для данных объектов устраивались с времён средневековья [232, 394].

Размещение этих объектов регламентируется СанПиН 2.1.2882-11 «Гигиенические требования к размещению, устройству и содержанию кладбищ, зданий и сооружений похоронного назначения».

Класс II – санитарно-защитная зона 500 м. Кладбища смешанного и традиционного захоронения площадью от 20 до 40 га. (Размещение кладбища размером территории более 40 га не допускается).

Класс III – санитарно-защитная зона 300 м. Кладбища смешанного и традиционного захоронения площадью от 10 до 20 га.

Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м. Кладбища смешанного и традиционного захоронения площадью 10 и менее га.

Класс V – санитарно-защитная зона 50 м. Закрытые кладбища и мемориальные комплексы, кладбища с погребением после кремации, колумбарии, сельские кладбища.

После закрытия кладбища традиционного захоронения по истечении 25 лет после последнего захоронения расстояния до жилой застройки могут быть сокращены до 100 м.

В сельских поселениях и сложившихся районах городов, подлежащих реконструкции, расстояние от кладбищ до стен жилых домов, зданий детских и лечебных учреждений допускается уменьшать по согласованию с местными органами санитарного надзора, но принимать не менее 100 м (таблица 21).

Таблица 21 – Оценка состояния санитарно-защитных зон кладбищ

1	2	3	4	5				6	7	8
Кладбище	Площадь (не более 40 га)	СЗЗ от 100 до 500	Полоса 20 м	Объекты в границах				Озеленение, %	Состояние ОТ/ЗН	Примечания
				с	ю	в	з			

Описание:

1 – название и можно адрес объекта, можно район города.

2 – либо использовать официальную информацию, либо провести измерения с помощью инструментов для спутниковых снимков, рассчитать площадь и указать на соответствие.

3 – плюс, минус при известных показателях СЗЗ, при отсутствии данных о ширине СЗЗ – указать долю существующего озеленения.

4 – +/-, да/ нет или %, на котором озеленение есть. По периметру должна быть полоса озеленения. Можно указать сколько процентов имеет такую полосу, если принять одну сторону условно за 25% (это может зависеть от расположения объекта, он может быть вытянут в каком-либо направлении). Указать наличие озеленения по периметру вдоль условной границы. Ширина полосы – 20 м.

5 – указать нарушения СЗЗ и объекты, находящиеся в пределах возможных границ СЗЗ, по сторонам света.

6 – в % указать общую долю ЗН в пределах СЗЗ

7 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

8 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, как дополнения любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ВОДООХРАННАЯ ЗОНА

Водоохранная зона – территория, примыкающая к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ, на которой устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

Согласно Водному кодексу РФ: ширина водоохранной зоны морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и ширина их прибрежной защитной полосы за пределами территорий городов и других поселений устанавливаются от соответствующей береговой линии [78] (таблица 22).

Таблица 22 – Оценка состояния водоохранных зон
Эколого-морфометрический ценоспектр

№	Морфометрические показатели участков			Экологические показатели участков			Рекреационная нагрузка ед./ час/ балл	Примечания
	начало	конец	длина, м	структура 1	растительная группировка ДКТР	состояние участка (ранг), нарушения		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Описание:

- 1 – номер участка от 1 и далее сколько будет выделено.
- 2 – от 0 и дальше от конца предыдущего участка при смене структуры 1.
- 3 – окончание участка соответствующей структуры.
- 4 – длина этого участка вычисляется по разнице начала и конца. Ширина участка зависит от размера водоохранной зоны, в пределах населённого пункта рекомендуется обследовать участок до застройки. Минимальная ширина зоны обследования должна быть 15 м – минимальная ширина защитной прибрежной полосы.

5 – компонентно-организационная структура 1: 1– с искусственным покрытием (можно указать более 90, 80%, до 60%), 2– заболоченный, 3– участок недо-

ступный (за ограждением), 4– растительность отсутствует, участок оголённый, 5– растительная группировка.

6 – структура 2 описание растительной группировки по ярусам (см. табл.6).

7 – по таблице ранга преобразования, нарушения, состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

8 – рекреационная нагрузка по таблице нагрузки, по матрице расчёта ранга преобразования. Единовременная, при сквозном прохождении по объекту; человек в час, при наблюдении в течение часа; в баллах – использовать показатель стадии рекреационной дигрессии.

9 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, нарушения, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта. Можно указать происхождение насаждений и возраст и др.

На территориях поселений при наличии ливневой канализации и набережных границы прибрежных защитных полос совпадают с парапетами набережных. Ширина водоохранной зоны на таких территориях устанавливается от парапета набережной. При отсутствии набережной ширина водоохранной зоны, прибрежной защитной полосы измеряется от береговой линии [291, 294].

Исследование состояния водоохранных зон осуществляется в два этапа. Во-первых, составляется эколого-морфометрический ценоспектр, который характеризует подробно весь участок водного объекта в границах населённого пункта, или заданной длины, затем данные обобщаются в первичную матрицу.

Первичная итоговая матрица, которая заполняется после некоторых подсчётов, представлена в соответствующей главе 2.2.

В ГРАНИЦАХ ПОЛОСЫ ОТВОДА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Насаждения на улицах относятся к насаждениям широко использования, поскольку жители городов проводят там значительное время. Следовательно, со-

здание на улицах оптимальных санитарно-гигиенических и эстетических условий – задача большого значения [185, 188].

Расстояние от края основной проезжей части магистральных дорог до линии регулирования жилой застройки следует принимать не менее 50 м, а при условии применения шумозащитных устройств, обеспечивающих требования СНиП II-12-77, не менее 25 м. Расстояние от края основной проезжей части улиц, местных или боковых проездов до линии застройки следует принимать не более 25 м. В случаях превышения указанного расстояния следует предусматривать на расстоянии не ближе 5 м от линии застройки полосу шириной 6 м, пригодную для проезда пожарных машин.

Оценка состояния территорий в пределах полосы отвода автомобильных дорог осуществляется в два этапа: первичное составление ценоспектра и объединение в итоговую первичную матрицу (таблица 23).

Таблица 23 – Эколого-морфометрический ценоспектр

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Морфометрические показатели участков			Экологические показатели участков				Наличие объектов озеленения, в т.ч. бульваров	Примечания
начало	конец	длина	грузопоток	структура 1	структура 2 ДКТР	состояние участка / ЗН		

Описание:

- 1 – от 0 и дальше от конца предыдущего участка при смене категории.
- 2 – окончание участка соответствующей категории.
- 3 – длина участка данной категории.
- 4 – количество автотранспорта в штуках за 15 минут (или за другое время, которое необходимо указать, но не менее 15 минут), проехавшего во всех направлениях [165]. Рекомендуется проводить учёт по категориям: автобусы, грузовой, легковой, мотоциклы, микроавтобусы.
- 5 – структура 1: с искусственным покрытием (более 80%), 2. заболоченный, 3. участок недоступный (за ограждением), 4. растительность отсутствует, оголённый, 5. растительная группировка.
- 6 – структура 2, описание по ярусам (см. табл. 6).

7 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников, при наличии – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

8 – да/ нет, указать наличие и форму (парк, сквер, роща, бульвар).

9 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, нарушения, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения и др.

Первичная итоговая матрица, которая заполняется после некоторых подсчётов, представлена в соответствующей подглаве (2.2).

В ГРАНИЦАХ ПОЛОСЫ ОТВОДА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Участки железных дорог, вокзалы, станции занимают в поселениях значительные площади и оказывают заметное влияние на состояние окружающей среды поселений. Для уменьшения влияния, преимущественно шумового, селитебные территории необходимо отделять от железных дорог СЗЗ шириной 100 м, считая от оси крайнего железнодорожного пути. При выполнении мер, обеспечивающих требования СНиП II-12-77, ширина СЗЗ может быть уменьшена, но не более чем на 50 м. Расстояния от сортировочных станций до жилой застройки, принимаются на основе расчета с учетом величины грузооборота, пожаровзрывоопасности перевозимых грузов, а также допустимых уровней шума и вибрации. В СЗЗ, вне полосы отвода железной дороги, допускается размещать автомобильные дороги, гаражи, стоянки автомобилей, склады, учреждения коммунально-бытового назначения. Не менее 50% площади санитарно-защитной зоны должно быть озеленено. Ширину СЗЗ до границ садовых участков следует принимать не менее 50 м (таблица 24 заполняется по информации со спутникового снимка с корректировками в поле).

Таблица 24 – Оценка состояния в границах полосы отвода железных дорог

1	2	3	4	5
Дорога, район	Длина в пределах города / длина анализируемого участка	Наличие участков с ДКР, м/%	Состояние ДКР	Примечания (нарушения)

Описание:

1 – название улицы, район города.

2 – либо использовать официальную информацию, либо карте измерить длину.

3 – рассчитать по сумме частей, участков, м/ %.

4 – состояние деревьев и кустарников – хор., уд., неод., можно по матрицам расчёта класса состояния растений, возраст, основные виды.

5 – примечание, как обязательная информация – нарушения, риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ РЕЧНЫХ И МОРСКИХ ПОРТОВ

Морские и речные порты следует размещать за пределами селитебных территорий на расстоянии от жилой застройки не менее 100 м [370].

Вдоль судоходных каналов, шлюзов и других гидротехнических судопропускных сооружений следует предусматривать с каждой стороны свободную от застройки полосу шириной не менее 80 м, используемую под озеленение и дороги местного значения.

Районы речного порта, предназначенные для размещения складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, следует располагать ниже по течению реки на расстоянии не менее 500 м от жилой застройки, мест массового отдыха населения, пристаней, речных вокзалов, рейдов отстоя судов, гидроэлектростанций, промышленных предприятий и мостов. Допускается их размещение выше по течению реки от перечисленных объектов на расстоянии, не менее, для складов категорий: I – 5000 м, II и III – 3000 м [370].

Береговые базы и места стоянки маломерных судов, принадлежащих спортивным клубам и отдельным гражданам, следует размещать в пригородных зонах, а в пределах городов – вне селитебной территории и за пределами зон массового отдыха населения (таблица 25).

Описание:

1 – название и можно адрес объекта, можно район города и обязательно водный объект.

2 – да/нет, если чётко видно санитарные отступы и специальное озеленение.

Таблица 25 – Оценка состояния санитарно-защитных зон портов

1	2	3				4				5	6
Порт, река	Наличие СЗЗ со специальным озеленением	Объекты в границах 100 м по периметру				Доля насаждений ДКР, %				Состояние ОТ/ЗН	Примечания
		с	в	ю	з	с	в	ю	з		

3 – по сторонам света указать все объекты на расстоянии 100 м.

4 – указать в % по сторонам света.

5 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

6 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски, факторы, нарушения, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ АЭРОПОРТОВ

Лишь незначительная часть аэропортов размещается на удалении от поселений, но обычно входит в их границы.

Размер СЗЗ для аэропортов, аэродромов устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация, ЭМП и др.), а также на основании результатов натурных исследований и измерений и оценки риска для здоровья населения.

Анализ проводится по данным дистанционного зондирования Земли, дополняется полевыми данными (таблица 26).

Описание:

1 – название и можно адрес объекта, можно ближайший район города.

2 – да/нет, если чётко видно СЗЗ и специальное озеленение.

Таблица 26 – Оценка состояния санитарно-защитных зон аэропортов

1 Аэропорт, город	2 СЗЗ со специаль- ным озеленением	3 Объекты в границах 100 м по периметру				4 Доля насаж- дений, %				5 Состояние ОТ/ЗН	6 Приме- чания
		с	в	ю	з	с	в	ю	з		

3 – по сторонам света указать все объекты на расстоянии минимум 100 м, но не более 500 м.

4 – по сторонам света указать в %.

5 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования; деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

6 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

САНИТАРНЫЕ РАЗРЫВЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Линии электропередачи (ЛЭП) расположены практически по каждой улице, в данном случае значение имеет высоковольтная линия, с большими опорами, расположение объектов под которыми нормируется в зависимости от силы напряжения. Использование территорий, находящихся в зоне ЛЭП, регулируется правилами установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон согласно Постановлению Правительства РФ № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» от 24.02.2009 г.

В целях защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи, устанавливаются санитарные разрывы вдоль трассы высоковольтной линии, за пределами которых напряженность электрического поля не превышает 1 кВ/м.

Для вновь проектируемых линий, а также зданий и сооружений допускается принимать границы санитарных разрывов вдоль трассы с горизонтальным расположением проводов и без средств снижения напряженности электрического поля по обе стороны от нее на следующих расстояниях от проекции на землю крайних фазных проводов в направлении, перпендикулярном к высоковольтной линии: 20 м – для ВЛ напряжением 330 кВ; 30 м – для ВЛ напряжением 500 кВ; 40 м – для ВЛ напряжением 750 кВ; 55 м – для ВЛ напряжением 1150 кВ.

При вводе объекта в эксплуатацию и в процессе эксплуатации санитарный разрыв должен быть скорректирован по результатам инструментальных измерений (таблица 27).

Таблица 27 – Рекомендуемая таблица оценки состояния территорий под ЛЭП

1	2	3	4	5	6
Район, расположение	Длина ЛЭП / исследуемого участка	Длина, доля участков с ДКР, м /%	Нарушения в границах	Состояние ОТ/ДКР	Примечания

Описание:

1 – район города, можно название улицы, ориентир.

2 – либо использовать официальную информацию, либо провести измерения с помощью инструментов для анализа данных ДЗЗ, указать источник информации.

3 – рассчитать длину участков с ДКР в м / %, к общей длине участков можно выделить застроенные, запечатанные.

4 – отмечается нарушение границ застройкой, преимущественно жилой, в соответствии с интенсивностью, указанной выше.

5 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования, деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

6 – примечание, как обязательная информация – рекреационная нагрузка, риски и факторы, нарушения, как дополнения, любая информация, например –

деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

НЕУДОБЬЯ, ПУСТЫРИ

Неудобье – участок, незастроенный, условно не подходящий под сельскохозяйственные угодья – балки, овраги, болота, пески, придорожные зоны, канавы, проезды и т.п. (таблица 28).

Таблица 28 – Оценка состояния неудобий и пустырей

1	2	3	4	5	6
Адрес объекта	Площадь	Состояние ОТ/ЗН	Наличие ДКР	Вытоптанная площадь, %	Примечания

Описание:

1 – район города, название улицы, ориентир, например, номер дома.

2 – либо использовать официальную информацию (есть чрезвычайно редко), либо измерить по карте и вычислить площадь.

3 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования, деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

4 – в % или площадь от общей площади участка с ДКР.

5 – % вытоптанной площади к общей площади участка.

6 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

ПЛОЩАДКИ С КОНТЕЙНЕРАМИ ДЛЯ СБОРА МУСОРА

На территории домовладений должны быть выделены специальные площадки для размещения контейнеров с удобными подъездами для транспорта. Площадка должна быть открытой, с водонепроницаемым покрытием и желательно огражденной зелеными насаждениями. СанПиН 42-128-4690-88. Расстояние до застройки не должно быть меньше 15 м (таблица 29).

Описание:

1 – район города, название улицы, ориентир, например номер дома.

Таблица 29 – Оценка состояния площадок для сбора мусора

1	2	3	4	5	6	7
Адрес объекта	Покрытие непроницаемое	До домов не менее 15 м	Наличие ДКР	Состояние ОТ/ЗН	Вытоптанная площадь, %	Примечания

2 – такая форма покрытия регламентирована санитарными нормами.

3 – такое расстояние также определено ГН.

4 – +/-, да/ нет отмечается наличие крупномерных ДКР.

5 – состояние объекта, по санитарному состоянию – хор., уд., неуд., можно по сумме таблицы ранга преобразования, деревьев и кустарников – хор., уд., неуд., можно по матрицам расчёта класса состояния растений.

6 – в % от общей площади участка.

7 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта.

Основная информация, дополнения и анализ полученных материалов представлен в главе 4.

IX. Заполнение ведомости описания древесной растительности

Представляет собой также в достаточной степени унифицированный бланк – ведомость описания деревьев – с набором стандартных показателей [66, 88]. Она состоит из «шапки», содержащей общую информацию по описываемому участку и таблицы, куда непосредственно заносится информация о каждом экземпляре – вид (порода), высота возраст, окружность или диаметр ствола, наклон, искривление, высота прикрепления сучьев, площадь проекции и форма кроны и другие показатели [122]. Помимо этого, фиксируется состояние территории описания, вид и интенсивность АН. Иногда для посадок, имеющих чрезвычайно сходные характеристики, однопородных, одновозрастных, допустимо групповое описание или если это допускают задачи исследования. Но для паспортизации объекта, безусловно, необходимо описание каждого экземпляра дерева или кустарника отдельно. Пример заполненного бланка представлен в Приложении А.

Х. Заполнение геоботанического описания

Классическим методом описания фитоценозов является – геоботаническое описание [279, 431]. Его используют для характеристики, как напочвенного покрова, так и всех ярусов – древесного, кустарникового, мхов, внеярусных видов и др. В зависимости от этого корректируется и вид, и форма бланка описания.

Геоботаническое описание – установление структуры растительного сообщества и видового состава с определением количественных характеристик участка видов растений, обычно показателя обилия и проективного покрытия. В сущности – это документ, обычно состоящий из двух страниц, на первой указываются общие сведения, а вторая представляет собой список видов растений, отмеченных на выбранном участке, которые сопровождаются некоторыми характеристиками. В процессе описания изучаются: флористический состав, общая численность, масса растений и количественные соотношения между видами и группами видов, состояние особей каждого вида («жизненность»), пространственное – вертикальное и горизонтальное – распределение растений и структурные части фитоценоза. Для оценки всех этих признаков пользуются количественными показателями. Это облегчает сравнение фитоценозов между собой. Обычно описывают не весь фитоценоз в целом, а лишь часть его – ограниченную «пробную площадь». Она имеет форму квадрата или прямоугольника и закладывается в пределах фитоценоза таким образом, чтобы охватить наиболее типичный его участок, избегая при этом «искажений» в растительном покрове (на границах растительных сообществ, у нор животных, в местах, нарушенных пожаром, деятельностью человека и пр.). Размер пробной площади должен быть достаточен для выявления всех черт фитоценоза, и в первую очередь его флористического состава. Именно структура растительности, её состав, высота, проективное покрытие определяют выбор пробной площади.

При сборе материалов для диссертационного исследования принято:

Пробная площадь – обычно вся ОТ в целом, лишь для городских лесов, парков использовались при описании участка меньшей площади, не всей терри-

тории. Для линейных объектов каждый участок категории «растительная группировка» являлся пробной площадью.

Ключевой участок – размером 1 м², для исследования только травянистой растительности с набором из шести показателей: - проективное покрытие (общее), %; - задернованность, %; - плотность (количество штук); - видовая насыщенность (количество видов), шт.; - биомасса напочвенной растительной части, г; - дополнительно перечислялись все виды с указанием обилия (проективного покрытия) в %.

Для большинства показателей разработана система индексов (представлены в таблицах выше), которая позволяет упростить отметки на схеме и представить каждый объект в виде линейки символов, удобных при мониторинге, контроле, для картирования и использования в ГИС.

Например:

I.ОГЖ.5:Л1П2К3Т15**III.В70У1(2)****IV.5V.E5СД4(5)****VI.1-11,18-20/2-6****VII.-VIII.Т-IX.1.X1.**

Что означает: **I.ОГЖ**: описание поведено для ОТ ограниченного пользования в пределах жилой застройки; **II.5:Л1П2К3Т15**: первичная компонентно-организационной структура представлена растительной группировкой; структура которой состоит из четырёх ярусов: лиственные деревья одного вида, подроста двух видов, трёх видов кустарников, 15 видов трав; **III.В70У1(2)** вытоптанность составляет 70%, увлажнение почвы 1, 2 балла (сухая, свежая); **IV.5** класс: состояния системы соответствует 5 баллам, катастрофическая категория; **V.E1СД4(5)**: единовременная рекреационная нагрузка – до пяти человек, стадия дигрессии 4, 5; **VI.1-11,18-20**: номера экологических рисков/ факторов риска (глава 5); **VII.-**: привлекательность не рассчитана; **VIII. Т-**: таблица заполнена, дополнений нет. **IX.1**: заполнена ведомость описания деревьев № 1; **X. 1**: составлено геоботаническое описание № 1.

Несколько примеров линейных фрейм-сценариев по всем категориям представлены в Приложении В.

2.1.2 Особенности учёта и матрицы оценки состояния насаждений

При изучении лесных экосистем и состояния древостоев используется широкий спектр методических подходов [82, 103, 126, 238, 303, 442]. Достаточно полно, в том числе, освещены в литературе вопросы исследования насаждений, подверженных воздействию отдельно промышленного загрязнения [77, 130, 131]. В то же время методические вопросы, связанные с характеристикой древесной и кустарниковой растительности, отдельных пород в частности в условиях городской среды, разработаны недостаточно. Существующая шкала состояния деревьев из шести категорий, используемая для лесных насаждений, где две последние относятся к сухостою, непригодна для городских насаждений. Оценка как ДКР, так и травянистой растительности, согласно градостроительным нормам в управлении объектами озеленения обычно осуществляется по трём вариантам – хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное, что, так же, не является верным, т.к. в сравнении с природными сообществами, практически ни одно насаждение или часть травяно-кустарничкового яруса не будет иметь оценку «хорошо». Ещё более усложняется задача при оценке, например, озеленения в пределах полосы отвода автомобильных дорог, т.к. большая часть его не должна оцениваться даже «неудовлетворительно», однако при отсутствии вариантов и среди этих насаждений выделяются субъекты с показателем «хорошо». Эта проблема отмечается многими, кто сталкивается в вопросах фитоценологии с оценкой состояния насаждений [131, 244, 247, 422].

При анализе состояния насаждений необходимо учитывать:

- степень загущённости древостоя, когда кроны отдельных растений проникают своими ветвями друг в друга более чем на $\frac{1}{3}$; наличие у древесных растений сухих ветвей и сучьев в нижнем ярусе крон;
- полноту (сомкнутость по кронам) – 0,8-1,0;
- степень деформации крон и стволов деревьев в группах одновидового состава

(растения сильно наклонённые, с вытянутыми стволами и однобокими кронами);

- возраст (возрастной класс) – физиологически старые деревья, с сухими ветвями, с повреждённой древесиной, необратимо повреждённые болезнями и вредителями;

- совместимость видов – в группах; виды биологически несовместимые, находящиеся в дисгармонии друг с другом по цветовой гамме – по окраске стволов, по цвету листьев и плодов, по архитектонике крон;

- размещение – группы, куртины деревьев, хаотично размещённые, с разрушенной структурой, находящиеся в местах высоких рекреационных нагрузок, на вытоптанных посетителями объекта участках с нарушенной дорожно-тропиночной сетью, с низким уровнем благоустройства.

По результатам нескольких сотен ГБО и ВОД, автором были выделены показатели, которые можно использовать для объективной оценки состояния растений. Предлагаемые матрицы позволяют, отметив некоторые явные признаки – критерии оценки и сложив получившиеся баллы получить класс состояния растения или группы растений (таблицы 30–32).

Таблица 30 – Матрица расчёта класса состояния деревьев

Показатель	Класс, состояние, балл					
	хорошее		удовлетворительное		неудовлетворительное	
	нормальное	с признаками ослабления	ослабленное	сильно ослабленное	усыхающее	отмирающее, мёртвое
	1	2	3	4	5	6
Вершина	есть	есть	трудно определима	нет или несколько	нет или несколько	нет или несколько
Форма ствола	ровная, округлая	не совсем округлая	заметны небольшие утолщения, выросты	утолщения и выросты покрывают около половины ствола	утолщения и выросты покрывают более половины ствола	ствол имеет любую форму, кроме округлой
Искривление ствола	нет	слабое	заметное	хорошо заметное или несколько	более 30°	более 50°
Заметные повреждения ствола	нет	незначительные	заметные	сильные	глубокие повреждения или значительная часть	кора может быть уничтожена с части ствола

Продолжение таблицы 30

Показатель	1	2	3	4	5	6
Высота при-крепления сучьев, м	1-2	2-3	3-4	выше 4	выше 4	выше 6
Сухие ветки	нет	1-2	3-6	7-10	больше 10	почти все
Сломанные ветки	нет	только по-следнего по-рядка	до 10% кро-ны и не бо-лее 3 поряд-ка	второго по-рядка 10-20%	сучья перво-го порядка, не более 30%	более 30% кро-ны
Форма кро-ны	симмет-ричная	симметрич-ная	несиммет-ричная	несиммет-ричная	несиммет-ричная, ис-кусственно созданная	отсут-ствует
Состояние листьев	без замет-ных по-врежде-ний,	единичные отклонения	заметные отклонения	около 30% листьев по-вреждены	около 50% листьев по-вреждены	более 50% ли-стьев по-вреждены
Дехромация	не замет-но, цвет ровный	до 10%	11-25%	26-60%	61-90%	более 91%
Болезни	нет	не заметны	отмечаются	заметны	хорошо за-метны	серьез-ные по-ражения
Ажурность кроны*	соответ-ствует по-роде	чуть больше нормы	разрежение более 20% от нормы	разрежение более 40% от нормы	разрежение более 60% от нормы	крона сильно разреже-на
Декоратив-ность эк-земпляра	высокая	нормальная	средняя	низкая	отсутствует	необхо-дима за-мена
Состояние места рас-положения субьекта	почти не нарушен-ное	слабонару-шенное	нарушенное деградация среды более 25%	заметно нарушенное деградация среды до 50%	сильно нарушенное деградация среды до 80%	разру-шенное деграда-ция сре-ды более 80%
Единовременная нагрузка	отсутству-ет	до 5 человек	до 20 чело-век	до 50 чело-век	до 100 чело-век	более 100 человек
Верхний порог баллов для класса	17	31	46	61	76	90

* – имеются видовые особенности

Показатели, соответствующие состоянию, регистрируется в столбцах матрицы. Некоторые являются классическими, часть уже пояснены выше, часть ниже.

Таблица 31 – Матрица расчёта класса состояния кустарников

Показатель	Класс, состояние, балл					
	хорошее		удовлетворительное		неудовлетворительное	
	нормальное	с признаками ослабления	ослабленное	сильно ослабленное	усыхающее	отмирающее, мёртвое
	1	2	3	4	5	6
Высота	соответствует возрасту и породе	отклонение от соответствия не более 10%	заметны признаки недоразвитости	явные признаки недоразвитости	серьёзные признаки недоразвитости, более 50%	растение недоразвито, похоже на отмирающее
Состояние кроны	ровная, плотная, соответствует породе	имеются отклонения	отклонения хорошо заметны	сильно изреженная	уродливая	практически отсутствует
Наличие отмерших, сухих частей	нет	почти не заметно	проявляется	заметно	хорошо заметно	более половины
Состояние листьев	без заметных повреждений,	единичные отклонения	заметные отклонения	около 30% листьев повреждены	около 50% листьев повреждены	более 50% листьев повреждены
Дехромация, %	не заметно, цвет ровный	до 10%	11-25	26-60	61-90	более 91
Болезни	нет	не заметны	отмечаются	заметны	хорошо заметно	серьёзные поражения
Декоративность экземпляра	высокая	нормальная	средняя	низкая	отсутствует	необходима замена
Количество стволов ¹	много				значительно меньше половины	1-2
Состояние места расположения субъекта	почти не нарушенное	слабонарушенное	нарушенное деградация среды более 25%	заметно нарушенное деградация среды до 50%	сильно нарушенное деградация среды до 80%	разрушенное деградация среды более 80%
Единовременная нагрузка участка	отсутствует	до 5 человек	до 20 человек	до 50 человек	до 100 человек	более 100 человек
Верхний порог баллов для класса	11	21	31	41	51	60

¹ – имеются видовые особенности

Если характеристика показателя одинаковая для нескольких классов состояния, то предлагается указывать наименьший класс или ориентироваться на объём

екте, с учётом окружающих данных, опыта и хронологии наблюдений. Вряд ли матрицы подходят для оценки сильно изменённых экземпляров, например, выращенных в технике бонсай или при специальной фигурной подрезке.

Таблица 32 – Матрица расчёта класса состояния травянистой растительности

Показатель	Класс, состояние					
	хорошее		удовлетворительное		неудовлетворительное	
	нормальное	с признаками ослабления	ослабленное	сильно ослабленное	усыхающее	отмирающее, мёртвое
	1	2	3	4	5	6
Высота травостоя, см	выше 100	50-100	30-50	10-30	около 15	До 10
Проективное покрытие травостоя, %	до 100	не менее 80	больше 50	40-50	10-40	до 10
Выбитость, вытоптанность, % площади	до 5	6-15	16-30	31-50	51 – 70	более 70
Наличие увядших растений	не заметно	почти не заметно	слабо заметно	до 30%	более 30%	более половины
Декоративность участка	высокая	нормальная	средняя	низкая	отсутствует	необходима замена
Состояние места расположения	почти не нарушенное	слабонарушенное	нарушенное деградация среды более 25%	заметно нарушенное деградация среды до 50%	сильно нарушенное деградация среды до 80%	разрушенное деградация среды более 80%
Единовременная нагрузка участка	отсутствует	до 2 человек	до 5 человек	до 10 человек	до 20 человек	более 30 человек
Верхний порог баллов для класса состояния	8	15	22	29	36	42

Метод определения, расчёта класса состояния соответствует расчёту уровня геоэкологической ситуации (глава 6). Уточню, что класс состояния определяется только по итоговой сумме баллов, а не по отдельному показателю.

Дехромация – выражается в побелении, посветлении, пожелтении или побурении листьев целиком или пятен на них. Причины могут быть самые разные: загазованность, нарушение режима питания, вредители, грибные болезни, старение хвои или листвы и ряд других. Дехромированная хвоя не восстанавливается и с

течением времени опадает, причём значительно раньше срока для конкретной породы [84, 222]. Дехромация точнее определяется в солнечную погоду и с биноклем. Для оценки степени дехромации хвои или листвы применяется шкала (смотри соответствующую строку).

Форма ствола, как и диаметр регистрируется выше 1 м от земли, но осмотреть необходимо участок ствола длиной в несколько метров, лучше весь ствол до вершины.

Некоторые породы, например рябина, черёмуха, ивы, боярышник другие, имеют жизненную форму, как дерева, так и кустарника. При оценке правильнее исходить из определения, что кустарники – в отличие от деревьев не имеющие во взрослом состоянии одного главного ствола, а имеющие несколько или много стеблей, часто существующих бок о бок и сменяющих друг друга. Кустарники обычно отличаются от деревьев меньшей высотой, но это признак зависит от породы.

Декоративность – показатель спорный, субъективный, особенно при отсутствии опыта оценки ЗН. Согласно стандартному определению она представляет собой совокупность художественных свойств, усиливающих эмоционально-выразительную и художественно-организующую роль произведений искусств в восприятии окружающей человека предметной среде. Объективными признаками оценки можно считать совокупно – ровную, аккуратную форму кроны, прямой, без повреждений ствол, достаточное количество ветвей, средняя высота прикрепления которых не выше 1 – 1,5 м (зависит от вида, породы). Конечно, это может быть состояние и цвет листьев – ровный, без признаков болезни.

Для оценки клумб, газонов и других форм озеленения тоже возможно создание матриц оценки состояния, но эти объекты иногда носят черты, противоречащие однообразию, однородности, поэтому создание матриц представляется затруднительным. В таком случае оценка может содержать такие критерии – замусоренность или захламлённость территории, наличие увядающих растений, рекреационная нагрузка, возможно декоративность и благоустройство. Оценка этих объектов может зависеть от поставленных задач.

2.2 Первичные и вторичные матрицы данных

ПЕРВИЧНЫЕ МАТРИЦЫ ДАННЫХ СОСТОЯНИЯ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Первичные матрицы состояются из показателей и характеристик, полученных при сборе полевых материалов. Можно выделить обязательные и возможные. К первым относятся матрицы, без составления которых невозможно оценить состояние объекта, чаще всего линейного – водоохранной зоны и автомобильных дорог (таблица 33, 34) и других объектов.

Таблица 33 – Первичная итоговая матрица состояния водоохранной зоны

Объект	Протяжённость/ в пределах города	Участки, м / %					С ДКР, м /%	Состояние ДКР (общие показатели или сумма показателей)	Нарушения	Примечания
		застроенные	Заболоченные	Недоступные	Оголённые	Озеленённые				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Описание

1 – название, район города.

2 – длина обследованной часть объекта и общая длина в пределах города. Обычно указывается в м или км.

3-7 – длина в м и доля в % участков для каждой из «структуры 1» к обследованной длине.

8 – отделить информацию об участках, на которых была ДКР, от заросших травой и редким кустарником.

9 – можно по матрицам расчёта класса состояния растений. Общее впечатление – недостаточное озеленение, запущенное и др. Основной вывод, рекомендация.

10 – перечислить общие, или количество, а список нарушений можно отдельно или сделать дополнительный анализ.

11 – примечание, как обязательная информация – риски и факторы, как дополнения, любая информация, например – деревья старые, слишком много мусора, особенность объекта – клумбы, особые формы, приёмы озеленения.

Таблица 34 – Первичная итоговая матрица для описания автомобильной дороги

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Назва- ние	Дли- на, км	Средняя интенсив- ность дви- жения	Длина и доля участков, м/ %				с ДР	Общее количе- ство де- ревьев, шт.	Приме- чания по ЗН	При- меча- ния
			доля озеле- нения	оголён- ных + за- строен- ных	озе- ле- нён- ных					

Описание:

1 – название улицы, район города.

2 – либо использовать официальную информацию, либо карте измерит длину, если обследована только часть указать через/ длину обследованного.

3 – рассчитать по частным, можно указать минимальную, максимальную.

4-7 – рассчитать длину участков в м, и в % к общей длине обследованного участка.

8 – сосчитать на всех участках по ведомости, учитывать экземпляры выше трёх метров.

9 – примечание по зелёным насаждениям: состояние, возраст, основные виды.

10 – примечания по объекту, необходимо указать риски и факторы, нарушения, например, до домов менее 10 м.

Помимо представленных можно предложить несколько десятков алгоритмов для обобщения информации в первичную матрицу. Например:

А) Матрица сравнительных характеристик района или поселений (таблица 35).

Подобную таблицу можно составить для городов, посёлков и населённых пунктов любой категории. Можно сравнить различные категории или даже объекты в пределах одной категории.

Таблица 35 – Матрица для сравнения

Район, поселение	Количество				Видовое разнообразие		
	обследованных объектов	схем	ГБО	ВОД	деревьев	кустарников	трав

Б) Матрица первичной компонентно-организационной структуры (таблица 36).

Таблица 36 – Матрица первичной структуры

Район, город	Участок								
	с искусственным покрытием	заболоченный	недоступный	оголённый	с растительной группировкой				
					луг	луг фрагментарно	кустарник	кустарник фрагментарно	луг, кустарник

Подобная матрица может быть создана и по данным вторичной эколого-ценотической структуры.

В) Матрица комплекса данных (для профилирования) (таблица 37).

Таблица 37 – Матрица анализа

	Озеленённая территория	Структура		Почва	Состояние	Нагрузка	Риски	Факторы
		первичная	вторичная					
Схема 1								
Схема 2								

Г) Первичные матрицы данных по ГБО (для профилирования и определения ранга) (таблица 38).

Таблица 38 – Обобщение данных ГБО

№	Озеленённая территория	Количество ярусов	Деревья, шт./ %	Кустарники, шт./ %	Травы, шт./ %	Оголённые участки

Схожие матрицы можно составить по другим данным геоботанических описаний и ведомостей описания деревьев.

Д) Отдельным блоком можно считать матрицы данных по каждой группе насаждений, например деревьев (таблица 39).

Таблица 39 – Обобщение данных по ДР

	Пло- щадь	ВР	Формула, доминан- ты	Со- мкну- тость	Вер- шина	Со- стоя- ние	Болезни	Высота средняя	Рис- ки
Участок 1									
Район									
Город									

Каждый из основных показателей представлен на схеме анализа несколькими цифрами, а, следовательно, матрицы данных можно увеличивать. В одну матрицу собирать показатели, между которыми, например, необходимо найти взаимосвязь, что в большей степени характерно для вторичных матриц.

ВТОРИЧНЫЕ МАТРИЦЫ ДАННЫХ СОСТОЯНИЯ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Данные собранные в поле, представляют собой непосредственный интерес и имеют прямое практическое значение и назначение. Общее количество только цифровых показателей, собранных для каждого конкретного фрейм-сценария, составляет значительно более 100: схема (около 20 показателей); (ГБО (значительно более 50 показателей, в зависимости от количества входящих видов); ВОД (около 10 показателей, сумма которых зависит от количества видов); таблицы состояния 14 основных вариантов, каждая из которых содержит от 5 до 11 показателей.

Многие эти показатели можно использовать для расчётов индексов видового разнообразия, сходства, доминирования, различных видов сопряжения, которые и являются исходными данными для составления вторичных матриц [105].

Ниже представлено несколько вариантов вторичных матриц.

А) Матрица расчётных индексов (таблица 40).

Многие данные можно использовать для построения фитографов, полиграмм, диаграмм покрытия и других специфических инструментов сравнения растительных компонентов.

Важнейшим элементом обработки полевой информации стоит считать статистическую обработку и, следовательно, вторичные матрицы должны содержать расчёты хотя бы классических показателей среднего и отклонений.

Таблица 40 – Матрица расчётных индексов

	Индекс			Показатели			Класс состояния
	видового разнообразия	доминирования	сходства	видового богатства	оригинальности	потенциала	
Участок 1							
Участок 2							
Озеленённая территория							
Район							
Населённый пункт							

Б) Матрица статистического анализа показателей состояния деревьев на различных участках (таблица 41).

Таблица 41 – Матрица статистического анализа показателей состояния ДР

Состояние	Общего пользования			Ограниченного пользования			Специального назначения		
	X	m _x	σ	X	m _x	σ	X	m _x	σ
1- хорошее, норма									
2 ослабление									
3 явные повреждения									
4 угнетение									
5 усыхание									

Безусловно, что вторичные матрицы необходимы для сравнения не только различных участков, категорий, населённых пунктов, но и хронологических интервалов.

В) Сравнительные данные анализа территории участка (парка, населённого пункта и т.д.) (таблица 42).

Подводя итог, предложенным вариантам сбора данных и их анализа, стоит указать на то, что объёмы информации, предоставляемые природными и антропогенно трансформированными объектами населённых пунктов, не сводятся к пред-

ставленным. Возможна схема комплексного обследования, где будут представлены не только указанные компоненты экосистемы, но и воздушный, водный и др.

Таблица 42 – Сравнительные данные анализа

Показатель	Год									
	1996	1997	1998	2001	2002	2005	2008	2012	2014	2015
Количество объектов										
Видовое разнообразие										
Риски										
и др.										

При дополнении данных может быть сделан действительно полный анализ структуры и состояния участков территории Земли, занятые населёнными пунктами. Предложенный вариант позволяет контролировать состояние, предотвращать риски и обеспечивать безопасность важнейшего компонента населённых пунктов – растительного сообщества.

2.3 Оценка параметров с помощью бальных шкал, ранжирование

Во многих научных исследованиях эколого-географического и других направлений часто используются бальные оценки [11, 19, 20, 201, 274].

Подобный метод применялся в нескольких случаях, преимущественно оценки значимости, при ранжировании некоторого ряда показателей. Дальнейшая обработка данных происходила в зависимости от задачи исследования, иногда расчёта средневзвешенного и других показателей, в случае ранжирования экосистемных функций рассчитывался коэффициент конкордации – общий коэффициент ранговой корреляции для группы, состоящей из m экспертов:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)},$$

где

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m x_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right)^2,$$

где n – число сравниваемых объектов, m – число экспертов; x_{ij} – ранг i -ого показателя определённый j -ым экспертом.

Коэффициент W изменяется в диапазоне от 0 до 1. Его равенство единице означает, что все эксперты присвоили объектам одинаковые ранги. Чем ближе значение коэффициента к нулю, тем менее согласованными являются оценки экспертов.

В условиях недостаточно полной и недостоверной информации методы экспертных оценок дают вполне приемлемые результаты [335, 486]. В настоящее время, характеризующееся ускорением научно-технического прогресса, появлением новых проблем организационного, технического, экономического, социально-психологического плана, сфера применения метода расширяется. использование метода экспертов строится на логическом мышлении и интуиции экспертов, основан на их знании и опыте. Этим объясняется высокий уровень требований, предъявляемых к экспертам. Для этой группы выбирались люди, преимущественно с биологическим, ботаническим образованием, связанные с работой в области ЗН и ОТ.

2.4 Методика экспериментальных работ

Экспериментальные работы (как метод исследования в управляемых условиях, в том числе исключение отдельных условий, с целью установления закономерных связей) имеют важное значение для подтверждения некоторых теоретических умозаключений, проверки гипотез и проверки на конкретных объектах уже проведённых кем-то исследований [501]. Автором осуществлён ряд полевых экспериментальных работ:

1. Определение изменения уровней шума на участках, лишённых растительности и при её наличии. Измерения проводились в трёх точках по гостированной методике [371].

2. Проведены эксперименты по динамике зарастания вытоптаных и наезженных автомобилями участков территории в пределах полосы отвода автомобильных дорог и в границах придомовых территорий. С этой целью были выявлены участки с тропинками 2-5 летней давности и такой же хронологии с колеями от движения автомобилей. Всего 15 участков. Они были огорожены: 5 автором (дома по ул. Ржанова, Байкальская, А. Невского, б-р Рябикова, К.Либнехта, участок на левом берегу р. Ушаковки) и 10 жильцами, дорожными службами и управляющими компаниями (Лермонтова, А. Невского). На этих участках часть территории рассматривалась как самозарастание, на части применялись меры по улучшению в частности – рыхление.

2.5 Общий объём данных и использованных материалов

Вся информация по собранным и использованным в работе материалам обобщена и представлена в виде таблиц 43 – 45.

Таблица 43 – Совокупное количество собранной информации

Основных населённых пунктов	Дополнительных населённых пунктов	Дополнительной информации (ГН)	Объектов	Схем	ГБО	ВОД
48	более 150	200	> 11000	Около 1000	>3000	>2000

Основные населённые пункты по интенсивности и масштабности проводимых работ подразделялись на пять категорий (в скобках указано количество обследованных озеленённых территорий) (см. табл. 45):

1 категория – основные ежесезонные, ежегодные исследования выборки объектов и ключевых участков – Аршан (105), Иркутск (1610), Меленки (212), Москва (566), Муром (264), Слодянка (42), Шелехов (220).

2 категория – ежегодные, преимущественно летние основные исследования – Ангарск (230), Зима (122), Санкт-Петербург (370); Слодянка (74), Сочи (168), Улан-Удэ (248).

3 категория – двукратное и более дополнительные исследования и уточнения – Адлер (163), Владимир (314), Иваново (313), Калининград (367), Ковров (58), Нижний Новгород (204), Улан-Батор (245).

4 категория – однократное обследование, проверка гипотез, теорий, отработка методологии – Алушка (73), Алушта (70), Амстердам (122), Анапа (186), Бангкок (168), Берлин (186), Брюссель (174), Варшава (107), Владивосток (250), Гурзуф (100), Далат (73), Ковров (142), Маньчжурия (78), Минск (228), Нячанг (128), Париж (140), Паттайя (101), Саянск (142), Севастополь (200), Симеиз (67), Симферополь (215), Стамбул (175), Хошимин (Сайгон) (270), Шарм-аль-шейх (131), Ялта (152).

5 категория – анализ по данным дистанционного зондирования Земли и порученные исследования – Бодайбо (159), Братск (203), Ковров (98), Меленки, Москва, Муром, Новомосковск (70), Новосибирск (273), Рязань (372), Улан-Удэ.

Таблица 44 – Структура населённых пунктов по категориям, %

Общее количество	Населённых пунктов	Объектов	Схем, описаний
1 категории	7	3019	> 5000*
2 категория	7	1212	> 2000
3 категория	6	1664	> 2000
4 категория	> 24	3676	> 3000
5 категория	4	1175	> 1000
Дополнительные	150	(>1000)	> 100
всего	> 198	10748	> 13000

* - включая повторности за всё время исследований

Дополнительны населённые пункты – сёла, деревни и т.д. изучались обычно по трём направлениям. Во-первых, отмечается какие категории ОТ можно выделить. Во-вторых, сколько ЗН, в виде ДКР расположены не в границах частных

участков, а по территории населённого пункта. И третье – какова структура территории частного участка – насколько застроена, сколько есть крупномерных насаждений. Некоторые населённые пункты представлены в нескольких категориях. Это связано с тем, что начало исследования в поселении относится к одному варианту, затем в виду увеличения количества дат обследований он перешёл в другую категорию. Вторая причина, несколько поселений находятся под постоянными, но порученными исследованиями. Ключевых участков в каждом городе 1 категории от 20 до 60. Г. Иркутск является модельным для всех исследований, предложении гипотез, при отработке методик и получении основных выводов.

Заключение к главе 2:

Для получения и анализа данных диссертационного исследования были использованы следующие методы – полевой, аналитический, экспериментальный, системного анализа, дистанционного зондирования Земли, социологического опроса, статистического анализа. Большая часть методов использована в классическом варианте, часть доработана, некоторые пункты ГБО и ВОД изменены в связи с поставленными задачами.

Создана авторская методика – фрейм-сценарий с учётом ГН применяемых к каждой категории ОТ, состоящая из 4 слотов и 10 ключевых моментов. Для выполнения каждого слота и момента разработаны матрицы оценки, простые в применении.

При выполнении работ рекомендуется актуализация – важнейшее мероприятие для любой методики, особенно применяемой для динамичных систем.

Предложены варианты анализа полученных при реализации фрейм-сценариев полевых данных в виде нескольких вариантов первичных и вторичных матриц. Подобные матрицы использовались для обобщения и анализа данных по разным разделам диссертационного исследования.

Общий объём, использованных в диссертационном исследовании данных, составил – более 200 населённых пунктов и более 10 000 озеленённых территорий.

Таблица 45 – Совокупные данные по количеству обследованных объектов и населённых пунктов

Населённый пункт	общего пользования					ограниченно пользования					специального назначения										резервные			итого 24 (без стадионов, трубопроводов), шт./%	
	Городские леса	Парки	Скверы, рощи, сады	Бульвары	Административные здания	Образовательные учреждения	Учреждения здравоохранения	В пределах жилой застройки	Озеленение частного сектора	Объекты культуры	СЗЗ предприятий	Кладбища	Водоохранные зоны	В границах полос отвода автомобильных дорог	В границах полос отвода железных дорог	СЗЗ речных и морских портов	СЗЗ аэропортов	ЛЭП	ООПТ	Оранжерейные хозяйства	Режимные объекты	Неудобья	Пустыри		Площадки для сбора мусора
1. Адлер	5	4	10	-	8	6	8	30	30	5	3	2	3	12	1	-	1	-	-	-	5	15	15	163/ 1,52	
2. Алушка	1	5	3	-	3	2	1	12	15	1	-	2	1	10	-	-	-	1	-	3	8	3	2	73/ 0,68	
3. Алушта	1	1	2	1	5	3	2	10	30	-	-	-	1	7	-	1	-	-	-	-	2	2	2	70/ 0,65	
4. Амстердам	-	5	7	1	15	12	3	18	-	5	8	2	5	20	1	1	1	-	-	-	11	2	5	122/ 1,14	
5. Анапа	1	5	8	1	12	10	5	31	40	5	3	1	2	20	1	1	1	-	1	-	10	20	8	186/ 1,73	
6. Ангарск	4	4	10	(1)	8	11	6	50	50	2	4	1	2	15	1	-	-	1	-	-	20	20	20	230/ 2,14	
7. Аршан	2	3	3	-	4	5	2	10	30	3	3	1	1	10	-	-	-	-	-	-	10	10	8	105/ 0,98	
8. Бангкок	2	7	10	1	18	14	9	30	30	5	7	-	4	12	1	5	1	-	-	2	5	2	3	168/ 1,56	
9. Берлин	3	5	7	2	15	5	5	32	40	10	6	2	3	15	2	-	1	-	-	-	12	9	12	186/ 1,73	
10. Бодайбо	2	3	3	-	3	14	5	30	50	2	3	2	2	10	-	1	1	-	-	-	8	15	5	159/ 1,48	
11. Братск	3	3	4	(1)	9	8	8	52	40	1	4	1	1	12	-	3	1	1	-	1	12	18	20	203/ 1,89	
12. Брюссель	-	7	5	2	15	5	3	35	50	12	3	1	2	22	1	-	1	-	-	-	2	5	3	174/ 1,62	
13. Варшава	2	2	4	-	10	5	3	10	8	2	5	2	1	15	5	-	1	-	-	-	12	10	10	107/ 1	
14. Владивосток	2	5	8	1	20	31	14	35	40	2	8	1	2	13	2	2	1	-	1	2	20	20	20	250/ 2,33	
15. Владимир	5	7	10	1	20	35	20	50	50	20	15	2	3	20	1	1	1	1	1	1	15	20	15	314/ 2,92	
16. Гурзуф	2	3	5	-	2	4	3	20	20	1	-	-	3	12	-	1	-	-	-	2	10	5	7	100/ 0,93	
17. Далат	2	3	3	1	7	2	2	5	7	5	-	-	2	5	1	-	-	-	-	20	-	5	3	-	73/ 0,68
18. Зима	-	1	2	-	5	5	3	15	50	1	7	1	1	10	1	-	-	-	-	-	-	5	10	5	122/ 1,14
19. Иваново	3	5	5	-	20	30	15	70	60	4	5	1	2	30	1	-	1	1	-	-	20	20	20	313/ 2,91	
20. Иркутск	10	12	30	6	70	120	45	500	500	15	20	5	7	50	1	3	2	5	(3)	2	4	50	90	60	1610/ 15,00
21. Калининград	5	7	10	2	18	35	22	100	60	5	12	2	3	20	1	1	1	1	1	1	20	20	20	367/ 3,40	
22. Ковров	3	5	7	1	12	25	15	50	100	5	11	1	1	30	1	-	-	-	1	-	10	10	10	298/ 2,77	
23. Маньчжурия	-	2	5	1	3	3	2	40	-	-	-	-	-	11	1	-	-	-	-	-	5	5	-	78/ 0,73	
24. Меленки	4	2	1	-	7	10	4	15	100	2	5	2	2	12	1	-	-	-	-	-	20	20	5	212/ 1,97	
25. Минск	2	4	10	1	15	17	10	30	30	5	10	2	2	30	1	-	1	1	(1)	-	15	20	20	228/ 2,12	
26. Москва	5	12	25	4	30	62	31	180	30	20	20	2	3	30	5	2	4	3	5	1	2	30	30	30	566/ 5,26
27. Муром	3	3	6	1	10	20	10	60	80	5	5	1	2	20	1	1	-	1	-	-	10	15	10	264/ 2,46	
28. Н. Новгород	2	5	7	1	10	30	16	30	30	5	6	2	2	15	1	2	2	1	1	1	-	10	10	15	204/ 1,90
29. Новомосковск	1	2	2	-	5	10	6	15	-	2	3	1	1	5	1	-	-	-	1	-	5	5	5	70/ 0,65	
30. Новосибирск	4	8	12	1	20	36	18	100	-	3	12	2	1	20	1	1	1	1	1	1	10	10	10	273/ 2,54	
31. Нячанг	2	5	17	1	8	5	3	37	10	4	-	-	2	10	1	1	2	-	1	-	7	10	2	128/ 1,19	

Населённый пункт	общего пользования					ограниченно пользования					специального назначения								резервные			итого 24 (без стадионов, трубопроводов), шт./%				
	Городские леса	Парки	Скверы, рощи, сады	Бульвары	Административные здания	Образовательные учреждения	Учреждения здравоохранения	В пределах жилой застройки	Озеленение частного сектора	Объекты культуры	СЗЗ предприятий	Кладбища	Водоохранные зоны	В границах полос отвода автомобильных дорог	В границах полос отвода железных дорог	СЗЗ речных и морских портов	СЗЗ аэропортов	ЛЭП	ООПТ	Оранжерейные хозяйства	Режимные объекты		Неудобья	Пустыри	Площадки для сбора мусора	
32. Париж	-	3	3	2	12	7	5	20	-	5	2	2	1	30	1	1	1	-	-	-	5	10	30	140/ 1,30		
33. Паттайя	3	5	12	1	5	8	2	15	20	3	-	-	1	8	1	1	-	-	-	1	-	5	5	5	101/ 0,94	
34. Рязань	3	12	9	9	15	43	15	64	101	3	25	4	3	18	1	1	1	1	2	-	-	17	15	10	372/ 3,46	
35. С.-Петербург	5	10	10	2	23	45	21	110	-	12	21	3	3	38	2	2	1	1	1	-	-	20	20	20	370/ 3,44	
36. Саянск	5	1	2	-	5	7	4	35	20	1	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	20	20	10	142/ 1,32	
37. Севастополь	3	5	10	1	17	15	6	32	30	5	2	-	2	20	-	2	-	-	-	-	-	20	15	15	200/ 1,86	
38. Симеиз	1	3	1	1	2	2	2	10	15	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	1	10	3	5	67/ 0,62	
39. Симферополь	1	5	9	1	12	30	12	60	5	5	7	1	2	31	1	-	1	-	-	-	-	10	12	10	215/ 2,00	
40. Слюдянка	1	2	3	-	5	7	3	20	30	1	1	-	2	10	1	1	-	1	-	-	-	7	12	9	116/ 1,08	
41. Сочи	4	8	15	2	15	10	5	28	20	3	2	2	2	20	1	1	-	-	-	-	-	7	10	13	168/ 1,56	
42. Стамбул	-	4	17	-	15	6	5	35	12	15	-	3	2	36	1	2	1	-	-	-	-	12	7	2	175/ 1,63	
43. Улан-Батор	-	(1)	(2)	-	8	9	5	50	100	5	2	-	1	30	1	-	1	-	-	-	-	10	10	10	245/ 2,28	
44. Улан-Удэ	1	3	5	-	14	25	15	50	50	5	10	1	1	20	1	-	1	1	-	-	-	15	15	15	248/ 2,30	
45. Хошимин	1	3	12	-	12	17	14	48	100	10	8	-	2	31	1	-	-	-	-	-	3	4	4	-	270/ 2,51	
46. Шарм-аль-шейх	-	-	33	2	2	-	1	10	-	2	-	-	1	28	-	-	1	-	1	-	-	10	33	7	131/ 1,22	
47. Шелехов	4	2	4	-	7	16	7	80	30	1	4	1	-	20	1	-	-	1	-	-	-	7	25	10	220/ 2,05	
48. Ялта	2	5	7	1	7	12	5	17	25	2	3	3	2	17	-	1	-	-	1	-	-	2	15	15	10	152/ 1,41
Всего, шт.	115	217	395	54	583	839	426	2386	2138	235	277	62	93	900	48	39	33	21	24	28	24	578	685	548	10748	
%	1,07	2,01	3,68	0,50	5,42	7,80	3,96	22,20	19,89	2,19	2,58	0,58	0,88	8,38	0,45	0,36	0,30	0,20	0,22	0,26	0,22	5,38	6,37	5,10	100	

Глава 3. ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ И ФУНКЦИЙ НАСАЖДЕНИЙ, ЦЕННОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Экосистемные услуги – это выгоды, условия и процессы, посредством которых природные экосистемы и виды, которые их составляют, поддерживают и осуществляют человеческую жизнь [135, 136, 376, 434].

Благосостояние и безопасность жизнедеятельности людей напрямую зависит от эффективности функционирования экосистем – природного капитала Земли [471]. Обычно экосистемные услуги объединяют в четыре группы: обеспечивающие, регулирующие, культурные и вспомогательные. Выделяя в общей сложности 24 услуги. И чем выше биологическое разнообразие экосистем, тем эффективнее, значительнее и шире спектр предоставляемых ими услуг. Уничтожение и продолжающееся уменьшение разнообразия, давно снижают качество и количество экосистемных услуг. Искусственная замена не покрывает затрат на технологическое решение вопросов. Утилитарная парадигма ценности массового потребительского сознания должна быть заменена. Знание о многообразных выгодах и услугах природы является основополагающим условием, позволяющим обеспечить на долгие времена функционирование экосистем Земли путем адаптации форм их использования и применения подходящих стратегий по их защите.

Европейское сообщество определило принципиальную важность не только самой оценки, но и накопление знаний, возможных вариантов, а главное вовлечение населения в оценку значимости экосистемных услуг [459, 481]. Рекомендована постоянная наработка в странах и регионах Земли комплексного и интегрированного знания о состоянии и развитии экосистем и их услуг. Национальные и региональные оценки могут сводить воедино это накопленное знание, чтобы сделать его доступным для носителей права принятия решений на политическом и общественном уровне. С немецкой программой ТЕЕВ связано инициативное международное движение, которое дало новые импульсы критической инвентари-

зации связей в системе «человек – окружающая среда» и преодолению проблем на нашей планете [513]. Экосистемы РФ в целом играют ключевую роль для всей биосферы, ввиду своих размеров, они имеют Всемирное значение в территориальном и ресурсном капитале.

Работы по оценке значимости природных объектов ведутся не только за рубежом, но и в России. Анализ современных методов экономической ценности объектов окружающей среды, рекомендованных ООН, проведен Госкомэкологией РФ (2000 г.) [402]. Он показал, что начальные подходы к денежной оценке ресурсов и объектов окружающей среды дополняют друг друга. Совместные исследования специалистов НПП «Кадастр» Госкомэкологии РФ, Гарвардского института международного развития Гарвардского университета (США), Университета г. Бат (Великобритания), Центра «Кадастр» (г. Калуга) представлены, в виде рекомендаций по адаптации к условиям России, методов эколого-экономического учета ООН (2000 г.).

Целью этой главы диссертации можно считать создание перечня экосистемных услуг и функций ЗН и ОТ поселений, его ранжирование методом вероятностной оценки, проведенного опроса. Задачи: предложить перечень услуг и функций, выполняемый ЗН озеленённых территорий; создать анкету-опросник, оптимальную в применении; выделить группы участников для проведения опросов; провести расчёты для утверждения согласованности мнения опрошенных; ранжировать услуги и функции; рассчитать значимость ряда ОТ по ряду критериев; провести экспериментальные работы по измерению шума.

3.1 Основные замечания

Соответствующее высокое значение отводится и ЗН на ОТ поселений, т.к. они способствуют поддержанию природно-ресурсного потенциала и санитарного

состояния урбаноценозов. Безусловно, что экосистемы городов значительно обеднены естественным видовым разнообразием, но в явно преобладают по искусственному [379, 477, 478]. Их совокупная значимость определяется их способностью выполнять свои функции и предоставлять экосистемные услуги, а также нужны для принятия эффективных управленческих решений при планировании дальнейшего устойчивого развития того или иного объекта градостроительства и муниципального образования в целом [290, 293]. Постоянно отмечается важность формирования актуальной системы насаждений для улучшения некоторых медико-социальных характеристик [438]. Перечень, ранжирование и оценка значимости ставят много вопросов и связаны с рядом неопределенностей. Одна из главных проблем определяется этическими соображениями. Определение относительной ценности товаров и услуг природы оказывает большое влияние на доступность этих благ для будущих поколений. Есть ряд работ в области медицины, биологии, санитарии непосредственно посвящённых роли ЗН и ОТ. Указана значимость насаждений в защите от стрессовых факторов города [52, 75, 246]. Ландшафтно-средозащитное озеленение и его влияние на экологическое состояние крупных городов Центральной России [102]. Формирование рынка экологических услуг региона Московской области [159], даже для определения нормативов качества городского озеленения разработан коэффициент ценности зеленых насаждений [408].

Значимость для потребителя услуги:

1. определяет приоритетные направления улучшения показателей ЗН и ОТ.
2. служит основой для применения одного из наиболее эффективных методов сегментации использования ОТ;
3. позволяет разработать стратегию позиционирования новой либо репозиционирования существующей модели использования ОТ;
4. позволяет построить индексы удовлетворенности потребителей населения ОТ, эффективности использования ОТ и др. показателей необходимых для оптимизации управления ЗН и ОТ.

Зелёные насаждения на ОТ населённых пунктов – важнейший стационарный живой компонент природы, постоянно трансформирующийся в пространстве и во времени. В процессе роста и развития они постепенно стареют, теряют свои полезные и декоративные качества, гибнут. Эффективность разных форм восстановления, капитального ремонта и полной реконструкции также зависит от ценности и определения роли. Возможно, определив цену для экосистемных услуг, рынок отрегулирует их сбалансированное использование, но рынок никогда не работает идеально – его участники не всегда принимают рациональные решения и часто из-за недостатка и необъективности информации [439, 443, 459, 477, 493].

Несмотря на то, что спектр возможных исследовательских методик оценки значимости услуг велик, их применение до сих пор затруднено и малоэффективно. Выделяют несколько основных методов оценки.

Прямые методы оценивания тех товаров, услуг, которые продаются. Это может быть кислород, лекарственные препараты, даже частично эстетическая ценность – ведь платим же мы за посещение музея, выставки.

Методы косвенного наблюдения: когда прямой цены нет, их стоимость оценивается по косвенным данным. Цена за повышенный комфорт, уже тоже может переходить из этого метода в прямой, т.к. в цене на недвижимость появился пункт – видовые характеристики. Но в установлении цены с учетом комфортности окружающей среды слишком много неопределённости.

В методе транспортно-путевых затрат определяется «цена доступа» – сколько времени и денег люди готовы отдать за посещение определенных мест (национальный парк, пляж и т.п.). В данном методе приоритетным является оценка ценности конкретного места для отдельного человека.

Методы на основе восстановительной стоимости или трудовой стоимости, когда оценивается стоимость замены, восстановления услуг или труда на создание объекта, насаждения. Многие считают, что восстановительная стоимость, особенно для крупномерных ДКР, используемая в современном градостроительстве рассчитана неверно и чрезвычайно занижена.

Вероятностная оценка, гипотетические измерения, в том случае, если нельзя провести ни прямую, ни косвенную оценку, проводятся опросы о том, сколько человек гипотетически мог бы заплатить за какой-либо товар или услугу. При проведении объединённой оценки или вероятностного ранжирования люди оценивают ряд услуг по определенной шкале.

Есть метод переноса преимуществ, который сам по себе скорее не является методом оценки и относится к практике переноса результатов, полученных с использованием одного из перечисленных выше методов, в другую оценку, в случае, если оцениваются схожие услуги. Эта практика широко применяется в оценке экосистем в связи с наличием множества информационных пробелов и проблематичностью использования других методов [13, 22, 59, 162, 310, 438 и др.].

Давно отмечается ещё один момент – полная оценка экосистем и их услуг должна рассматривать информацию о цене замены экосистемных услуг или альтернативную стоимость сохранения услуги, а также перекрестные затраты и воздействия между услугами.

Возможно, эффективным может быть качественное ранжирование значимости, например, по интенсивности использования. В профиле для каждой ОТ (гл. 4) отмечен показатель единовременной рекреационной нагрузки и заранее анализируя этот показатель ясно, что значимость СЗЗ огромна, но посещаемость одна из минимальных, а к этой категории относятся (должны) значительные площади ЗН на территориях поселений.

Для некоторых групп населения, например, дети, инвалиды и старики, городские ОТ – это единственная возможность «побывать на природе». Горожане всё более отдаляются от естественной среды, перестают распознавать, теряют с ней связь. Гармоничное развитие человека невозможно общения с природой, которое служит мощным средством воспитания чувства прекрасного и познания закономерности и философии жизни. Общение с природой в значительной мере снижает эмоциональные нагрузки, давая разрядку человеческому организму.

Приходится признать, что, даже осознавая важность, мы можем условно измерить только те услуги, которые относительно понятны. И, как следствие, в

настоящее время не учитывается большая часть услуг и функций, предоставляемых экосистемами, потому что мы не до конца понимаем лежащие в их основе процессы или тем более не можем оценить их в финансовых показателях. Значимость остаётся относительным понятием, которую практически невозможно определить в абсолютных величинах. В связи с чем, определение значимости и возможность её оценки важная цель для учёных.

3.2 Ранжирование услуг и функций

По накопленным данным и анализу литературных источников автором предлагается следующая классификация экосистемных услуг и функций из восьми основных групп, с подгруппами [50, 308, 363–367, 451, 513]. В общей сложности 36 функций для ЗН и ОТ.

Ввиду широкой освещённости вопроса и представление явно общечеловеческих ценностей нет необходимости останавливаться на характеристике каждой функции и приведении теоретических основ.

Ниже функции ранжированы по мнению группы «экспертов», в скобках указано мнение в группе «население».

- 1) Средообразующие или биостационарные услуги
- 2) Глобальные услуги
 1. Производство кислорода (2)
 2. Круговорот воды (1)
 3. Почвообразование (5)
 4. Производство первичной продукции (4)
 5. Круговорот веществ (6)
 6. Регулирование климата (3)
- 3) Ресурсные услуги

7. Пищевая (7)
8. Банк семян (11)
9. Ресурс минеральных веществ (8)
10. Топливная (9)
11. Генетическая (10)
 - 4) Экологические услуги
12. Влияние на тепловой режим (13)
13. Изменение влажности воздуха (14)
14. Ветрозащитная (12)
15. Изменение состава воздуха (выделение специфических веществ) (16)
16. Изменение ионизации воздуха (17)
17. Влияние на радиационный режим (18)
18. Образование ветров (15)
 - 5) Санитарно-гигиенические услуги
19. Газозащитная (23)
20. Водоохранная (19)
21. Почвоохранная (22)
22. Шумозащитная (20)
23. Фильтрующая (21)
 - 6) Медико-социальные услуги
24. Влияние на органы дыхания (27)
25. Антибактериальная (24)
26. Влияние на ЦНС (центральную нервную систему) (26)
27. Влияние на зрение (28)
28. Рекреационная (25)
29. Духовная или духовно-эстетическая (29)
 - 7) Научно-познавательные услуги
30. Объект изучения, Система знаний (30)
31. Общение с природой (31)
32. Биоиндикаторная (32)

8) Декоративно-планировочные услуги

33. Ландшафтообразующая (35)

34. Структурно-планировочная (34)

35. Декоративно-художественная (33)

Для ранжирования многообразия услуг и функций применялся метод анкетирования, с последующей статистической обработкой данных.

Анкета разделена на три части. В первой части для 8 основных услуг предлагается провести их прямое ранжирование. Вторая часть состоит из семи матриц в рамках семи услуг для попарного сравнения. Третья предлагает внести дополнения и указать на лишние, по мнению респондентов, функции и услуги, а также выразить своё мнение, как по процессу анкетирования и ранжирования, так и по оценке услуг.

В общей сложности, в опросе участвовало около 100 человек, 40 на этапе создания анкеты, опросы мнений, структуризация, корректировка. Применялось разделение респондентов на две категории – «население» и «эксперты». Предварительный опросник (заполнили 5 человек) показал свою низкую эффективность и был переработан. Второй вариант был заполнен 55 респондентами. 11 оказались испорченными, в той или иной степени заполненными не полностью.

В общем расчёте использованы 44 анкеты. 37 – в группе «население» и 7 – «эксперты». Для анализа полученных данных прямого ранжирования использован расчёт коэффициента конкордации (таблица 46).

Таблица 46 – Результаты прямого ранжирования услуг

	«Население»	Согласованность	«Эксперты»	Согласованность
1	Ресурсные услуги	0, 32	Глобальные	0, 85
2	Экологические		Средообразующие	
3	Медико-социальные		Ресурсные услуги	
4	Санитарно-гигиенические		Санитарно-гигиенические	
5	Научно-познавательные		Экологические	
6	Глобальные		Медико-социальные	
7	Средообразующие		Научно-познавательные	
8	Декоративно-планировочные		Декоративно-планировочные	

Прямое ранжирование совпало в группах «население» и «эксперты» лишь по двум пунктам. Попарное сравнение – по шести, что свидетельствует скорее о случайности принимаемых решений.

В части три были указаны следующие замечания:

а) Почти все опрошенные (75%) отметили высокую значимость опроса даже для улучшения понимания роли ЗН и ОТ в обеспечении населения качественными показателями среды и способностью насаждений к их регулированию и изменению. Стимулирует жителей для повышения эффективности принятия управленческих решений дальнейшего устойчивого развития того или иного объекта и муниципального образования в целом.

б) 20% опрошенных рекомендовали ввести оценку при попарном сравнении отражающую равное значение функций.

в) 2% отметили, что показатель радиационный и тепловой режим являются «одинаковыми».

г) Было предложено (5%) выделить эстетические услуги и предотвращение опасностей (преимущественно природного происхождения).

д) В качестве дополнительных предлагалось использовать функции по предотвращению селей, оползней, приливных явлений и мерзлотостабилизирующую.

Основная значимость в структуре, определении места, ценности работ в вопросе экосистемных услуг относится к информированию мирового сообщества, донесение до людей первостепенности осознания, что наша жизнь, надлежащего качества зависит не от доходов и других экономических составляющих, а именно от состояния экосистем, частью которых безусловно являются ОТ поселений.

3.3 Определение значимости озеленённых территорий

В последние годы существенное внимание уделяется решению проблемы несоответствий во взаимоотношениях между наукой и политикой в рамках существующих мандатов, бюджетов и процессов принятия решений. С целью предотвращения распада ЗН и их преждевременной гибели, повышения их функциональной эффективности и эстетической выразительности, необходимо вмешательство, направленное на восстановление жизнедеятельности растений, путём проведения целого комплекса мероприятий, связанных с разработкой специального проекта реконструкции объекта [90, 418, 505].

Для повышения результативности необходима оценка значимости всех объектов, проведённая для каждого поселения отдельно, дополнение выполнения такого раздела при паспортизации ОТ и инвентаризации ЗН.

Оценка ОТ может быть очень полезным инструментом для принятия обоснованных решений, но приходится признать, что проблема дисконтирования экосистемных услуг и значимости ОТ остаётся открытой и на пути её решения встал серьёзный момент – недостатка знания даже о роли ЗН, являющихся частью повседневной жизни людей [55, 358]. Примечательно, что мнение в группе «экспертов» не однозначно. И этот фундамент безопасности, высокого качества среды обитания и уровня жизнеобеспечения до тех пор не будет признан, пока не будет в полной мере оценен.

Тем не менее, любая оценка обладает потенциалом по выявлению противоречивых моментов, неопределённостей и путей поиска целей и компромиссов [287, 503]. Важно применение и представление данных в сочетании качественной и количественной оценки.

Эффективность подобных работ связана с повышением информированности как населения, так и лиц, принимающих решения. Такой вектор может привести к значительным политическим и экономическим изменениям [361, 498]. Ведь в лю-

бом случае только определение цены биоразнообразия, экосистемных услуг и значимости не может обеспечить его защиту и восстановление. В активе выполненных работ всегда есть преимущественный потенциал для понимания, что высокая значимость не есть сохранение без употреблений, не есть изменение хозяйственной и иной деятельности, а лишь источник к открытию новых парадигм развития.

Экосистемные услуги и функции обычно напрямую связаны с видовым разнообразием, но вот метода практической зависимости этих показателей до сих пор не предложено, за исключением нескольких расчётных индексов, но и анализ их значений ни в одном источнике не свидетельствует о высокой значимости объекта оценки.

Потенциальными факторами, определяющими результирующую значимость ОТ можно принять следующие, преимущественно качественные и субъективные:

1. Естественность, которая может быть определена по соотношению автохтонных и аллохтонных видов, но для условий поселений, правильнее определять по соотношению условно естественного и искусственного видового разнообразия, отмечаемого на схеме фрейм-сценария.

2. Уникальность можно оценивать при наличии редких, эндемичных видов, но для поселений нужно использовать критерии узнаваемости объектов, типов в категориях, наличие отличительных особенностей.

3. Продуктивность как таковая – сложнейший критерий определения, поэтому использовано сравнение по показателю биомасс ключевых участков и анализ высоты и состава травянистых и ДКР, совокупный для объектов в типах категорий.

4. Распространённость, занимаемые площади при наличии чётких данных ЭХБ при генеральном планировании этот показатель мог бы стать чрезвычайно объективным, но ввиду отсутствия таковых используется укрупнённый субъективный анализ территории поселения и доля объектов того или иного типа ОТ.

5. Чувствительность, как способность к восстановлению после АН, устойчивость к ней. Сложный для оценивания показатель, но при наличии многолетних наблюдений и отметок в матрице ранга преобразования (глава 6) вполне можно сделать соответствующее заключение.

6. Контрастность, с точки зрения характеристики ландшафтной структуры не является невыполнимой, сложной. Наличие на объектах ровных, пологих, пересечённых, холмистых, гористых и так далее форм рельефа, а также участков с луговой, болотистой, хвойной, лиственной, смешанной растительностью тоже добавляет контрастности, помимо этого могут быть и искусственные приёмы – организация альпийских горок, особых форм и приёмов озеленения.

7. Сокращение занимаемой площади, так же показатель, для определения которого нужно либо многолетнее наблюдение, либо тщательный анализ наличия и хронологического развития процессов деградации на объектах ОТ, факторов риска по фрейм-сценарию.

8. Многообразие составляющих морфологических частей, можно конечно отмечать по некоторым показателям контрастности, однако куда ценнее обобщить именно видовое разнообразие среди деревьев, кустарников, напочвенного покрова и других, отмечаемых в разделе структура 2 фрейм-сценария.

9. Привлекательность связана с чувственными образами, эстетическая, пейзажная, видеоэкологическая. Для части объектов разработана система оценки, там же отмечено и возможность её использования для других объектов. В конкретном случае сравнение идёт скорее по эстетическим показателям, образности, которая может вызываться не только искусственными элементами – памятниками, фонтанами, приёмами озеленения и др., но и необычными деревьями, кустарниками, их расположением, формой, возрастными характеристиками.

10. Возможности условного объекта озеленения чрезвычайно широки и определяются не только рекреацией, но многими из перечня экосистемных услуг. Нужно попытаться отделить наиболее используемые или осуществляемые, или возможные к осуществлению именно этим типом ОТ.

11. Комфортность оценивается по нескольким направлениям. В первую очередь посещения, определяемое расстоянием, удобством. Во-вторых, пребывание, наличие некоторого минимума услуг, позволяющего пребывать на объекте (объектах) в течение максимально возможного времени.

12. Наличие водных объектов или их близкое расположение один из самых простых и практически объективных показателей, особенно если касается сравнения двух или нескольких объектов. Задача усложняется, когда нужно сравнить тысячи объектов.

13. Доступность, преимущественно транспортная, но правильное всегда в первую очередь рассматривать объекты в шаговой доступности, ведь именно так предлагается их размещать при планировании застройки.

По этим 13 критериям проведено прямое ранжирование части ОТ (22 из 26). Для оценки использованы данные фрейм-сценариев соответствующих групп объектов.

Из перечня оценки по нескольким причинам были удалены некоторые объекты. Во-первых, использование которых никогда не связано с населением напрямую, а иногда пребывание на этих типах объектов – запрещено или ограничено (только для персонала) – ЛЭП, режимные объекты, оранжерейные хозяйства. Во-вторых, пребывание на некоторых территориях столь скоротечно, определяется простой необходимостью – места с мусорными контейнерами. Два объекта были объединены с другими, в связи со схожестью при оценке по большинству показателей, это озеленение территорий около административных зданий и стадионов, а также неудобья и пустыри.

Дальше итоговая сумма баллов по типу ОТ использовалась для определения классификационного показателя (КП), разбросом от 0,1 до 1.

$$\text{КП} = \text{Б (факт)} / (\text{Балл}_{\max} - \text{Балл}_{\min}) = \text{Б (факт)} / (247 - 13) = \text{Б (факт)} / 234$$

Таблица 47 – Определение ранга значимости ОТ

Озеленённая территория (озеленение территории)	Естественность	Уникальность	Продуктивность	Распространённость,	Чувствительность к АН	Контрастность	Сокращение площа- ди	Многообразия	Привлекательность	Возможности	Комфортность	Наличие водных объектов	Доступность	Итого	Классифицирующий показатель*/ место
1 городские леса	1	3	1	11	2	3	8	6	8	3	9	4	13	72	0,31/ 4
2 парки	9	2	2	5	3	4	11	4	1	4	1	3	7	56	0,24/ 1
3 скверы, рощи, сады	11	4	7	2	4	5	6	1	3	5	2	7	4	61	0,26/ 2
4 бульвары	17	12	17	15	9	9	14	17	6	9	7	8	12	152	0,65/ 13
5 административные объекты, стадионы	16	9	19	14	12	8	3	9	2	7	6	9	6	120	0,51/ 7
6 образовательные учреждения	13	14	13	8	7	16	10	16	9	11	5	18	5	145	0,62/ 11
7 учреждения здравоохранения	14	6	14	9	6	15	15	8	16	12	15	12	8	150	0,64/ 12
8 в пределах жилой застройки	19	5	9	1	8	6	2	2	4	6	4	10	1	77	0,33/ 5
9 частного сектора	15	8	5	3	11	10	4	10	14	16	11	14	11	132	0,56/ 9
10 объекты культа, храмы	12	13	18	13	10	11	17	15	10	13	13	11	9	165	0,71/ 15
11 СЗЗ, промплощадки	5	16	8	10	16	14	12	11	18	15	16	16	15	172	0,74/ 16
12 кладбища	8	10	4	12	13	17	18	7	11	14	14	19	14	161	0,69/ 14
13 водоохранные зоны	4	7	10	6	5	1	7	3	5	2	3	1	10	64	0,27/ 3
14 автомобильные дороги	18	11	16	7	14	7	1	14	12	8	12	6	2	128	0,55/ 8
15 железные дороги	6	19	15	16	18	12	19	19	17	18	19	13	18	209	0,89/ 19
16 СЗЗ портов	7	17	11	18	17	13	13	13	15	17	17	2	16	176	0,75/ 17
17 СЗЗ аэропортов	3	18	6	17	19	19	16	12	19	19	18	15	19	200	0,85/ 18
18 ООПТ	2	1	3	19	1	2	9	5	13	1	10	5	17	88	0,37/ 6
19 неудобья, пустыри	10	15	12	4	15	18	5	18	7	10	8	17	3	142	0,61/ 10

* – классифицирующий показатель рассчитан по формуле, см. выше

В соответствии с расчётом места распределились следующим образом (см. таблица 47). По итоговому показателю все условные объекты можно составит в шесть классов значимости (таблица 48). В первом классе представлены три типа – парки; скверы, рощи, сады; и водоохранные зоны, но по распределению, первое место дважды отмечено у водоохраных зон (для противоположных значений), один раз у парков, что указывает на нестабильность состояния. Несмотря на то, что среди критериев есть лишь один показатель значение которого интерпретируется как обратное – сокращение площади.

Таблица 48 – Распределение озеленённых территорий по классам значимости

I класс до 0,30	II класс 0,31-0,50	III класс 0,51-0,60	IV класс 0,61-0,70	V класс 0,71-0,80	VI класс от 0,81
1. Парки 2. скверы, ро- щи, сады 3. водоохран- ные зоны	4. город- ские леса 5. в преде- лах жилой застройки 6. ООПТ	7. административ- ные объекты, ста- дионы 8. автомобильные дороги 9. частного секто- ра	10. неудобья, пу- стыри 11. образователь- ные учреждения 12. учреждения здравоохранения 13. бульвары 14. кладбища	15. объекты культура 16. СЗЗ, промпло- щадки 17. СЗЗ пор- тов	18. СЗЗ аэропортов 19. желез- ные дороги

При оценке экосистемных услуг неизбежно присутствуют неопределенности, поэтому лицам, принимающим решения недостаточно обобщённых вариантов оценки, а необходим подход учитывающий состояние конкретного населённого пункта и объектов в его составе.

Не стоит забывать, что значимость в данном случае напрямую связана с современным стоянием и структурой. Так, важность СЗЗ предприятий, портов и аэропортов в выполнении санитарно-гигиенических функций огромна, но вот практическое отсутствие ЗН на этих ОТ приводит к их низкой по результатам оценки значимости.

3.4 Экспериментальные работы по определению изменения шума

Был проведён ряд экспериментальных полевых исследований по измерениям шума на открытых участках и в окружении и непосредственной близости ЗН и ОТ (таблица 49).

Таблица 49 – Данные по измерению шума

№	Объект	Данные измерений					
		Первая точка		Вторая точка		Третья точка	
		мини- мальные	макси- мальные	мини- мальные	макси- мальные	мини- мальные	макси- мальные
1.	ЦПКиО	54,2 (6,3) ¹	70,7 (7,1)	51,7 (5,5)	63,3 (5,9)	49,3 (4,7)	57,1 (5,8)
2.	Амурский сквер	81,0 (9,1)	85,1 (7,9)	77,4 (8,4)	79,5 (7,9)	64,8 (7,0)	69,2 (7,3)
3.	Роцца Академгородка	39,8 (8,4)	67,8 (8,7)	37,7 (7,7)	62,1 (6,8)	35,4 (6,1)	55,1 (5,8)
4.	Усадьба Сукачёва ²	63,5 (8,4)	70,5 (8,2)	-	-	51,3 (7,8)	63,6 (8,4)
5.	К. Либкнехта, 148	58,6 (5,4)	68,1 (6,2)	48,7 (8,1)	59,6 (6,9)	43,5 (6,6)	52,1 (4,9)
6.	К. Либкнехта, 182	59,1 (5,8)	71,2 (7,1)	55,8 (8,0)	60,6 (4,7)	46,4 (4,9)	56,2 (7,7)
7.	А. Невского, 65	52,1 (5,3)	65,5 (6,1)	45,5 (4,6)	54,8 (5,1)	40,2 (4,9)	50,2 (5,3)
8.	Депутатская (Трилиссера, 78)	59,4 (6,7)	73,2 (6,6)	54,4 (6,9)	70,7 (6,9)	49,7 (5,8)	63,1 (5,5)
9.	Партизанская, 83	61,8 (7,2)	79,2 (6,6)	52,7 (5,9)	70,4 (5,6)	45,1 (5,1)	61,3 (4,7)
10.	Байкальская, 165	80,7 (8,5)	84,7 (9,2)	75,1 (8,1)	78,1 (7,6)	65,5 (6,4)	67,8 (6,2)
11.	Байкальская, 201	77,3 (7,7)	87,6 (8,2)	78,2 (6,5)	80,4 (5,3)	70,3 (7,0)	75,3 (7,5)
12.	Школа № 23 ³	58,2 (6,3)	70,1 (8,1)	57,5 (6,1)	64,9 (7,7)	-	-
13.	Школа № 44	58,8 (6,1)	64,4 (5,5)	55,6 (6,3)	60,1 (6,3)	51,2(5,3)	57,7 (5,6)
14.	Детский сад № 72	52,3 (5,8)	71,4 (6,8)	50,7 (4,4)	65,2 (6,0)	38,4 (5,5)	48,1 (5,7)
15.	Художественный музей	61,3 (9,9)	79,5 (9,1)	60,8 (8,4)	72,4 (5,4)	53,8 (5,5)	60,8 (6,2)

¹ – в скобках среднеквадратическое отклонение; ² – открытые участки без насаждений отсутствуют; ³ – насаждения около школы отсутствуют.

Измерения проводились на одних и тех же точках в г. Иркутске, 4 раза в год в разные сезоны (осень и лето при наличии листьев на лиственных деревьях, зимой и весной без), в течение суток (представлены данные за день (с 10 до 22 часов). Использовался шумомер марки «Testo 816» [371].

В итоге на каждом из 15 представленных объектов было сделано от 300 до 500 замеров за 2015-2016 гг. (более 5000 измерений).

Участок выбирался обычно с выполнением ряда требований:

- первая точка – в пределах 1 м от дорожного полотна;
- вторая точка – на расстоянии, территория без насаждений;
- третья точка – на таком же расстоянии как точка два, но территория с ДКТР.

Значение шума преимущественно зависит от вида, проезжающего транспорта [182]. Наибольшие показатели шума отмечены от мотоциклов (90–110 дБА), старых машин марки «Жигули», «Газель» и «Тойота», старых трамваев, больших мусоровозов и некоторых грузовых автомобилей (до 85 дБА). Самолёты, в точке измерения по ул. Советской, в районе коридора взлёта и посадки создавали шум около 90 дБА. Полоса насаждений снижает шум на 3–15 дБА, но зависит это и от плотности, и породного состава насаждений, и рядности, и от высоты прикрепления сучьев. Можно указать, что при представлении данных в виде среднего и отклонения некоторые изменения находятся в границах отклонения, но при анализе отдельных измерений хорошо заметно, снижение шума за полосой насаждений. Большие значения отклонения частично объясняются тем, что представлены данные измерений в точках за разные по интенсивности движения временные интервалы.

Заключение к главе 3:

Отмечено, что, несмотря на высокую значимость, востребованность и существенные занимаемые площади, ОТ не имеют отдельного места в системе оценки экосистемных услуг и функций.

Были выделены 8 групп услуг и в этих группах 36 функций, приоритетных для ЗН и ОТ. Отмечу, что совокупно озеленение поселений вряд ли уступает в перечне выполняемых функций природным экосистемам и соответственно перечень можно увеличить.

Разработана анкета-опросник, состоящая из трёх частей.

Проведён социологический опрос около 100 человек в двух группах – «население» и «эксперты». По его результатам услуги и функции ранжированы. Совпадение в группах при прямом ранжировании – две услуги, при попарном сравнении – 6.

Предложено 13 критериев для обобщённой оценки значимости условных объектов.

Для 19 типов ОТ проведена оценка значимости по разработанным критериям. Результаты расчёта классифицирующего показателя позволили разделить типы ОТ на 6 классов. Наиболее значимыми объектами являются – парки, скверы, рощи, сады и водоохранные зоны, наименее – озеленённые территории СЗЗ аэропортов и полосы отвода железных дорог.

Сравнение минимальных и максимальных показателей в трёх точках эксперимента (15 объектов, более 5000 измерений) по изменению шума, показывают его снижение на 5–10 дБА при наличии ЗН на ОТ.

Задача определения ценности природного компонента и ЗН на ОТ поселений остаётся открытой.

Глава 4. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Исследования, посвящённые инвентаризации растительного компонента на любом уровне в настоящее время являются актуальными в свете реализации решения глобальной задачи современности – изучения и сохранения биоразнообразия и эффективного управления и предотвращения сокращения площадей, для планирования восстановительных работ и прогнозирования изменений. Значимость объектов озеленения вряд ли вызывает сомнения, но вызывает вопросы, ввиду односторонней, экологической, биологической и градостроительной изученности, некоторых отдельных научных исследований. Малой связи между всеми данными. Актуальность анализа, основанного на соответствии градостроительным нормам, возрастает, в связи высокой и индивидуальной значимостью, с серьёзными кардинальными изменениями в формировании структуры за отдельные хроноинтервалы. Так некоторые источники отмечают рост доли ЗН, осуществление массовых посадок в промежуток с 50-х по 70 гг., затем начался спад, обусловленный в основном очередным витком массового строительства, затем некоторое время затишья и увеличения доли и плотности посадок [234, 345, 393, 410]. 90-е отличаются массовым уничтожением не только ЗН, но даже особо охраняемых природных территорий по всей стране.

4.1 Дескриптивный анализ

На анализе структуры и состояния ОТ и ЗН, динамике изменений, процессах, происходящих в их границах, построены многие последующие выводы – о рисках, критериях нагрузки и рекомендации.

Цель – дать обобщённое описание ОТ и ЗН по собранным полевым материалам, основанное на нескольких задачах для итогового составления профилей всех ОТ: структура ОТ; особенности строения, функционирования, размещения; значимость и использование; нарушения и соответствие градостроительным нормам; анализ отдельных показателей.

Общее количество, 100% обследованных объектов, превышает 10 748. И них на город Иркутск приходится 1610 – 15%, на Иркутскую область – 2802 – 26,07%. На зарубежье – 2326 – 21,64%.

По категориям, больше всего обследованных объектов приходится на ОТ ограниченного пользования – 6024 (56,05%). По соотношению различных типов преобладают ОТ в пределах жилой каменной многоэтажной застройки – 2386 (39,61%), ОТ частного сектора – 2138 (19,89%), а меньше всего представлены ЛЭП – 21 объект (0,20%), ООПТ и режимные объекты по 24 (0,22%). Данные представлены в таблице 50.

Таблица 50 – Общие сведения по обследованным ОТ

Показатели	Общего пользования	Ограниченного пользования	Специального назначения	Резервные	Итого
Число типов, шт.	6	5	12	3	26
Количество объектов, шт.	1364	6024	1549	1811	10748
Количество объектов, %	12,69	56,05	14,41	16,85	100
Иркутск, шт./ %	128	1180	102	200	1610/ 15,00
Иркутская область, шт./ %	235	1845	244	478	2802/ 26,07
Зарубежье, шт./ %	395	1097	470	364	2326/ 21,64

По числу обследованных объектов лидирует Иркутск – 1610 (15%) и Москва – 566 (5,26%), меньше обследовано ОТ в Симеизе – 67 (0,62%) и Новомосковске – 70 (0,65%).

Результаты анализа всех категорий ОТ представлены ниже. Предварительно стоит отметить, что ввиду отсутствия чётких определений в градостроительной и юридической практике для типов объектов в категориях, некоторые из них, обладая схожими характеристиками, попадают под разную типизацию. Это касается

городских лесов, парков, скверов и роц, а также для бульваров и озеленения в границах отвода автомобильных дорог. Ещё одно важное замечание постоянного противоречия в анализах структуры и состояния – «анализ того чего нет», это относится ко всем санитарно-защитным и водоохраным зонам в границах поселений, а также к озеленению участков в пределах отвода автомобильных и железных дорог, фактически в той или иной степени ко всей категории специального назначения.

Информация в таблицах анализа представлена по двум-трём преобладающим характеристикам всей группы исследованных объектов.

К первой категории относятся шесть компонентов городского озеленения, ко второй – пять, к третьей – двенадцать групп, а к четвёртой – три.

4.1.1 Анализ состояния озеленённых территорий по категориям

4.1.1.1 Общего пользования

Озеленённые территории общего пользования – объекты градостроительного нормирования – представлены в виде парков, садов, скверов, бульваров, территорий ЗН в составе участков для отдыха, туризма и занятий спортом. На ОТ общего пользования нормируются: соотношение площадей, занятых насаждениями, элементами благоустройства, сооружениями и застройкой; габариты допускаемой застройки и её назначение; рекреационная нагрузка и рекреационная ёмкость территории; расстояния от ЗН до зданий, сооружений, коммуникаций (см. Методы, гл. 2) [284, 296, 326, 327, 370].

Роль крупных зелёных массивов в городах велика, они в большей степени, чем другие посадки, способствуют очищению атмосферы городов и являются практически единственным звеном, соединяющим современного человека с природой, дающим возможность её познания и общения с ней.

В этой категории выделено 6 типов – городские леса; парки; скверы, рощи, сады; бульвары; озеленение участков при административных зданиях; озеленение участков при стадионах.

1.1 Городские леса, (лесопарки)

Согласно ГОСТ 17.6.1.01-83 «Охрана природы. Охрана и защита лесов» – лесопарк это – благоустроенная лесная территория, предназначенная для отдыха населения. Определение для городских лесов отсутствует [108].

Количество обследованных объектов этой категории составляет 115 шт., 1,07% от всех. Обычно это участки давнего самозарастания, чаще остатки коренных лесов этой территории. Их расположение, в более 80% случаев, приурочено к окраинам населённых пунктов и в них чаще отсутствуют приёмы благоустройства и ограждение. Использование ограничено некоторыми формами рекреации и нагрузка редко превышает 20 чел./час (только в выходные), около 30 шт. практически не используются или используются редко, для транзитного передвижения. Имеют максимальное естественное видовое разнообразие в том числе ДКР.

Градостроительные нормы для этих объектов практически отсутствуют. Применены критерии оценки, предусмотренные для парков и других объектов общего пользования.

При отсутствии, в большинстве своём, официальных сведений о площади объектов, отмечу, что преимущественно она значительно превышает 20 га. В таблице представлены лишь значимые и не отмеченные в описании критерии по мере убывания встречаемости оценки (таблица 51).

Таблица 51 – Обобщённая оценка состояния городских лесов

Характеристики	Показатели		
	лиственный/ естественный	смешанный/ частично искусственный	хвойный/ частично естественный
Породный состав, происхождение			
Сомкнутость крон	0,7-0,8	1-0,9	0,6
Нарушения	застройка	изреживание	-
Состояние ОТ/ ЗН	4 / 4	3 / 4	3 / 3
Привлекательность, балл	не оценена	14	11
Рекреационная нагрузка, ед./час/балл ¹	1 / 3/ 2	- / - / 1	2 / 2 / 2

¹ – каждый из трёх показателей выбирался отдельно.

Градостроительные нормы для городских лесов выполняются на всех объектах. Исключения – отсутствие элементов благоустройства, загромождения и редкий сухостой, застройка (отмечена на 76 объектах).

В городских лесах сомкнутость крон практически всегда превышает 0,6 и даже 0,8 (на 87% объектов), чаще отмечается не разреженное состояние, а наличие прогалин, опушек, просек, как искусственного, так и естественного происхождения.

Практически во всех городских лесах за время обследования осуществлялось незаконное (реже разрешённое) строительство. Многие городские леса России серьёзно пострадали в 90-е годы, где-то с 2005 начинаются официальные процессы по застройке, вырубке и лишь усилиями жителей это уничтожение чаще прекращается. Для всех объектов характерна стихийная тропиночно-дорожная сеть, могут быть несанкционированные свалки мусора (отмечены на 45 – 39%).

Из всех ОТ именно городские леса характеризуются в основном хорошим состоянием ЗН.

Недавно, после 2005 года, со времени интенсификации процесса градостроительного планирования в границах поселений увеличилось количество этих объектов, в связи с тем, что с расширением границ населённых пунктов часть зелёных зон, их окружающих попала в новые границы поселения. Но их статус как городских лесов ещё не утверждён и вполне возможно они будут использованы для формирования и постройки других объектов, и совсем не обязательно ОТ.

1.2 Парки

Озелененная территория общего пользования от 10 га, представляющая собой самостоятельный архитектурно-ландшафтный объект [108].

В группе обследовано 217 объектов (2,01%) (таблица 52). Чаще парки приурочены к центральным районам поселений. Если в населённом пункте только одна ОТ общественного назначения, то это будет именно «Центральный парк» и он есть в каждом городе. Это объекты максимального использования населением, обычно, имеют какое-то значимое сооружение, либо внутри, либо в непосредственной близости, например, театр, фонтан, часто бывают посвящены событию

или человеку и имеют соответствующий памятник. Содержат наибольшее количество элементов благоустройства, в 60% отмечены клумбы. Только в этих объектах предусматривается и осуществляется ежегодное «благоустройство» во всех основных населённых пунктах [175, 318]. Поэтому их привлекательность высока.

ЗН парков имеют преимущественно лиственный породный состав искусственного происхождения. Сомкнутость меньше предыдущей группы – 0,4–0,6, обычно с загущениями до 0,8. В 95% есть замощенные дорожки и часто приспособления для развлечений, как стационарные, так и временные.

Из основных нормируемых нарушений можно отметить изреживание ДКР (в 67%), превышение рекреационной нагрузки и образование стихийной тропиной сети (в 73%). В 30% объектов отмечена застройка, несоответствующая назначению объекта и выше допустимых двух этажей.

Таблица 52 – Обобщённая оценка состояния парков

Характеристики	Показатели		
	лиственный/ искусственный	смешанный / искусственный	лиственный/частично искусственный
Породный состав, происхождение			
Сомкнутость крон	0,5	0,4-0,7	0,7
Нарушения	тропиночная сеть	изреживание	застройка
Состояние ОТ/ ЗН	3 / 3	4 / 3	4 / 4
Привлекательность, балл	21	26	24
Рекреационная нагрузка, ед./час/балл	6 / 20 / 3	12 / 50 / 4	32 / 108 / 5

Рекреационная нагрузка сильно разнится в зависимости от объекта. Парк им. Горького и Измайловский в Москве, вряд ли стоит сравнивать по этому показателю с парком им. Парижской коммуны или Комсомольским в г. Иркутске, несмотря на схожие статусы, назначение и выполняемые функции. В большинстве наблюдаются значительные отличия по дням недели и сезонам.

1.3 Скверы, рощи, сады

Сквер – ОТ общего пользования небольшого размера, часто являющаяся элементом оформления площади, общественного центра, магистрали, используемая для кратковременного отдыха и пешеходного транзитного движения.

Роща – однопородный древесный массив или его часть.

Сад – ОТ общего пользования от 3 га в селитебной зоне с возможным насыщением зрелищными, спортивно-оздоровительными и игровыми сооружениями [108].

Структура этих объектов озеленения в реальности практически не соответствует их определению, согласно ГОСТ и некоторым другим нормативным документам. В самих определениях содержатся пояснения, соответствие которым объективно, определить невозможно – «древесный массив», «небольшого размера» и др.

В этой группе обследовано 395 объектов – 3,68% от общего числа ОТ. Они чётко разделяются на две группы – используемые и популярные (27% из обследованных) и запущенные, внутриквартальные. Их размещают между домами или перед отдельным зданием, реже у дорог. Сквер, роца на площади может занимать всю её территорию или только часть, может быть устроен в одном месте площади или разделен на несколько участков. Такие объекты дополняют сети крупных объектов озеленения. Целевое назначение и уровень использования может быть чрезвычайно различным, вообще не прослеживаться и больше всего зависеть от расположения – центрального или окраинного, или настолько внутрирайонного, что известен, только людям из близко расположенных домов. Некоторые полностью освоены собачниками, в каких-то городах, для этого они выделены специально (в Европе, С.-Петербурге, Москве и др.), иногда для детских игр, что удивительно – чрезвычайно редко. Обычно использование для кратковременного отдыха, редко чем-то обустроены. В последнее время (5-10 лет) происходит интенсивное размещение на этих объектах или в непосредственной близости спортивно-игровых площадок, что сопровождается сносом части ДКР и уничтожением травянистого покрова. Градоустроители решили, что нужно эти площадки непременно отсыпать песком или использовать специальное (искусственное) покрытие. Самыми обычными на таких объектах являются лавочки и мусорные бачки, причём, иногда из разных эпох и различного состояния. Именно на этих объектах расположены все возможные элементы благоустройства, иногда одновременно. Например, в Таганском саду (Москва) размещены кинотеатр, эстрада с сиденьями

для зрителей, павильоны для культурно-просветительных и спортивных мероприятий, читальня, веранда для танцев, площадки для массовых игр, волейбола и тенниса, бильярдная и кафе. Вообще объекты данной категории характеризуются максимальным разнообразием компонентов, как среди насаждений, так и среди элементов благоустройства, и особенно в Москве.

Целевое назначение скверов перед отдельными зданиями определяется, прежде всего, функциями этих зданий. Скверы у театров, кинотеатров, используются как своеобразные фойе, в которых посетители ожидают начала. Когда скверы на площадях и улицах создаются только с архитектурно-декоративными целями, они обычно занимают незначительные по размерам участки, и здесь часто устанавливают памятники или скульптуры, размещают фонтаны. Иногда сквер, сад, роща на улице из-за недостаточных размеров участка не используется для отдыха и служит лишь декоративным целям.

На таких объектах хорошо выражена оконная мозаика, часто намеренно сформированная при зонировании объекта или в результате переэксплуатации каких-то участков. Имеют максимальное искусственное разнообразие на клумбах, цветниках и другие формы, в том числе вертикального озеленения. На них осуществляется весь набор как постоянной, транзитной, так и случайной рекреации, часть является абсолютно не используемой, полностью огорожены или расположены на откосах. Именно здесь может быть загущение ДКР до полной невозможности прохождения по территории. Может располагаться 1-2 куста, 1-2 дерева, 1 лавочка и какой-нибудь элемент типа фонтана, памятника и т.д. Очень характерны для Европейских городов, есть в С.-Петербурге, Сочи и, вероятно, если поискать, во многих городах – такие объекты сложны для учёта. Подобное место можно найти в Иркутске у памятника Кошке и Бабру.

ЗН имеют преимущественно лиственный состав, чрезвычайно редко – смешанный – не более 15%, практически нет хвойного (условно четыре объекта). Обычно на этих территориях есть кустарники (таблица 53).

Отмечаются нарушения, как и для других ОТ общего пользования. Состояние немного хуже предыдущих групп, чаще ввиду полного отсутствия благо-

устройства (63%), преимущественно обеспечиваемого местными жителями-энтузиастами. Привлекательность заметно ниже.

Таблица 53 – Обобщённая оценка состояния скверов, садов, рощ

Характеристики	Показатели		
	лиственный/ искусственный	лиственный/ частич- но естественный	лиственный/ частич- но искусственный
Породный состав, происхождение			
Сомкнутость крон	0,5	0,4-0,6	0,7-0,8
Нарушения	тропиночная сеть	изреживание	застройка
Состояние ОТ/ ЗН	3 / 3	2 / 3	4 / 4
Привлекательность	13	11	17
Рекреационная нагрузка, ед./час/балл	2 / 3 / 4	10 / 18 / 5	6 / 94 / 3

Оценка привлекательности

Это исследование проводилось для 150 объектов (из 727, около 20%). Большинство – это внутрирайонные рощи, сады. Автором было предложено 8 критериев (глава 2).

По результатам оценки 45 объектов категории общего озеленения, кроме бульваров и административных и общественных зданий г. Иркутска, привлекательность не превысила 27 баллов. При максимально возможном – 31, который не достигнут ни одним объектом г. Иркутска. Средний балл всех объектов – 16,8, что составляет чуть больше половины. Выше 20 баллов – этот показатель у наиболее популярных и известных каждому жителю нашего города объектов, и ниже 10 – у городских лесов и лесопарков (Приложение Д).

Ближе всего к максимуму – «сезонность», из 180 возможных в сумме баллов – 164. Это ясно указывает, что жителям необходимы такие участки рекреации, т.к. они постоянно используются. «Доступность» объектов не высока – 128 из 225, можно отметить тот факт, что некоторые из них расположены от остановочных пунктов общественного транспорта на значительном удалении, более километра, а значит, несмотря на наличие связи между округами, их вряд ли широко используют жители других районов города. Низкие значения эстетичности, уникальности, контрастности и разнообразия свидетельствуют о практическом отсутствии «своего» лица у этих объектов городского озеленения. Невысокий показатель бла-

гоустройства и ухоженности подтверждают этот факт и дополнительно указывают на недостаточное внимание со стороны администрации муниципального образования к ОТ г. Иркутска [323].

По результатам обследования и оценки этого показателя около 100 объектов в других городах, картина схожая. Максимальный балл не получен ни одним объектом, потому что замусоренность отмечена на каждом, контрастность и пейзажные разнообразие проявляются реже других категорий. Больше всего баллов у Сочинской Ривьеры, парка «Диво остров» в Санкт-Петербурге, Парижского сада Тюильри.

1.4 Бульвары

Бульвар, согласно ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов. Термины и определения» – это ОТ общего пользования вдоль магистралей, набережных в виде полосы различной ширины, предназначенная для пешеходного транзитного движения и кратковременного отдыха. В СНиП 2.07.01-89 есть некоторые рекомендации по структурным особенностям бульваров, но на практике они не отмечены.

В категории обследовано 54 (0,5% от общего числа ОТ) объекта.

С точки зрения пространственной организации бульвар является линейным объектом и его протяженность обычно в несколько раз превышает ширину. На бульварах преобладают замощённые дорожки, насаждения представлены рядовыми посадками ДКР, часто кустарники размещаются в виде живых изгородей. Назначение зависит от доли озеленения. В большинстве поселений категория «бульвар» относится к автомобильной дороге с различной интенсивностью движения и отсутствием или редкими насаждениями (б-р Рябикова – Иркутск; академика Б.Н. Королева – Н. Новгород, Республик – Париж), обычная улица с некоторой долей насаждений (Мира – Н. Новгород; Сиреневый – С.-Петербург). Если доля насаждений велика (около 50%), то объект используется для прогулок, активного отдыха (б-р Гагарина – Иркутск; Цветной – Москва). Некоторые бульвары имеют значительную протяженность и большую площадь. Например, площадь Исторического бульвара в Севастополе – около 20 га. В Москве, например, насчитывается более 500 бульваров, а в Иркутске всего три (соответствует нормам озе-

ления только два). Есть города, где подобная категория озеленения отсутствует, Иваново, Меленки и др.

Обычно на бульварах размещают немного сооружений: это могут быть памятники, фонтаны, декоративные скульптуры небольшие площадки для игр, скамейки для отдыха, а также торговые киоски. Значительно реже на широких бульварах (часто у рек и моря), есть рестораны, кафе.

Существенное планировочное значение имеет баланс территории бульвара. Чтобы на нем было достаточно тени и пешеход был защищен от пыли и шума, необходимо увеличивать долю насаждений в балансе территории. По разработанным экспериментальным проектам бульваров дифференциация норм баланса на территории в зависимости от общей площади составила на бульварах площадью до 1 га: удельный вес дорожек составил не более 30% а на бульварах площадью более 1 га – 25%. Среднее значение числа деревьев и кустарников на 1 га площади равнялось 350–400 деревьев и 3–4 тыс. кустарников [284].

Вообще эта категория имеет интересную тенденцию. В поселениях есть улицы, категории «бульвар», но по структуре они не соответствуют определению, т.е. обычно это просто улица с автомобильным движением и обычным наличием/отсутствием ЗН (41% бульваров). Напротив, есть объекты, соответствующие требованиям бульваров, но в городской структуре это просто улица с высокой долей озеленения на некотором участке (в этой части диссертации не рассматривались, частично представлена в разделе об ОТ в пределах полосы отвода автомобильных дорог).

В таблице нашли отражение характеристики лишь для объектов действительно соответствующих этой категории (таблица 54). Бульвары чаще всего создаются на улицах с высокой интенсивностью движения, т.к. их дополнительной функцией, при правильном расположении, является защитная для расположенных домов и других объектов от шума, пыли и выбросов магистрали.

Рекреационная нагрузка и стадия дигрессии зависит от объекта. Число посетителей на приморских бульварах Сочи, Нячанга, Паттайи, Алушты и т.д. в высокий курортный сезон практически не поддается учёту. Чуть меньше интенсив-

ность использования в крупных и также туристических городах – Москве (от Гоголевского до Яузевского), Париже (Мадлен, Капуцинок, Монмартр), Берлине (Унтер-ден-Линден), но тоже чрезвычайно велика. Другие же наоборот практически не используются, чаще по причине расположения вдали от центральных или популярных районов и мест.

Таблица 54 – Обобщённая оценка состояния бульваров

Характеристики	Показатели		
Грузопоток, авт./час	200-400	800-1000	больше 1000
Рекреационная нагрузка ед./час/балл	нет/ 10 / 5	22/ 60 / 3	300 / ³ / 4
Породный состав	лиственный	лиственный	смешанный
Доля ДКР к длине, %	20	30	40
Состояние ОТ/ ЗН	2/2	3/3	4/3

¹ – представлено только для тех объектов, которые соответствуют по соотношению озеленения «бульвару»; ² – не рассчитывалась.

Доля ДКР только на 9 объектах превышала 60%, в остальных случаях была меньше. Состояние ОТ, где всегда отмечается некоторая доля вытоптанности и замусоренности, чаще всего была неудовлетворительной. Стоит указать, что многие бульвары содержат ОТ других категорий, например административных зданий, скверов, водоохраных зон и др. На них часто располагаются памятники, фонтаны, малые архитектурные формы, объекты питания стационарные и передвижные, организуются массовые мероприятия.

1.5 Озеленение участков территории административных зданий, музеев, театров, торговых центров, рынков, объектов общественного обслуживания, не относящиеся к другим категориям.

Это очень разнообразная группа, по разбросу показателей сравнима со скверами, садами и рощами, которые иногда и расположены в непосредственной близости от таких зданий, но сильно отличается по доле озеленения, в связи с чем, и была выделена. Сюда относятся все управленческие, торговые и развлекательные объекты. К этой группе принадлежали и стадионы, но, впоследствии, были обособлены. Анализ состояния территории происходит по схеме анализа придомовых территорий.

Было обследовано 583 объекта, 5,42% от всех ОТ. Они характеризуются большой долей застройки и замощения и малой озеленения. Больше половины вообще не имеют ЗН, из них около 20% имеют газоны или клумбы. Только у 17% места для размещения озеленения нет (таблица 55).

Таблица 55 – Обобщённая оценка состояния административных зданий

Характеристики		Показатели			
Наличие места под ОТ (max 4)		2	3	1	4
Наличие ДКР, шт.		нет	до 5	до 10	более 10
Нормы размеще- ния	1,5 м до КР	+ / - ¹	-	+ / -	+
	5 м до ДР	+ / -	-	+	+
Состояние ОТ/ЗН		3 / 2	2 / -	3 / 3	4 / 3

¹ – «+/-», означает, что требование выполняется потому, что ЗН отсутствуют

За время сбора полевого материала доля озеленения на этих объектах уменьшилась более чем на 50%. Например, Торговый комплекс в Иркутске. Чрезвычайно наглядна история Автовокзала в Иркутске в десятилетней ретроспективе. Сначала, с 2002 по 2009 гг., видно, что ЗН на территории разрастаются, а потом случается – реконструкция (рисунок 1–3) и они уничтожаются полностью.

Здание автовокзала в Иркутске открыто 22 сентября 2010 г. после капитального ремонта. ОАО «Автоколонна 1880» израсходовало на реконструкцию и ремонт здания около 30 миллионов рублей собственных средств. Генеральный директор предприятия А. Асадчий среди прочего сообщил новостному каналу www.irk.ru, что ремонт крыши и фасада здания обошелся в 2,7 миллиона, на благоустройство и озеленение прилегающей территории было направлено более 5 млн рублей. В ближайшее время предприятие также намерено установить навесы над посадочными площадками (навесов до сих пор нет, из озеленения одно дерево и 2,5 куста на клумбе перед входом в здание, все высотой до 2-х м).

Нет ничего более унылого, чем огромный торгово-развлекательный центр «Jam» (Джэм-молл), Сильвер-молл, Комсомолл, Сибэкспоцентр – ни одного насаждения. Практически все объекты «Фортуна» (у основного здания по ул. Октябрьской революции, высажено несколько деревьев), Торговый комплекс и Цен-

тральный рынок и многие другие объекты г. Иркутска. Подобная ситуация отмечена во многих обследованных поселениях.



Рисунок 1 – Спутниковый снимок территории автовокзала г. Иркутск от 18.06 2002 г.



Рисунок 2 – Спутниковый снимок от 09.07 2009 г.



Рисунок 3 – Спутниковый снимок от 10.06 2012 г.

1.6 Озеленение территорий у стадионов

В связи с тем, что эта категория была выделена одной из последних, на стадии профилирования, существенный анализ этих объектов провести сложно. Они рассматривались в группе административных объектов. В каждом населённом пункте есть по несколько стадионов и внутрирайонных спортивных площадок с «хоккейной коробкой». Можно указать, что выделяется два направления при размещении и содержании стадионов. Первый – они располагаются в парках, рощах, городских лесах и имеют достаточное озеленение. Это и «Рекорд», и «Динамо» и «Локомотив» в Иркутске. Вторые – это объекты, расположенные в Центральном

районах поселений и не имеющие никаких ЗН. Это «Труд» (Иркутск), «Лужники» (Москва) и др. Иногда в непосредственной близости располагаются какие-нибудь объекты озеленения, скверы, рощи, аллеи Славы, но и учитываются они в конкретных категориях.

Есть ещё внутри дворовые стадионы значительно меньшего размера, часто располагаются на пустырях. Вокруг них по данным анализа ЗН отсутствуют.

Спортивный комплекс «Байкал-Арена» в Иркутске, перед которым разбита автостоянка на более чем 500 автомобилей и было посажено 5 сосен высотой от 30 до 50 см, которые погибли сразу. Больше мероприятий по озеленению этого объекта не проводилось.

Основными заключительными замечаниями по категории общего пользования можно указать следующие:

- категория озеленения имеет первостепенное значение в формировании облика населённого пункта и обеспеченности населения ЗН и ОТ;

- её преимущественными эксплуатационными характеристиками следует считать рекреацию, для некоторых – проведение массовых мероприятий;

- в связи с повышенными ненормируемыми рекреационными нагрузками и частым отсутствием полноценного ухода за насаждениями и элементами благоустройства, а именно замощенными дорожками, контейнерами для сбора мусора, их состояние преимущественно удовлетворительное и неудовлетворительное;

- владельцами конкретных объектов этой категории ОТ, в большинстве своём, являются администрации муниципальных образований, при этом получить официальную информацию о них фактически невозможно;

- уровень содержания и обновления насаждений не высок при высокой значимости;

- сложилась ситуация, в которой ЗН этой категории, пока, существуют за счёт накопленного резерва, а отсутствие своевременного возобновления и интенсификации ухода может привести к одновременному коллапсу ЗН и ОТ категории.

4.1.1.2 Ограниченного пользования

Озелененные территории ограниченного пользования – это ОТ лечебных, детских учебных и научных учреждений, промышленных предприятий, спортивных комплексов, жилых кварталов [108].

В категории выделено 5 групп, к официальным относятся три: озеленение территорий образовательных учреждений; учреждений здравоохранения; в пределах жилой застройки. Дополнительно, автором предлагается рассматривать – озеленение частного сектора и озеленение территорий объектов культа – храмов, монастырей и других.

2.7 Озеленение территории образовательных учреждений

Целевое назначение ЗН на таких территориях определяется характером использования участка в педагогических целях, функциями площадок и дополнительных сооружений, размещаемых на ней. При помощи насаждений на участке детского учреждения создаются наиболее благоприятные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия. Кроме того, насаждения используются в качестве образовательного наглядного материала для ознакомления детей с растительным миром.

Объём и ассортимент растений на участках детских учреждений, школ могут значительно варьироваться с учетом районов с экстремальным климатом, размеров и плотности застройки городов и населенных мест. Планировка и озеленение участков может определяться, например, режимом детей и графиком их пребывания на воздухе. Специальными исследованиями установлено, что, находясь в таком учреждении, дети проводят на воздухе зимой 33% времени, весной и осенью – 49, летом – 90%.

Существует большое количество наработок, как среди экологических, медицинских, градостроительных по вопросу размещения, расположения и баланса

ЗН на участках различных учебных заведений, но выполнения, практически не отмечено.

Можно с уверенностью утверждать, что за время исследования, озеленение большинства объектов только ухудшилось (у более 35%) не столько за счёт естественной гибели, сколько благодаря массовым капитальным ремонтам и реконструкциям. Для примера, школа № 72, рисунок 4.



Рисунок 4 – Озеленение школы № 72 (Иркутск) в 2002 и в 2012 гг.

Территория, конечно, стала более ухоженной, только непонятно почему за счёт полного уничтожения ЗН. Тоже происходит и в результате строительства учебных заведений, например, школа № 23 в Иркутске, после возведения нового здания, из озеленения территории есть только ряд, длиной 10–15 м и высотой 50 см, кустарника Свиды белой.

Всего в этом типе обследовано 839 объектов, 7,8% от общего количества ОТ (таблица 56).

Ограждение чаще имеется, и высота его соответствует ГН, озеленение территории в 42% меньше 10% и отсутствует полностью, особенно у высших учебных заведений. Расстояние до ЗН чаще соблюдается, в 81% случаев, правда в 43% по причине отсутствия насаждений. Можно отметить, что в 9% (из 19) при несоблюдении расстояния на территории вообще расположено несколько ДКР и все в

непосредственной близости от здания. Состояние ЗН обычно удовлетворительное и хорошее. Большинство насаждений старые, встречаются и аварийные с наклоном ствола более 30°.

Таблица 56 – Обобщённая оценка состояния территории образовательных учреждений

Характеристики	Показатели			
	Детские сады и ясли	Школы	Средние учебные заведения	Высшие учебные заведения
Ограждение	-	+	+/- ¹	+
Озеленение территории 40%	около 15 %	-	около 10 %	около 30 %
Расстояние 10 м от здания до ДР	+	+/- ²	-	-
Растения с колючками	не обследовались	-	+	-
Озеленение по периметру	до 20 %	-	до 40 %	до 70%
Состояние ОТ/ЗН	4 / 3	3 / 2	2 / 3	3 / 4

¹ – ограждение есть, но его высота меньше 1 м; ² – выполняется, в связи с отсутствием ЗН

Отдельно можно сказать о закрытых школах-интернатах постоянного пребывания детей. У таких объектов обычно территории немного больше по размеру и доля озеленения велика, но только у тех, что построены и эксплуатируются с 80-х и ранее годов прошлого века.

2.8 Озеленение территории учреждений здравоохранения

Для размещения лечебных зданий больницы и сооружений подсобного и хозяйственного назначения обычно отводится территория значительных размеров с учетом возможности создания насаждений. В большинстве случаев здания и сооружения занимают не более 10% общей площади территории больницы, и, следовательно, остается достаточно места для ЗН.

Принципы озеленения больничного участка определяются общей схемой его планировки и целевым назначением насаждений. Преимущественными функциями ЗН на участке больницы являются создание наиболее благоприятных санитарно-гигиенических условий для лечебных процедур на открытом воздухе, а также для прогулок больных; улучшение режима инсоляции внутренних помещений в лечебных корпусах и защита этих помещений от ветра и пыли; разграниче-

ние территории на различные по функциональному назначению участки; изоляция проездов от основной площади; архитектурное оформление территории [286].

Обследовано 426 объектов, 3,96% от общего количества ОТ (таблица 57).

Таблица 57 – Обобщённая оценка состояния территории учреждений здравоохранения

Характеристики	Показатели		
	да	нет	частично
Ограждение	нет	частично	да
Озеленение по периметру	нет	частично	да
Озеленение территории (40%)	20	35	менее 10
Состояние ОТ/ ЗН	4 / 3	4/ 4	3 / 4

Значительная часть, 45%, этих объектов, представляет собой двух-, пяти-этажное здание, вида обычной жилой застройки, в котором располагается и больничное учреждение, и живут люди. Противоположно – это специальное здание и даже комплекс зданий, выполняющих только функции здравоохранения. Во втором случае обычно имеется большая территория и она бывает озеленена. Но, например, Областная больница Иркутска в Юбилейном, на территории которой расположено около десятка ДКР и все они в удовлетворительном и неудовлетворительном состоянии, а территория вытоптана настолько, что не нуждается в асфальтировании, с другой стороны Детский реабилитационный центр в г. Муроме, практически соответствует всем требованиям. В общей сложности полное соответствие всем регламентам отмечено не более чем на 13% объектов, если учесть, что периметральное озеленение иногда есть, но оно старое и давно переросло ограждение, не выполняя защитные функции, то доля объектов увеличиться до 27%.

2.9 Озеленение в пределах жилой застройки, придомовых территорий

При размещении и реконструкции насаждений на территориях жилой застройки (в основном каменной, двух и более этажности, без приусадебного участка) принимается во внимание специфика её использования жителями и планировочные особенности. Основная задача сделать участки придомовых полос привлекательными, подчеркивающими вход в дом.

Проблема придомового озеленения связано с несколькими факторами: прямое затенение домами, ограниченное увлажнение из-за асфальтового покрытия и своеобразии почвенных факторов из-за переуплотнения и недостатка элементов питания, связанного с уборкой листьев.

Постоянное и стабильное уменьшение площадей озеленения придомовых территорий, наиболее характерно для центра города. Главной причиной уничтожения придомовой растительности, не только древесной и кустарниковой, но и травянистой, является наезды автомобилей, владельцы которых «решили» ставить свои машины под окном. Примеров такого уничтожения огромное количество, мало найдётся придомовых территорий в городе, где не стоит автомобиль.

Обследовано 2386 объектов, 22,2% от общего количества ОТ (таблица 58).

Таблица 58 – Обобщённая оценка состояния придомовых территорий

Характеристики		Показатели			
Наличие места под ОТ		4	2	3	1
Наличие ДКР		1	2	3	4
Нормы размещения	1,5 м до КР	+ / - ¹	-	+	
	5 м до ДР	+ / - ¹	-	+	
Состояние ОТ/ЗН		2 / 2	2 / 3	3 / 4	3 / 3

¹ –соблюдение ввиду отсутствия насаждений

Некоторые жители недовольны излишним затенением квартир, что обычно связано с нарушением размещения особенно древесных форм. И они постоянно обрезают, обламывают ветки и сучья, повреждая насаждения. На более чем 30% участков с достаточной долей насаждений наблюдаются такие процессы.

Для данных территорий характерно максимальное искусственное разнообразие. Новостройки фактически не обеспечены насаждениями, лишь среди объектов старой застройки можно найти достаточную долю насаждений (рисунок 5, 6).

Помимо указанных причин, большинство потерь древесных насаждений происходит из-за строительства, особенно точечного. Например – ул. 4-ая Советская (Иркутск), при строительстве дома было вырублено в 2011 г. 8 тополей, на их месте посажено – 16, но из них к 2016 г выжило только 6. А вокруг построенного дома высажен один куст рябины и ни одного дерева. На этом месте до 2007

года был участок частного сектора, озеленённый с преобладанием по площади проницаемых поверхностей, теперь блок 13-ти этажных домов и заасфальтированная вокруг площадка.



Рис. 5. Новостройка на ул. Дальний тупик (г. Иваново)

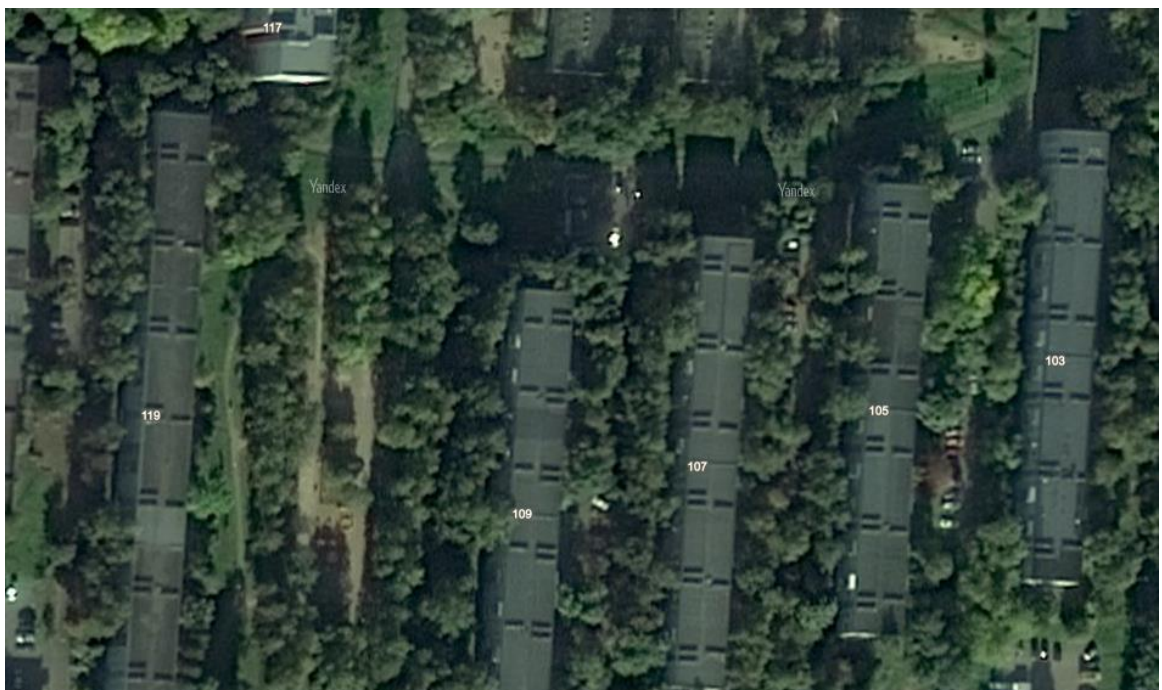


Рис. 6. Старая застройка на ул. Пролетарской (г. Санкт-Петербург)

2.10 Озеленение территории частного сектора, коттеджей, садоводства

Частный сектор, дома малоэтажной, преимущественно деревянной застройки, садоводства, которые всё чаще люди используют для постоянного проживания, претерпевает сейчас некоторые изменения. Во-первых, в большинстве населённых пунктах – городах, происходит снос и застройка, ими занятых территорий, во-вторых, доля дворовых построек увеличивается за счёт гаражей и объектов «бизнеса», которыми могут быть, чаще всего, разного рода мастерские и магазины. В-третьих, города «обрастают» коттеджными посёлками, обычно по своим профилям (см. табл. 76) схожими с застройкой частным сектором. Особенности можно считать баланс между застроенной и свободной частью и наличие насаждений в границах участка.

Обследовано 2138 объектов, 19,89% от общего количества ОТ (таблица 59).

Таблица 59 – Обобщённая оценка состояния озеленения частного сектора

Характеристики		Показатели		
Наличие места под ОТ перед домом /на участке		нет/ да	да/ да	
ДКР на территории		+	+/-	-
Нормы размещения	1,5 м до КР	-	+/- ¹	+
	5 м до ДР	-	+/- ¹	+
Состояние ОТ/ ЗН		3 / 3	4 / 4	4 / 2

¹ –соблюдение ввиду отсутствия насаждений

Приходится констатировать, что участков для размещения ЗН перед домами отведено мало, меньше половины обследованных территорий, но и когда место есть, ЗН чаще отсутствуют или единичны от 1 до 3 (70% из тех, где насаждения есть). На территории обычно озеленение есть, хотя бы в виде травянистого покрова или газона. В поселениях средней полосы России, в Калининграде количество ДКР, преимущественно плодово-ягодных иногда превышает десяток, в сибирских поселениях редко достигает и пяти.

Нормы размещения обычно не выполняются именно из-за нехватки места, реже из-за отсутствия правильного планирования посадки. Состояние ОТ чаще удовлетворительное из-за вытоптанности и мусора, ЗН часто уже старые или без

признаков ухода – с сухими ветками, повреждениями и даже сухостой предыдущих лет.

2.11 Озеленение территории объектов культа, храмов, монастырей и т.п.

В рамках этой, выделенной автором категории ОТ, обследовано 235 объектов, 2,19% от общего количества ОТ (таблица 60).

Таблица 60 – Обобщённая оценка состояния участков при объектах культа

Характеристики	Показатели		
	Наличие места под ОТ	2	4
ДКР на территории	+	До 5	-
Состояние ОТ/ ЗН	4 / 4	-	4 / 2

Иногда у таких объектов вообще отсутствуют территории вокруг сооружения, иногда это чрезвычайно обширные монастырские площади, иногда целые острова (Собор Парижской Богоматери).

Сады высоких эстетических характеристик, искусственного видового разнообразия окружают многие объекты этой категории. Часто насаждения имеют максимальный возрастной класс, более 100 лет. Общие данные подтверждают наличие мест под размещение у более 80% объектов, а вот наличие на немногим более 65%. Состояние, даже старых ДКР, обычно хорошее.

Основными заключительными замечаниями по категории ограниченного пользования можно указать следующие:

- наиболее однородная группа, особенно в балансе застроенной и озеленённой части;
- насаждения обычно есть, за исключением новостроек, но и там чаще встречаются газоны или участки, отведённые под насаждения;
- в категории отмечается большое видовое разнообразие растений и самое большое искусственное, за счёт озеленения придомовых территорий и территорий учреждений здравоохранения, именно последние в большинстве своём проводят до сих пор соревновательные мероприятия типа – «у кого лучше, ухоженнее и красивее»;

- озеленение территорий осуществляется чаще всего жителями, владельцами, сотрудниками; доступная информация по озеленению и другим данным этой категории отсутствует;

- общее состояние редко лучше удовлетворительного, ввиду высокой нагрузки, приводящей к постоянному повреждению и уничтожению насаждений.

4.1.1.3 Специального назначения

Озелененные территории специального назначения – это ОТ санитарно-защитных, водоохраных, защитно-мелиоративных, противопожарных зон, кладбищ, насаждения вдоль автомобильных и железных дорог, ботанические, зоологические и плодовые сады, питомники, цветочно-оранжерейные хозяйства [108].

Защитно-мелиоративные и противопожарные насаждений в рамках диссертационного исследования не рассматриваются, на территориях поселений ни в одном изученном Генеральном плане не отмечаются.

В рамках этой категории официально градостроительными регламентами рассматривается 10 типов, дополнительно автором выделены – озеленение в границах режимных объектов и наземных трубопроводов. Всего в разделе представлено 12 типов.

3.12 Санитарно-защитные зоны предприятий, промплощадки

Санитарно-защитная зона – это ОТ специального назначения, отделяющая селитебную часть города от промышленного предприятия, размеры и организация которой зависят от характера и степени вредного влияния промышленности на окружающую среду [353].

В разделе представлен анализ состояния 277 объектов, 2,58% от общего количества ОТ и дополнительно 31 котельная г. Иркутска («Иркутсктеплоэнерго»).

Вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на состояние человека и среды, устанавливается специальная территория с особым режимом использования – санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами и приемлемого риска для здоровья населения.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 границы СЗЗ устанавливаются от источников химического, биологического и/или физического воздействия, либо от границы земельного участка, принадлежащего промышленному производству и объекту для ведения хозяйственной деятельности и оформленного в установленном порядке, до её внешней границы в заданном направлении. В соответствии с санитарной классификацией промышленных объектов и производств устанавливаются следующие ориентировочные размеры СЗЗ: промышленные объекты и производства 1 класса опасности – 1000 м; 2 – 500 м, 3 – 300 м, 4 – 100 м и 5 – 50 м. В пределах селитебной территории городских и сельских поселений допускается размещать промышленные предприятия, не выделяющие вредные вещества, с не пожароопасными и невзрывоопасными производственными процессами, не создающие шума, превышающего установленные нормы, не требующие устройства железнодорожных подъездных путей. При этом расстояние от границ участка промышленного предприятия до жилых зданий, участков детских дошкольных учреждений, общеобразовательных школ, учреждений здравоохранения и отдыха следует принимать не менее 50 м [353].

В СЗЗ не допускается размещать: жилую застройку, включая отдельные жилые дома, ландшафтно-рекреационные зоны, территории курортов, санаториев и домов отдыха, территории садоводств и коттеджной застройки, дачных и садово-огородных участков, а также других территорий с нормируемыми показателями качества среды обитания; спортивные сооружения, детские площадки, образовательные и детские учреждения, лечебно-профилактические и оздоровительные учреждения общего пользования.

В комплексе работ по благоустройству территорий промышленных предприятий озеленение занимает большое место. Озеленению подлежат следующие участки фабрично-заводских территорий: площади перед входом на предприятие и перед его общественными и административными зданиями; места отдыха рабочих и служащих; внутризаводские дороги; свободные пространства вокруг отдельных производственных складских и подсобных зданий. В систему озеленения предприятия включаются также защитные посадки на его территории, а также вне границ предприятия и посадки по оврагам и берегам водоемов. Создание насаждений на фабрично-заводских территориях является одним из основных мероприятий по улучшению условий труда рабочих и служащих промышленных предприятий. В практике проектирования и строительства промышленных предприятий удельный вес насаждений на заводских территориях различен. По нормам проектирования промышленных предприятий площадь озеленения должна составлять не менее 15–20% площади территории предприятия. При плотной застройке промышленной площади этот показатель разрешается снижать до 10%. Можно сразу указать, что озеленение промплощадок даже на минимальном уровне не отмечено, не более 5%, обычно отсутствует или единично ДКР, бывают клумбы.

Результаты полевого сбора материала и анализ спутниковых снимков позволяет заключить, что не отмечено ни одного объекта промышленного производства с правильно организованной и достаточно озеленённой СЗЗ. Есть объекты, расположенные на некотором удалении от селитебной застройки. Это и Саянскхимпласт, и алюминиевый завод в Шелехове и НПЗ в Новомосковске и заводы в Рязани и Н. Новгороде, но в границах их СЗЗ появились, например садоводства.

В начальной стадии сбора материала по этой категории выяснилось, что выяснить официальный класс опасности предприятия не представляется возможным (на сайтах такой информации нет, на письма и телефонные звонки с вопросами администрации не отвечают). Определённый по закону о СЗЗ, размер обычно не соответствует действительности. Некоторые промышленные объекты имеют письма от главного санитарного врача с понижением класса опасности, конечно на основании проведённых замеров, другие находятся в границах промышленных

зон и их СЗЗ совмещается с ограждением. В связи с чем, для некоторой группы размер СЗЗ определялся по закону [353], для других изучалась СЗЗ минимального размера в 50 м (таблица 61).

Таблица 61 – Обобщённая оценка состояния СЗЗ предприятий

Характеристики	Показатели	
	Минимальная площадь озеленения, % /соответствие, да или нет	- / нет
Полоса насаждений ¹ , м /соответствие	-	нет / (около 10%)
Состояние насаждений	3	2
Состояние СЗЗ	Жилая застройка, садоводства	Образовательные учреждения

¹ – минимум 20 м

Анализ состояния приводит к нескольким основным выводам. Насаждения, расположенные в границах СЗЗ обычно не имеют к ней никакого отношения, т.е. это либо осталось от того, что было ещё до постройки промышленного объекта, либо самозарастание, либо в границы попали придомовые, придорожные и другие формы насаждений. Чаще это озеленение в пределах полосы отвода автомобильных дорог. Иногда около предприятия организуется сквер или парк, обычно перед главным входом или зданием управления, преимущественно хорошего состояния, вряд ли их стоит рассматривать как озеленение СЗЗ.

Можно указать на некоторое количество промышленных объектов, чаще всего построенных в середине прошлого века, обычно крупные предприятия, где отмечается наличие с одной-двух сторон рядовых посадок деревьев, которые ограничивают этот объект от жилой застройки. Большая часть их уже перечислена выше. Второй тип объектов относится к таким предприятиям, которые находятся непосредственно в селитебной зоне и их от жилых домов отделяет лишь забор или дорога – таких более 65% (рисунок 7). Наглядные примеры, представленные на рисунках, отражают основные тенденции состояния СЗЗ – расположение селитебной застройки в границах и отсутствие ЗН (рисунок 8).

Проблема размещения в границах СЗЗ домов, образовательных учреждений и других запрещённых для расположения объектов, указана практически в каж-

дом генеральном плане застройки поселения в стране. Всегда представляются задачи по расселению людей, живущих в границах СЗЗ, но и сейчас создаются предприятия (некоторым менее 10 лет, например, консервный завод в г. Меленки, обувной цех в г. Коврове, авторемонтные мастерские и мастерские по работе с камнем, практически во всех поселениях, представленных в исследовании) расположенные непосредственно в жилой застройке и не ограниченные санитарными разрывами.



Рис. 7. Спутниковый снимок Радиозавода (Рязань) с дополнениями автора

К настоящему времени во многих городах сформировались промышленных зоны. Иногда объединяющие несколько десятков больших и малых производств, в Иркутске их пять – Северная, Жилкинская, Мельниковская, Маратовская, Восточная, в которые входит около 500 различных предприятий, баз, складов, гаражей и других объектов общей территорией около 2 тыс. га [269]. По своему составу и отраслевому профилю промышленные зоны неоднородны. Большинство из них отличаются стихийностью размещения предприятий; отсутствием планировочной и функциональной организации; неэффективностью использования территориальных ресурсов, отсутствием выделенных и озеленённых СЗЗ.

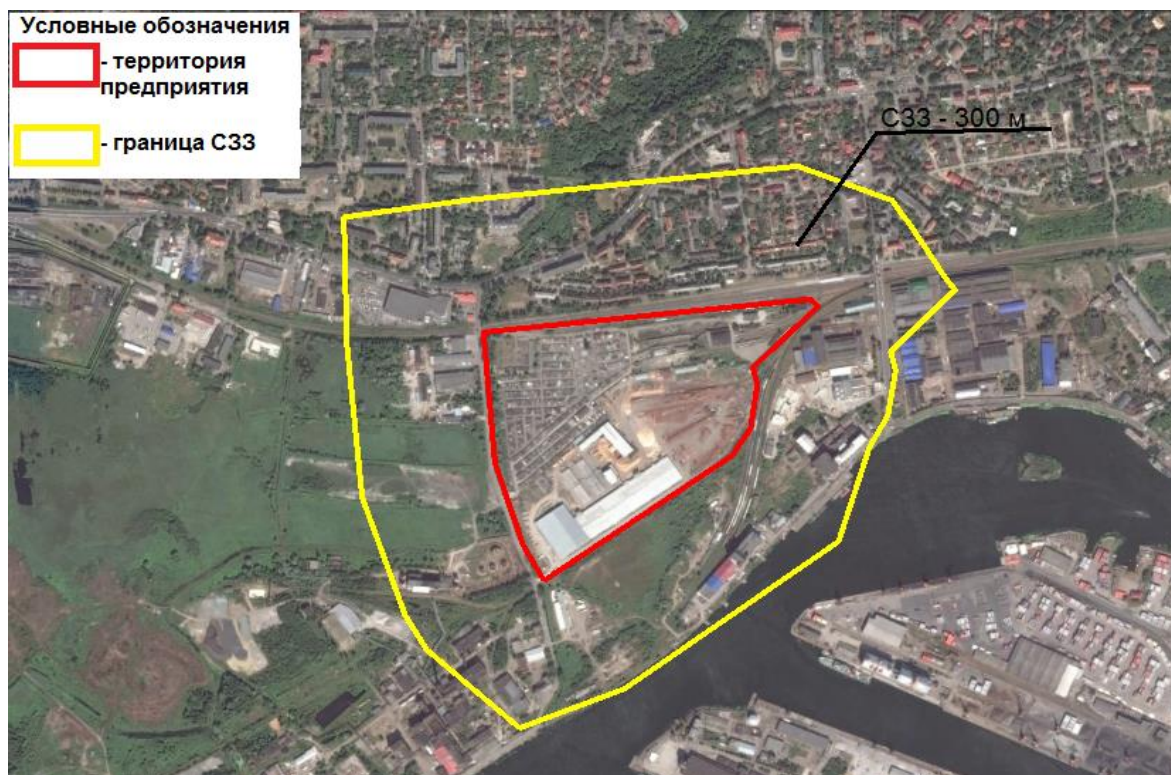


Рис. 8. Спутниковый снимок территории лесопильно-деревообрабатывающего комплекса ООО «Лесобалт» (г. Калининград) с дополнениями автора

Помимо объектов промышленности в стране огромное количество объектов энергетики, причём маленьких с полным отсутствием очистки, расположенных в непосредственной близости от жилых домов, школ, больниц, это котельные. Они есть в большинстве Российских поселений, никогда не обеспечены СЗЗ. По Сан-ПиН 2.2.1/2.1.1. 1200-03 нормативная СЗЗ для указанных котельных составляет 100 м. Жилая зона попадает в границы СЗЗ котельных МПТП «Иркутсктеплоэнерго», где проживают около 15 тыс. человек [269].

При эксплуатации котельных на угле в атмосферу поступает угольная зола, коксовые остатки, пыль угля, диоксид азота, диоксид серы, окись углерода и оксид азота. При эксплуатации котельных на мазутном топливе в атмосферу поступает мазутная зола, сажа котельных, бенз(а)пирен, диоксид азота, диоксид серы, окись углерода и оксид азота [109, 199, 317]. При эксплуатации котельных на дизельном топливе в атмосферу поступает сажа котельных, бенз(а)пирен, диоксид азота, диоксид серы, окись углерода и оксид азота. От резервуаров с мазутом и

дизтопливом – углеводороды предельные, углеводороды ароматические и сероводород. Собранные данные, по некоторым котельным г. Иркутска, представлены в таблице 62.

Таблица 62 – Перечень и краткая характеристика промплощадок котельных МПТ ЭП «Иркутсктеплоэнерго» (на 2013 г)

Местоположение котельных ¹	Источники выделения загрязняющих веществ	Размещение объектов в СЗЗ	Превышение ПДК в пределах СЗЗ ²	Примечание
1	2	3	4	5
1 ул. 4 Советской,	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Жилой дом	нет	Расстояние до ближайшего жилого дома – 20 м
2 ул. Зверева, 18	Котлы, склад угля, склад золы и шлака, техника	Промплощадка	нет	Расстояние до ближайших жилых домов – 30-40 м
3. ул. Культурская, 1	Котлы, склад угля, склад золы и шлака, техника, цех	Отдельное здание	нет	
4. ул. Сурнова, 16	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	
5. ул. Р.Штаба, 18	Котлы, склад угля	Жилой дом	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайшего жилого дома – 15 м
6. ул. Р.Штаба, 8	Котлы, склад угля, склад золы	Административное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайшего жилого дома – 150 м
7. ул. Летняя, 2	Котлы, мазутохранилище	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 50 м
8. ул. Баррикад, 54	Котлы, мазутохранилище	Отдельное здание	зола угольн. коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 20 м
9. ул. Напольная, 90	Котлы, мазутохранилище	Жилой дом	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 15 м
10. ул. Ленская, 6	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Жилой дом	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайшего жилого дома – 25 м
11. ул. Детская, 39	Котлы, резервуар с дизтопливом	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 15 м
12. ул. Освобождения, 89	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 30 м
13. ул. Зимняя, 6	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 30 м
14. ул. Баррикад, 159	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 15 м
15. ул. Баррикад, 145	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	
16. ул. Каштакская, 55	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до школы-20 м, ближайшего жилого дома – 30 м
17. ул. Щедрина, 18	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	
18. ул. Баррикад, 111	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 15 м
19. ул. Баррикад, 34	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 15 м
20. ул. Нестерова, 14	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 25 м
21. ул. Нестерова, 32	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 30 м

1	2	3	4	5
22. ул. Радищева, 67	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	
23. ул. Вьюжная, 2	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	зола угольная, коксовый остаток	Расстояние до ближайших жилых домов – 15 м
24. ул. Профсоюзная, 25	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Помещение больницы	нет	Расстояние до ближайшего жилого дома – 30 м
25. ул. М. Конева, 90	Котел,	Помещение больницы	нет	Расстояние до ближайшего жилого дома – 300 м
26. ул. Багратиона, 50	Мазутохранилище	Отдельное здание	нет	Расстояние до ближайшего здания (лица)– 10 м
27. ИЗО Воинская площадка, 34	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	нет	Расстояние до ближайшего жилого дома – 20 м
28. ул. Иртышская, 5	Котлы, мазутохранилище	Отдельное здание	нет	Расстояние до жилого дома – 40 м
29. ул. Баумана, 50	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Помещение школы	нет	Расстояние до ближайшего жилого дома – 50 м
30. ул. Шахтерская, 30	Котлы, склад угля, склад золы и шлака	Отдельное здание	нет	Расстояние до ближайшего жилого дома – 20 м
31. ул. 25 Октября	Котлы, склад угля	Студенческое общежитие	нет	Расстояние до ближайшего жилого дома – 25 м

¹ – часть котельных прекратила свою деятельность или значительно уменьшила мощности; ² – данные на 2012 г.

Большая часть проанализированных объектов находится в Куйбышевском районе (часть Правобережного района). Двадцать одна котельная, характеризуется превышением уровней ПДК, что отмечено Роспотребнадзором. В жилой зоне и на границах СЗЗ уровни 1 ПДК превышаются по двум элементам: золе угольной и коксовым остаткам.

3.13 Зоны санитарной охраны, СЗЗ кладбищ

В состав зон специального назначения включаются территории, занятые кладбищами. Размещение кладбищ и организация их СЗЗ учитывается на основании СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

Вообще, к размещению территорий кладбищ традиционного захоронения предъявляется много норм, некоторые из них для подтверждения соответствия требованию нуждаются в специальных, иногда гидрогеологических исследованиях. В рамках диссертации была обследована только СЗЗ, её озеленение и иногда размеры кладбища.

Кладбища смешанного и традиционного захоронения площадью от 20 до 40 га относятся к II классу опасности и имеют СЗЗ 500 метров (размещение кладби-

ща размером территории более 40 га не допускается). В сельских поселениях и сложившихся районах городов, подлежащих реконструкции, расстояние от кладбищ до стен жилых домов, зданий детских и лечебных учреждений допускается уменьшать по согласованию с местными органами санитарного надзора, но принимать не менее 100 м. После закрытия кладбища традиционного захоронения по истечении 25 лет после последнего захоронения расстояния до жилой застройки могут быть сокращены до 100 м [353].

На участках кладбищ предусматривается зона ЗН шириной не менее 20 м.

В СЗЗ не допускается размещать жилые здания, детские дошкольные учреждения, общеобразовательные школы, учреждения здравоохранения и отдыха, спортивные сооружения, сады, парки, садоводческие товарищества и огороды.

Обследовано 62 объекта, 0,58% от общего количества ОТ. Основными тенденциями стоит указать следующие. Часть кладбищ расположена на некотором удалении от границ поселений, такие редко рассматривались. Большая часть старых кладбищ, где захоронения не ведутся иногда около 100 лет, уже стали городскими парками, некоторые охраняются именно как места захоронения, особенно в Москве и С.-Петербурге, Париже. Некоторые, постепенно забрасываются и они, или некоторые их части, пребывают в запущенном состоянии.

По основным нормам положение следующее – площади (для действующих) обычно больше 40 га, СЗЗ с озеленением нет, защитных полос нет (таблица 63).

В г. Иркутске действуют Ново-Ленинское, Александровское и Батарейное кладбища. Закрыты Лисихинское, Глазковское, Радищевское и Мусульманское (татарское) кладбища.

Татарское кладбище расположено в Октябрьском районе. До школы № 39 около 50 м, до жилого дома, построенного в 2012 менее 20 м, до дома старой панельной постройки около 35 м. С момента закрытия Лисихинского кладбища прошло 25 лет (1960 г.), но сокращать санитарный разрыв начали ещё раньше, сейчас до ближайшего дома 35 метров, а до здания детского сада № 84 менее 90 м. Глазковское кладбище уже имеет на своей территории (10 м) жилые дома, не функционирует с начала прошлого века.

Таблица 63 – Обобщённая оценка состояния санитарно-защитных зон кладбищ

Характеристики	Показатели	
	- (не превышает)	+ (превышает)
Площадь (не более 40 га)	-	+
СЗЗ от 100 до 500	-	+
Полоса 20 м	нет	
Объекты в границах	жилая застройка, садоводства	
Озеленение	-	+(внутреннее)
Состояние ОТ/ЗН	2 / 3	3 / 4

Радищевское кладбище, расположенное в предместье Радищево Правобережного округа города Иркутска. Одно из самых старых в Иркутске, на нём похоронены не менее 150 тыс. иркутян. В настоящее время оно исчерпало свои возможности и закрыто, на нем производятся только единичные подхоронения родственников. Оно занимает площадь 67,4 га, что уже нарушает норматив, относится к II классу опасности и должно иметь СЗЗ 500 метров. В результате произведенного анализа размещения кладбища, можно сделать вывод, что СЗЗ отсутствует, в зону попадают садовые участки, а также часть жилых кварталов (рисунок 9).

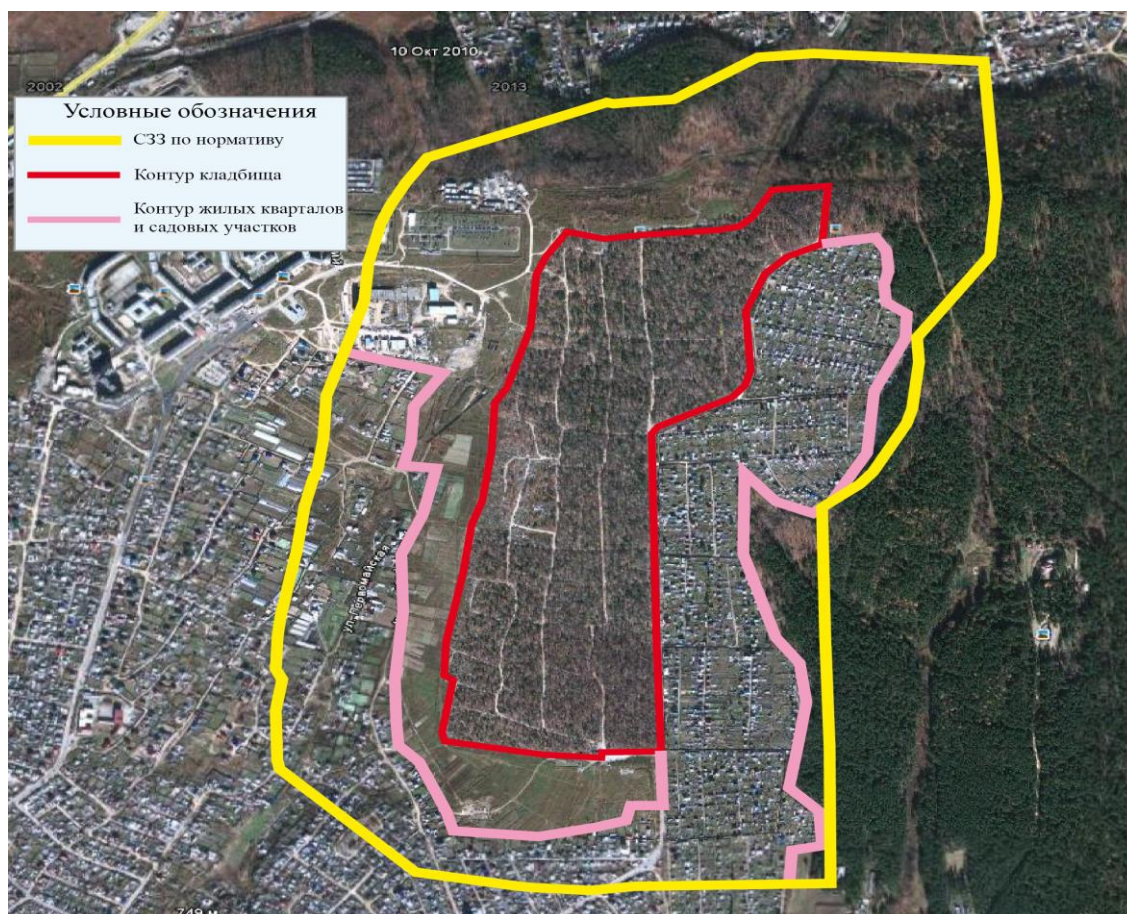


Рис. 9. Спутниковый снимок территории Радищевского кладбища с дополнениями автора

Действующее Ново-Ленинское кладбище, находится на объездной дороге, 85 га размером. До ближайших домов чуть больше 250 м. Батарейное – тоже в Ленинском округе, в СЗЗ, не далее 100 м дома частного сектора. Александровское – самое крупное кладбище города, площадью более 100 га. В верхней части до садоводств чуть более 500 м, а вот в нижней нет и 300 м. По факту установлено не соблюдение регламента, от размеров самого кладбища, до невыдержанной СЗЗ и отсутствие оградительной, 20-ти метровой полосы.

В г. Меленки действующее кладбище расположено с двух сторон между улицами жилой застройки, от которой его отделяют только автодороги в 20 м, с третьей – городской стадион.

3.14 Водоохранные зоны

Назначение водоохранных зон заключается в поддержании качества вод водного объекта. Эта роль может выполняться в полной мере лишь при выполнении ряда требований, в том числе – высокой доли озеленения участков в границах водоохранных зон [124, 294, 368, 495].

Согласно Водному кодексу РФ водные объекты в зависимости от особенностей их режима, физико-географических, морфометрических и других особенностей подразделяются на: 1) поверхностные водные объекты; и 2) подземные водные объекты.

Поверхностные водные объекты, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, являются водными объектами общего пользования, т.е. (в Водном кодексе есть некоторые исключения) каждый гражданин вправе иметь доступ к водным объектам общего пользования и бесплатно использовать их для личных и бытовых нужд в соответствии с установленными правилами. Каждый гражданин вправе пользоваться (без использования механических транспортных средств) береговой полосой водных объектов общего пользования для передвижения и пребывания около них, в том числе для осуществления любительского и спортивного рыболовства и причаливания плавучих средств [316]. На водных объектах общего пользования могут быть установлены некоторые запреты в случаях, предусмотренных законодательством.

Водоохранной зоной является территория, примыкающая к береговой линии рек и других водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира [78]. Наличие водоохранной зоны поддерживает водные объекты в состоянии, которое соответствует экологическим требованиям. ЗН этих участков защищают водоёмы и водотоки от действия ветров и поступающей в них воды с водосбора (смыв с территории), уменьшают потери воды на испарение.

Согласно ст. 65 гл. 6 «Водного кодекса», исходя из протяжённости, ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью: 1) до 10 км – в размере 50 м.; 2) от 10 до 50 км – в размере 100 м; 3) от 50 км и более – в размере 200 м.

Для реки, ручья протяженностью менее 10 км от истока до устья водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой. Радиус водоохранной зоны для истоков реки, ручья устанавливается в размере 50 м. Ширина водоохранной зоны озера, водохранилища, за исключением озера, расположенного внутри болота, или озера, водохранилища с акваторией менее 0,5 квадратного километра, устанавливается в размере 50 м. Ширина водоохранной зоны моря составляет 500 м. Водоохранные зоны магистральных или межхозяйственных каналов совпадают по ширине с полосами отводов таких каналов. Водоохранные зоны рек, их частей, помещенных в закрытые коллекторы, не устанавливаются. В городах и других поселениях при наличии ливневой канализации и набережной допускается границу прибрежных защитных полос совмещать с парапетом набережной.

В пределах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения природопользования, шириной от 15 до 100 м в зависимости от уклона и характера прилегающих земель.

В границах водоохраных зон допускается проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод.

В пределах водоохраных зон с помощью современных проектных и технических средств и методов необходимо принимать меры по охране поверхностного стока от загрязнения, засорения, а также усиливать естественную защищенность грунтовых вод [58, 134, 288].

В связи с тем, что во всех поселениях ширина и содержание водоохраных зон преимущественно не соблюдается, кроме иногда размещённых на их территориях информационных щитов (в 2013-14 гг. в Иркутске), обследовались и представлены в диссертации участки прибрежных защитных полос.

Анализ данных 93 объектов, 0,88% от общего количества ОТ, показывает, что по состоянию объектов этой категории, изученные населённые пункты можно разделить на три основные группы. Первые – это практически все Европейские зарубежные города, Москва и С.-Петербург, где более 75% прибрежной полосы покрыто искусственными материалами – асфальтом, бетоном, постройками. В остальных населённых пунктах преобладает растительная группировка, обычно разреженная, низко кустарниковая или травянистая, не более 21% приходится на участки с развитыми ДКР. В некоторых городах (Ангарск, Братск и др.) водный объект находится на некотором удалении от населённого пункта и прибрежные территории полностью свободны, из нарушений там преобладают стихийные тропиночно-дорожные сети и замусоривание. В пределах водоохраных зон иногда можно отметить широкие озеленённые бульвары. Один из самых длинных в Нячанге, б-р Гагарина в Иркутске. «Воробьёвы горы» в Москве от реки отделены дорогой и тротуаром, основное расположение, в среднем, 25 м от парапета набережной (таблица 64).

Необходимо отдельно кратко остановиться на состоянии и содержании прибрежных защитных полос р. Водопадная и р. Быстрая (Ялта). На всём протя-

жении в границах населённого пункта вдоль водотока расположены насаждения, отделяющие русло от автомобильных дорог, на значительной территории насаждения расположены в несколько рядов, особенно характерно для р. Водопадной. Близкое по структуре содержание отмечается для р. Мзымты (Адлер), только доля насаждений там меньше.

Таблица 64 – Обобщённая оценка состояния исследованных участков рек и морей

Характеристики		Показатели
Участки со структурой 1, %	Запечатанные	Около 26
	Заболоченные	Около 4
	Недоступные	Около 9
	Оголённые	12
	Озеленённые	49
С ДКР, % от озеленённого		21
Состояние ДКР (общие показатели)		3 / 2 / 4

Морские побережья представлены, от 3 до 20% обследованных, недоступными участками. Можно указать, что в Нячанге (Вьетнам), Паттайе (Таиланд), заливе Ла-Манш вся прибрежная полоса открыта для свободного прохода, в то время как в Шарм-аль-Шейхе (Египет) некоторые отели закрыли доступ через участки территорий отелей. Этим же отличаются многие Крымские населённые пункты – там большинство пляжей закрыты и являются платными (до присоединения к России). Часть Сочинских, Адлерских, Стамбульских участков прибрежных зон также недоступны. Часть, всегда представлены, замощёнными набережными и портовыми сооружениями.

«Малые» реки в большинстве поселений превращены в сточные каналы и значительная часть их прибрежных участков занята иногда непроходимыми зарослями кустарников и деревьев, напочвенный покров чаще представлен мусором.

Основными проблемами водоохранных зон на территории поселений являются:

- несанкционированное складирование мусора по берегам рек, в том числе в прибрежной полосе (только в Европейских зарубежных городах не отмечено, зато в Каире в 15 м от Нила располагаются официальные свалки мусора);

- несанкционированный сброс загрязненных сточных;

- сброс загрязненных ливневых вод;

- самозахват земель прибрежной полосы общего пользования, ограничение свободного доступа к воде;

- незаконное строительство – частный сектор, предприятия и автомобильные стоянки.

Водоохранные зоны рек г. Иркутска

Размеры и границы водоохранных зон на территории городов и других поселений устанавливаются исходя из конкретных условий планировки и застройки в соответствии с утвержденными генеральными планами.

Специальных нормативных актов по водоохранным зонам и защитным полосам рек г. Иркутска нет. Водоохранные знаки на местности размещены, на некоторых даже указаны меры пресечения при нарушении [143, 294].

Общая площадь исследованной территории составляет более 1200 км². Большая часть её остаётся естественно покрытой, однако ДКР занимают уже значительно меньшую площадь и часто находятся в неудовлетворительном состоянии. Анализ данных таблицы 65 показывает серьезность ситуации – большую долю оголённых, застроенных участков, которая, несомненно, сказывается на состоянии водотоков города.

Помимо общего нарушения специального режима водоохранных зон, идет неконтролируемая вырубка и без того скудного озеленения. Например, участок длиной около 500 м на правом берегу р. Ушаковки в районе авторынка «Фортуна», покрытый разнотравьем и с несколькими десятками ив, тополей и берёз, был вырублен, отсыпан и огорожен почти до уреза воды в 2012 г. Сейчас он не используется, но и не восстанавливается. Стихийными свалками заполнены берега р. Ушаковки, особенно в районе Копай и р. Каи, в микрорайоне Первомайский, ул. Аргунова. В 2014 г в береговой полосе р. Каи был построен Торговый центр.

Практически в каждую реку г. Иркутска осуществляются стоки ливневой канализации без очистки, помимо неконтролируемого смыва с окружающей территории.

Таблица 65 – Структура обследованной территории прибрежных защитных полос рек г. Иркутска (лето 2015)

Объект	Длина обследованной территории, м ¹	Категории участков				
		С искусственным покрытием, м	Заболоченный, м	Недоступный, м	Оголенный, м	Растительная группировка, м / % с ДКР ²
Итого по Ангаре	30674	4823	1501	2878	3894	17578 / 33
Итого по Ушаковке	16018	838	0	138	1869	13173 / 63
Итого по Иркуту	14306	118	201	279	1469	12239 / 63
Итого по Кае	17256	102	1471	5911	402	9367 / 42
Всего	78254	5881	3173	9206	7634	52357

¹ – по двум берегам; ² – доля с ДКР в категории «растительная группировка»

Рекреационная нагрузка на прирусловые территории, особенно в летнее время, привела на некоторых участках к полной деградации травянистого покрова и к значительному ухудшению состояния ДКР (высота прикрепления сучьев превышает три метра при средней высоте деревьев в 10 м). Даже реконструкция набережных не улучшает положения. На участке новой Нижней набережной р. Ангары после её открытия было высажено меньше 10 деревьев, весь берег до уреза был застелен искусственным покрытием – камнем и асфальтом.

Размеры водоохранных зон соответственно для р. Ангары (протяжённость – 1779 км) водоохранная зона составляет 200 м, р. Иркут (протяжённость – 488 км) – 200 м, р. Ушаковки (протяжённость – 70 км) – 200 м и р. Каи (протяжённость – 40 км) – 100 м. По факту установлено, что ливневые канализации оборудованы только на небольшом участке в 1 км недавно оформленной Нижней набережной р. Ангары. На остальной территории этой реки и других исследуемых рек, набережные не оформлены и ливневая канализация отсутствует.

Данные по динамике за последние 10 лет отражают следующие тенденции:

1. уменьшаются площади, занятые растительными группировками, а в них, доля участков, покрытых ДКР;

2. уменьшаются площади, покрытые травянистым покровом ввиду наездов автомобилей и превышения рекреационной нагрузки;

3. увеличивается замусоривание, если в начале 2000 годов мусор регистрировался не более чем на 15% участков, то сейчас он отмечается на всех и на некоторых образуются постоянные несанкционированные свалки, даже строительного мусора.

4. за 15 лет наблюдений в границах водоохраных зон и частично прибрежных защитных полос появились автостоянки и даже промышленные объекты, в частности несколько бетонных заводов.

Есть лишь единичные примеры организации новых роц, скверов и вообще озеленения прибрежных полос, преимущественно в зарубежной Европе и обсуждение реформирования в Москве и С-Петербурге.

3.15 Озеленение в границах полосы отвода автомобильных дорог

Одним из главных источников загрязнения воздуха городов является автомобильный транспорт [5, 26, 100], количество которого ежегодно увеличивается, увеличивая и негативное воздействие на качество среды обитания человека. Эта проблема приводит к необходимости разработки соответствующих оздоровительных мероприятий. Многочисленные исследования в России и за рубежом показали, что именно ЗН должны образовывать новые элементы ландшафта городов и улучшать существующие, гармонично сочетая дорогу с окружающей местностью, оптически направлять водителя транспорта, обеспечивать защиту проезжей части дороги от снежных заносов, ветра и пыли и предотвращать эрозию почв в условиях пересеченного рельефа, а также очищать атмосферный воздух [116, 132, 369].

Озеленение дороги осуществляется комплексно путем посадки деревьев и кустарников, в том числе и плодовых пород. Размещение насаждений зависит от рельефа местности, профиля проезжей части, характера полосы отчуждения.

Согласно ОДМ 218.011-98 основными задачами озеленения являются: защита дорог и их конструктивных элементов от воздействия неблагоприятных погодно-климатических факторов, защита прилегающих к дороге территорий от транспортных загрязнений, создание элементов благоустройства и архитектурно-

художественного оформления дороги, а также обеспечения зрительного ориентирования водителей. Эти задачи служат единой цели – созданию и поддержанию благоприятных и комфортных условий для пользователей автомобильных дорог и жителей, прилегающих к дороге территорий. Размещение всех видов озеленения на вновь строящихся (реконструируемых) федеральных автомобильных дорогах общего пользования может осуществляться в пределах придорожной полосы шириной не менее 50 м от границы полосы отвода. Полоса озеленения должна быть шириной не менее 8 м, посадки лучше располагать в три полосы в шахматном порядке для лучшего поглощения шума [284]. В случае большой насыщенности подземного пространства инженерными сетями, исключая возможность размещения растительности, возможно использование вертикального озеленения, установка растений в специальных ёмкостях (контейнерах).

Обследовано 900 объектов, 8,38% от общего количества ОТ. Ни одной автомобильной дороги, озеленённой по вышеперечисленным требованиям или хотя бы 50% обеспеченности, нет. Есть участки не более 100 м длиной, где сохранились остатки заложенного согласно требованиям ЗН. Преимущественно утрачены кустарники и живые изгороди. За последние 10 лет озеленение уменьшилось, более чем на 60%, и только около 15% от этого, за счёт естественной гибели. Обрезка ДКР, особенно тополей, не соответствует правилам, чрезвычайно ухудшилось состояние напочвенного покрова, он утрачен на больше половины территории. В последнее время появились ограждения, уменьшающие наезды автотранспорта на обочины, что, возможно, приведёт к восстановлению травянистого покрова, но без рыхления и отсыпки почвосмесями это процесс может занять годы.

Самая большая доля насаждений к длине улицы отмечена в Берлине (недалеко от Шустерус парка, её длина всего около 1 км, но озеленение есть на всём протяжении), в Амстердаме, но центральные улицы большинства городов похожи либо полным отсутствием насаждений, либо настолько разреженным, что санитарные функции они вряд ли выполняют.

По данным инвентаризационного анализа древесных насаждений нескольких крупных транспортных магистралей г. Иркутска (улицы Байкальская, Лер-

монтова, Розы Люксембург, Марата и Рабочего штаба и др., проведенного летом 2012 г.) регламент их озеленения не соблюдается. Лишь небольшие участки по ул. Лермонтова имеют три полосы насаждений шириной около 10 м. На ул. Розы Люксембург имеются участки с площадями для исполнения рекомендаций по озеленению. По ул. Байкальской после реконструкции были заложены несколько участков озеленения, но однополосного и многие высаженные деревья в течение двух лет уже погибли. В общем, обследованные улицы озеленены чрезвычайно слабо: ул. Байкальская – менее 25% от общей протяженности; ул. Баррикад – менее 15%, ул. Рабочего Штаба – менее 30%; ул. Лермонтова – менее 50%; ул. Р. Люксембург – менее 60%. За прошедшее время ситуация в лучшую сторону не изменилась. Но за зиму 2013-2014 гг. была отмечена интенсивная гибель ДКР (причины не определены, зима не была суровой).

Реконструкции улиц приводят только к снижению доли озеленения, несмотря на осуществляющуюся посадку. Важнейшей проблемой, помимо недостаточного количества экземпляров посадки, является большая гибель деревьев. Например, на недавно открытом участке (20.07.12) по ул. Байкальской (в 300 м) было высажено около 190 серебристых тополей, из которых к 1 августа погибло уже 48 экземпляров, что составляет 25%, гибель в течение следующего года составила ещё 50 шт. На участке между остановками «микрорайон Байкальский» и «Цимлянская» было высажено чуть более 200 деревьев (лиственницы, клёны), за три года погибло 75 – более 35%. При реконструкции дороги по ул. Лермонтова в районе Технического университета было вырублено более 100 тополей, берёз, лиственниц и посажено не более 20, несмотря на то, что свободные площади имеются. С другой стороны, на улицах Берлина и Парижа высажены десятки деревьев (2014 г), все они 2,5 – 3 м высотой, приживаемость превысила 90%.

Вдоль автомагистралей наблюдается ослабление и частичное усыхание (до 10 – 15%) деревьев, так и кустарников. Уровень гибели берёзы достигает 40 %, лиственницы, несмотря на то, что эта порода рекомендована для городов, выглядит уже в 30-ти летнем возрасте слишком не эстетично. Практически погибли все молодые зелёные насаждения в тротуарных посадках в центре города, старые бы-

ли вырублены. За 20 лет ул. К. Маркса (г. Иркутск) потеряла 80% ЗН, большая часть – крупные старые тополя.

В микрорайоне Солнечный в 2002 г. осуществили посадку в разделительной полосе автодороги по проспекту Жукова, нескольких десятков кустарников. До настоящего времени «дожил» один.

На б-ре Рябикова во время реконструкции и расширения вырублено несколько десятков берёз и тополей, осталось около пяти, не высажено ни одного, при этом дорога из четырёх полосной, стала шести полосной, несколько десятков домов расположены буквально в нескольких метрах от неё, а озеленение отсутствует полностью. Подобная ситуация произошла и по ул. Байкальской. Центр города в большинстве своём представлен только такого вида улицами с интенсивным многополосным движением и полным отсутствием придорожного озеленения.

В существующей долгосрочной целевой программе «Дороги города Иркутска на 2013-2017 годы» направленной на решение вопросов местного значения городского округа и исполнение требований действующего законодательства в сфере осуществления дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог местного значения города Иркутска и в сфере создания условий для предоставления транспортных услуг населению и организации транспортного обслуживания населения в границах городского округа, нет ни одного слова об озеленении автомобильных дорог [200, 286]. Даже в программе по «Озеленению федеральных дорог» в перечне обязательных работ по озеленению есть всего лишь один вид – окос трав. Более никаких мероприятий не предусмотрено.

От транспорта страдают и сами растения городов, следовательно, необходимы превентивные меры и по их защите, которые в основном касаются своевременной замены древесных и кустарниковых форм. Согласно имеющимся данным наибольший урон насаждениям наносят наезды автотранспорта. Именно наезды являются основной причиной снижения видового разнообразия. Решение этой задачи, при низком уровне экологического воспитания, сводится к установке заграждений и предупредительных знаков.

В размещении улично-дорожной сети основными нарушениями являются: несоответствие ширины дорог в красных линиях и отсутствие системы озеленения, соответствующей нормативным документам. По результатам проведенных обследований, ни одна из улиц города не соответствует техническим параметрам улиц и дорог.

Анализируя полевые данные можно заключить, что нормативная ширина дорог в городах преимущественно не соблюдается, регулярное, многополосное озеленение отсутствует, и общая доля в структуре дорог чрезвычайно мала (не более 30% независимо от интенсивности движения), что сказывается на выполнении функций ЗН этой категории. Что и показано на рисунке 10 – фактическая ширина улицы по границам линии домов – значительно уже нормативных красных линий. ЗН единичны и мест для их размещения фактически не осталось.

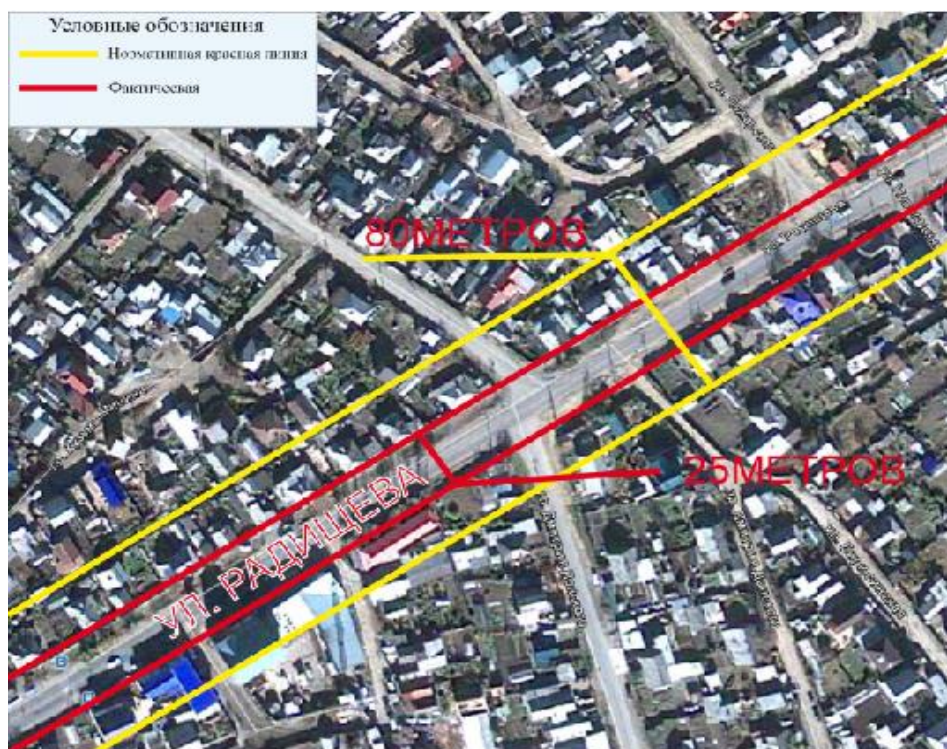


Рис. 10. Спутниковый снимок ул. Радищева с дополнениями автора ширины фактической и в красных линиях

Проблема неисполнения регламентирующих документов по содержанию ЗН вдоль дорожного полотна населенных пунктов имеет несколько причин: недо-

статок места для размещения насаждений (большая часть дорог города даже не в красных линиях не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям по ширине), низкая выживаемость древесных пород в городах и невыполнение нормативов дорожного строительства.

В науке имеется значительный ряд исследований по оценке изменения видового разнообразия в зависимости от различных показателей [144, 484, 492, 499]. В рамках оценки влияния автотранспорта на видовое разнообразие травянистого покрова в 2010 г было проведено специальное полевое исследование. Выбраны участки (зоны), прилегающие к автомагистралям различной интенсивности движения и изучено изменение видового разнообразия и других показателей методом геоботанического профилирования [147, 265]. В итоге было выделено шесть зон и в их контурах 124 участка (таблица 66). В качестве примера выделения и разделения на рис 11 представлен участок, расположенный в г. Иркутске по ул. Лермонтова.

Таблица 66 – Общая характеристика зон исследования

Показатель	Номер зоны					
	1	2	3	4	5	6
Количество участков и геоботанических описаний	22	21	14	21	13	33
Общая длина зоны исследования, м	110	100	80	200	120	320
Интенсивность потока автотранспорта на границе зоны исследования, авт./ч.	910	1200	620	900	1900	900

Таким образом, для проведения исследований, описываемых в работе, в каждой зоне были выделены участки, шириной 1–5 м и длиной 15–20 м каждый. Участки располагаются один за другим, удаляясь от автомагистрали (рисунок 11). На каждом таком участке выделяется еще один участок – ключевой, размером 1 м², на котором подсчитывается: видовая насыщенность (количество видов на 1 м²) и плотность (количество растений на 1 м²) и другие геоботанические и фитоценологические характеристики, необходимые для дальнейшего анализа. Всего сделано 124 описания и около 50 предварительных. Для исследованных зон были детально указаны местоположение, состояние окружающих территорий, выявлен видовой состав, с характеристикой каждой ценопопуляции, например, её феноло-

гической фазы. Определение проективного покрытия каждого вида проводилось с помощью сеточки Раменского.

Для оценки однородности видового разнообразия в контурах зоны были рассчитаны некоторые характеристики положения и разброса: среднее арифметическое, мода, медиана, среднеквадратическое отклонение, коэффициент асимметрии (таблица 67).



→ - направление выделения участков

Рис. 11. Схема расположения участков и зон исследования

а – расположение зоны 1-3 г. Шелехове, б – зона 5 в г. Иркутске

Таблица 67 – Расчет характеристик положения и разброса по количеству видов

№ зоны	Среднее арифметическое, \bar{O}	Среднеквадратическое отклонение, σ	Мода, Mo	Медиана, Me	Коэффициент асимметрии, A
1	11	2,24	12	11	-0,03
2	12	3,12	13	13	0,07
3	14	2,12	15	10	-0,64
4	7	3,78	10	10	1,14
5	9	1,47	9	9	-1,02
6	8	1,28	8	8	-0,43

По результатам полученных полевых данных были рассчитаны следующие показатели: доля, потенциал и оригинальность видового богатства, коэффициенты сходства, доминирования и видового разнообразия.

Таксономический анализ фитоценозов территории характеризует изменение количества видов, родов, семейств на исследуемых участках и зонах. Всего на

территории исследования выявлено: 62 вида, 49 родов и 20 семейств. На участках первой зоны исследования отмеченное количество видов принадлежит к 10 семействам, на второй – к 18, на третьей – к 14, на четвертой – к 12, на пятой и шестой – к 10 семействам (таблица 68).

Таблица 68 – Видовое богатство растительности, потенциал и оригинальность исследуемых зон

Таксон, параметры видового богатства	Номер зоны					
	1	2	3	4	5	6
Число семейств	10	18	14	12	10	10
Число родов	24	40	30	21	19	18
Число видов	28	49	32	24	22	20
Число оригинальных видов	3	10	4	0	0	1
Доля видового богатства, %	45	79	52	39	35	32
Доля богатства семейств, %	50	90	70	60	50	50
Потенциал видового богатства	1,17	1,23	1,10	1,14	1,16	1,10
Оригинальность видового богатства, %	11	20	13	0	0	5

Зоны исследования 1-3, располагались в границах и в непосредственной близости от г. Шелехова, 4-6 в г. Иркутске.

Для анализа таксономического разнообразия фитоценозов рассчитывается несколько показателей: доля, потенциал и оригинальность видового богатства. Помимо этого, индексы сходства, доминирования и индексы видового разнообразия: Шеннона, Маргалёфа, Менхиника, Макинтоша [49, 273, 329].

Измеренные и рассчитанные показатели свидетельствуют об увеличении численности и плотности видов и экземпляров при удалении от дороги, максимум может быть достигнут уже в пяти метрах от дорожного полотна, что свидетельствует о том, что наибольшее влияние на большинство фитоценологических показателей оказывают наезды автомобильного транспорта. Часть графических материалов по этому исследованию представлена в Приложении Е.

3.16 Озеленение в границах полосы отвода железных дорог

Жилую застройку необходимо отделять от железных дорог СЗЗ шириной 100 м, считая от оси крайнего железнодорожного пути. Допустимо уменьшение

ширины, но не более чем на 50 м. Не менее 50% площади СЗЗ должно быть озеленено.

Нет необходимости подробно освещать этот вопрос, т.к., например, протяженность железнодорожных путей в пределах г. Иркутска более 30 км, но озеленение в пределах её СЗЗ отсутствует полностью за исключением нескольких скверов, например, у вокзала в Иркутске-2. Абсолютно схожая ситуация наблюдается в большинстве поселений. В границах СЗЗ железных дорог расположена жилая застройка, садоводства и другие объекты, кроме ЗН.

Обследовано 48 объектов, 0,45% от общего количества ОТ (таблица 69).

Таблица 69 – Обобщённая оценка состояния в пределах полосы отвода железных дорог¹

Характеристики	Показатели	
Наличие участков с ДКР, %	нет	около 10%
Состояние ДКР	2	3
Примечание (нарушения)	жилая застройка	садоводства

¹ – заполняется по данным ДЗЗ с корректировками в поле.

3.17 Санитарно-защитные зоны речных и морских портов

Районы порта, технологические комплексы, отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источником выделения в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ, источниками повышенных уровней шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн, радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений, следует отделять от жилой застройки СЗЗ. В зависимости от степени вредности, которую они оказывают на окружающую среду с учетом санитарной характеристики перерабатываемых там грузов, их объема, технологии перегрузки и мер по предупреждению вредных выделений в атмосферу – также делятся на 5 классов.

СЗЗ портов рассчитывается от источника, генерирующего наиболее неблагоприятный фактор (пыль, вредные вещества, шум, электромагнитные волны и т.д.), до границы жилой зоны в соответствии с разделами «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий» № 245-71. Морские и речные порты

следует размещать за пределами селитебных территорий на расстоянии от жилой застройки не менее 100 м. Речные причалы – 50 м.

Обследовано 39 объектов, 0,36% от общего количества ОТ (таблица 70).

Данные объекты располагаются в водоохранной зоне, к которой предъявляются достаточно строгие требования, но нет ни одного порта ни морского, ни речного, где была бы СЗЗ с озеленением. Редко вокзалы пассажирского порта располагаются в скверах или парках, например в Иркутске, пристань «Ракета» (можно считать редким примером соответствия), во Владивостоке один из грузовых портов находится на удалении в промышленной зоне, но пассажирский в селитебной – до домов меньше 100 м. Грузовой порт в предместье Марата (Иркутск), расположенный по ул. Сурнова, в границах его СЗЗ расположены дома частного сектора, до ближайших менее 100 м, полоса и необходимая доля озеленения отсутствует.

Таблица 70 – Обобщённая оценка состояния санитарно-защитных зон портов

Характеристики	Показатели		
Наличие СЗЗ со специальным озеленением	нет		
Объекты в границах 100 м по периметру	жилая застройка		
Доля насаждений ДКР, %	не более 10%	насаждений нет	расположен сквер
Состояние ОТ/ЗН	2 / 2	3 / 3	3 / 4

В Стамбуле, территория в несколько километров по берегу Мраморного моря, занята портовыми сооружениями, от домов их чаще всего отделяет автомобильная дорога.

Множество причалов (иногда для сотни водных транспортных средств) в большинстве городов вообще располагаются без всякого соблюдения норм.

3.18 Санитарно-защитные зоны аэропортов

Аэродромы и вертодромы следует размещать в соответствии с требованиями СНиП 2.05.08-85 на расстоянии от селитебной территории и зон массового отдыха населения, обеспечивающем безопасность полетов и допустимые уровни авиационного шума в соответствии с ГОСТ 222 83–88 «Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения» и

электромагнитного излучения, установленные для селитебных территорий санитарными нормами.

Обследовано 33 объекта, 0,3% от общего количества ОТ (таблица 71).

Можно сказать, что специальное озеленение аэропортов не отмечено нигде. Все объекты этой категории можно разделить на две группы. Первые расположены на удалении от поселений, обычно частично окружены лесами, нередко даже не входящими в границы города, но вокруг аэропорта иногда разрастается посёлок, город спутник (Домодедово (Москва), Кневичи (Владивосток)) и жилищная застройка обрастает территорию аэропорта несмотря на существующие регламенты. Вторые являются неотъемлемой частью городской инфраструктуры и невыполнение санитарных норм происходит с момента строительства (Адлер, Иркутск и др.).

Таблица 71 – Обобщённая оценка состояния санитарно-защитных зон аэропортов

Характеристики	Показатели
Наличие СЗЗ со специальным озеленением	нет
Объекты в границах 100 м по периметру	застройка, в том числе жилищная
Доля насаждений, %	От 30 до 80%
Состояние ОТ/ ЗН ¹	3 / 4

¹ – оценивалась только та часть, где ОТ и ЗН наблюдались в достаточном количестве

Два аэропорта расположено в черте города Иркутска, но даже озеленения по границам территорий на большей части нет. В границах СЗЗ расположена жилищная застройка.

3.19 Санитарные разрывы высоковольтных линий электропередачи (ЛЭП)

В целях защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи устанавливаются санитарные разрывы вдоль трассы высоковольтной линии, за пределами которых напряженность электрического поля не превышает 1 кВ/м [372]. При вводе объекта в эксплуатацию и в процессе эксплуатации санитарный разрыв должен быть скорректирован по результатам инструментальных измерений.

Обследован 21 объект, 0,2% от общего количества ОТ. Обычно обследовалась 15-30 м полоса с каждой стороны (таблица 72).

Таблица 72 – Обобщённая оценка состояния территорий под ЛЭП

Характеристики	Показатели		
	Доля участков с ДКР	не более 15%	не более 10%
Нарушения в границах	объекты торговли, обслуживания	жилая застройка	детский сад
Состояние ОТ/ДКР	2 / 2	2 / 3	-

ЛЭП занимают значительные площади на территориях многих поселений, особенно если принимать во внимание санитарные разрывы, которые в 60% соблюдаются, т.е. в их санитарных отводах не располагаются жилые дома, но располагаются гаражные кооперативы, магазины и офисы, где люди пребывают значительно больший отрезок времени, разрешённый санитарными нормами. А именно они могли бы составить долю в зелёном каркасе поселений, хотя бы заполненную кустарниками и травами.

3.20 Трубопроводы наземные

Данный тип ОТ выделен автором последней. Было проанализировано состояние лишь нескольких участков в пяти городах – 2 участка в Иркутске. Наличие таких объектов отмечено в 58% поселений.

Градостроительных требований к ним, как к ОТ не предъявляется, кроме того, что создаются санитарные полосы отчуждения СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96, но т.к. напочвенный покров под ними преимущественно остаётся открытым, в большинстве случаев там вырастает кустарник и деревья в состоянии подроста. Где-то раз в 10 лет проводят чистку, вырубая ДКР, но травянистая растительность, характерная для этих объектов чрезвычайно интересна. Обычно вокруг них устанавливают зону, шириной не менее 5 м с каждой стороны, которая при правильном подходе могла бы выполнять некоторые функции ОТ. На 100% обследованных участках отмечены несанкционированные свалки даже промышленного мусора.

Видимо для подробного обследования к ним, как к линейным объектам можно применять следующие критерии оценки: длина обследованного участка, доля незапечатанной напочвенной поверхности, доля с насаждениями и состояние насаждений, т.к. необходим контроль за породным составом, преимущественно с ограничением его высоты.

3.21 Особо охраняемые природные территории, курорты

Объекты с охранним статусом обычно определяются как объекты с режимом природопользования, обеспечивающим сохранение особо ценных природных комплексов, имеющих значительное научное, культурно-познавательное, историческое или эстетическое значение [108].

Обследовано 24 объекта, 0,22% от общего количества ОТ. Статус многих не является строго определённым. Например, в Иркутске есть и ботанический сад, и курорт и несколько других объектов, споры по присуждения статуса ООПТ которым, давно ведутся (Кайская роща и Ново-Ленинские болота), но однозначности нет [387]. В некоторых городах есть объекты, у которых вроде бы охранний статус был, но теперь он оспаривается желающими застройщиками (Рязань, Н.Новгород, Москва, Воронеж и др.) [142, 322, 348–351]. Все эти проблемы, снова нормативно-правового характера, не облегчают работу исследователя.

Ввиду отсутствия однозначности, нормирование также отсутствует. Безусловным для таких объектов, расположенных в границах поселений, должно быть – контролируемое посещение, на чётко обозначенных участках, проложенные маршруты и формы наказания за нарушения правил поведения [196, 199, 344]. Должны быть проведены мероприятия по зонированию этих территорий. Есть достаточно примеров по зарубежью и по гг. Москва, С.-Петербург, Сочи и др. об эффективном и выгодном для муниципальных образований способах управления и устойчивого использования подобного рода участков.

Отдельно такие территории почти не исследовались, большинство представлены в ОТ общего пользования – парки, городские леса и др.

3.22 СЗЗ цветочно-оранжерейных, тепличных хозяйств

Обследовано 28 объектов, 0,26% от общего количества ОТ, но из них 20 – 83% расположены в одном городе – Далат (Вьетнам). Эта категория тоже выделена значительно позже других и её анализ был бы полнее, т.к. такие объекты есть в большей части крупных поселений, но их расположение требует специального поиска, что не всегда возможно. Фактически их анализ можно провести и по данным дистанционного зондирования. Эти объекты представлены обычно теплица-

ми по выращиванию цветочных культур в рамках Горзеленхозов, значительно реже в границах поселений их используют для выращивания овощных культур. Иногда они являются подразделением какого-либо научно-исследовательского института, ботанического сада.

К таким объектам применяется закон о санитарно-защитных зонах предприятий IV класса опасности с СЗЗ длиной в 100 м.

В России из обследованных объектов ни на одном этот норматив не выполнен. Обычно расстояние до домов не превышает 80 м, чаще жилая застройка располагается непосредственно за ограждением. Размер СЗЗ (озеленение отсутствовало полностью) соблюдался для тепличного хозяйства на Синюшиной горе (Иркутск), но это предприятие перестало существовать.

3.23 Режимные (закрытые) объекты

К этой группе относятся, например объекты обороны, следственные изоляторы, воинские части, тюрьмы, научно-исследовательские институты – противочумные и т.д. Это менее всего обследованные участки, в основном по данным ДЗЗ. Часть территорий в пределах отвода железных дорог может относиться к данной категории. К ним не разработаны общие градостроительные регламенты содержания, вероятно есть внутренние. Обследовано 24 объекта, 0,22% от общего количества ОТ. ЗН отмечены на территориях воинских частей и институтов, на территориях тюрем обычно насаждений нет. Эти объекты совокупно могут занимать в поселениях немалые площади, а иногда и вообще образуют довольно крупные самостоятельные объекты, поэтому необходима разработка особых требований содержания именно ЗН.

Основными заключительными замечаниями по категории специального назначения можно указать следующие:

- проблемы с нормированием обоснованы как слабой связью между такими правовыми актами как, например Водный и Градостроительный кодекс, законодательства о СЗЗ и водоохраных зонах, так и прямыми недоработками;

- в связи с тем, что это самая большая по количеству типов группа, в ней и выделяется наибольшее количество как критериев оценки, так и разброса по полученным данным;

- несмотря на то, что большинство типов категории имеют градостроительные нормы, практически нет ни одного объекта, где бы они полностью, без оговорок выполнялись;

- в связи с отсутствием чётких определений, структуры и других показателей в градостроительных нормах, проверка на соответствие затруднена и часто корректируется в зависимости от объекта (например, для СЗЗ, водоохранной зоны и др.);

- у большинства объектов этой категории есть конкретный владелец, но спросить об отсутствии ЗН и о неудовлетворительном содержании территории обычно не у кого;

- для многих типов этой категории доля ЗН является преобладающим критерием для выполнения ими санитарных функций, но их состояние чаще неудовлетворительное.

4.1.1.4 Резервные территории

Согласно Земельному кодексу РФ выделяется одноимённая категория земель. На территориях населённых пунктов можно выявить участки с отсутствием целевого назначения, иногда значительной площади, более 200 м². Обычно их называют «пустырями». Многие за последние 10-15 лет застроены – точечная застройка, практически ни на одном не разбит сад или сквер, а при застройке доля ЗН не превысила 5%.

Известный озеленитель Валентин Леонидович Миндовский ещё в середине прошлого века пришел к выводу – все городские пустыри могут и должны быть

превращены в живописные парки и скверы. Для этого нужно разместить на пустырях питомники, а потом пересаживать на улицы города все рослые и крепкие саженцы с прямыми стволами. Оставшиеся деревца, разрастаясь, будут образовывать основу красивых парковых ансамблей [256].

Ввиду того, что ЗН на этих территориях не имеют статуса, за их состоянием никто не следит, поэтому оно всегда значительно хуже, чем могло бы быть. На насаждениях больше всего повреждений.

В этой, выделенной автором категории предлагается к рассмотрению три типа.

4.24 Неудобья (склоны, овраги, канавы, ямы)

Согласно Земельному кодексу РФ, к данной категории относят участки непригодные для сельскохозяйственного использования. В границах поселений они и ЗН на них выполняют важнейшую функцию укрепления склонов и почвенного слоя, покрывают участки непригодные для иного хозяйственного использования, в частности застройки [238, 241]. Наглядный пример можно найти на многочисленных склонах селитебной застройки в микрорайонах Университетский и Первомайский в Иркутске, в Гурзуфе, Ялте, во Владивостоке, в оврагах Рязани, Коврово, Меленок (Владимирская обл.) и т.д. К ним относятся заболоченные участки, например, в пределах водоохраных зон.

Обследовано 578 объектов, 5,38% от общего количества ОТ. Они редко используются для размещения ЗН, даже когда уклон их не превышает 10^0 . За время исследований их доля во всех поселениях сократилась, преимущественно за счёт застройки, в том числе дорожной (таблица 73).

Таблица 73 – Обобщённая оценка состояния неудобий

Характеристики	Показатели		
	Состояние ОТ/ЗН	2 / 2	2 / 3
Наличие ДКР	нет	кустарник (30%)	единично ДКР
Доля вытопанной площади, %	85	70	60

Состояние ОТ и ЗН только на 117 объектах оценено как 4/4, вытопанность всегда превышает 40%, и в более чем на 55% превышает 60% от площади ОТ. На

почти 40% ДКР отсутствуют или находятся в практически нежизнеспособном состоянии.

4.25 Пустыри (нарушенные и неухоженные территории)

Объекты представлены территориями между застройкой, у дорог, на них часто размещаются контейнеры для мусора, их ограничивают неудобья. Размеры бывают чрезвычайно различными от 20 до нескольких сот м². Последние, значительно уменьшились в количестве за последние 15 лет в результате точечной застройки.

Обследовано 685 объектов, 6,37% от общего количества ОТ. Общие сведения собраны в таблице 74.

Таблица 74 – Обобщённая оценка состояния пустырей

Характеристики	Показатели		
	Состояние ОТ/ЗН	2 / 2	2 / 3
Наличие ДКР	нет	кустарник (30%)	единично
Доля вытопанной площади	85	70	60

Состояние как ОТ, так ЗН неудовлетворительное (2 / 2) в 55% случаев, ДКР преимущественно отсутствует, практически отсутствует и травянистый покров, часто он мозаичен (до 60%) или ограничивает участки по периметру.

4.26 Площадки с контейнерами для сбора мусора

Основное назначение этой формы озеленения – эстетическая, ЗН должны загораживать контейнеры от прямого наблюдения. Помимо этого, они могли бы обеспечивать и бактерицидную функцию при формировании из, например хвойных пород, но ввиду обычного отсутствия ЗН, а не только специфических рассматривать этот вопрос не имеет смысла.

Всего обследовано 548 объектов, 5,1% от общего количества ОТ. Преобладающие результаты представлены в таблице 75.

Более 40% контейнеров располагаются у обочины дороги и площадки размещения не оборудованы. Около 20% контейнеров стоят на земле, особенно в районах застройки частного сектора. Расстояния в 15 м до домов, соблюдается в 70% случаев. Расположенные в непосредственной близости насаждения никогда

не высаживались там специально: либо контейнеры туда поставили, либо прошёл процесс самозарастания.

Таблица 75 – Обобщённая оценка состояния площадок для сбора мусора

Характеристики	Показатели		
	Покрытие непроницаемое	+	
До домов не менее 15 м	+	-	
Наличие ДКР	нет	единично кустарник	единично деревья
Состояние ОТ/ЗН	2 / 2	3 / 2	2 / 3
Вытопанная площадь, %	100	95	90

Состояние ЗН преимущественно неудовлетворительное, насаждения часто повреждаются работниками или непосредственно мусороуборочной машиной. Можно отметить, что большинство мусороуборочных машин высокие и, заезжая на придомовую территорию, повреждают огромное количество насаждений.

Территории вокруг мусорных контейнеров при отсутствии замощенных дорожек всегда вытопаны, ещё уничтожению кустарниковой и травянистой растительности способствует размещение мусора вокруг контейнерной площадки.

Основными заключительными замечаниями по категории резервных территорий можно указать следующие:

- для них отсутствует какая-либо обоснованная территориальная принадлежность, определения и нормативно-правовая база;
- их доля (чаще площадь) за 20 лет наблюдений уменьшилась более чем на 30%;
- на этих территориях всегда отмечается замусоривание, стихийное формирование тропиночно-дорожной сети и изреженное состояние не только ДКР, но ТР;
- их значение не определено, а, следовательно, они абсолютно не ухожены.

Возможно, перспективным для отдельного выделения являются курорты, т.к. они обладают характерными особенностями и к их территориям предъявляются требования, например:

Расстояние от границ земельных участков, вновь проектируемых санаторно-курортных и оздоровительных учреждений, следует принимать не менее (таблица 76) [370]:

Таблица 76 – Расстояния от санаторно-курортных учреждений

до жилой застройки учреждений коммунального хозяйства и складов	500 м
до автомобильных дорог категорий: I, II, III	500 м
IV	200 м
до садоводческих товариществ	300 м

Можно сказать, что такие объекты отмечены в некоторых обследованных поселениях (курорт «Ангара» в Иркутске; «Металлург» в Шелехове и др.).

В отдельном обследовании нуждаются и автомобильные стоянки, и, возможно, гаражные кооперативы т.к. есть требования к ним применяемые, а занятые ими площади увеличиваются. Они отмечены и в законе о СЗЗ. ЗН на них отсутствуют, санитарные разрывы также часто не выдержаны и не озеленены.

Недоработки и элементарное устаревание в области законодательного нормирования и даже терминологии затрудняют полноценную работу в исследовании объектов. ОТ, на которых выполняются градостроительные нормы в полном объёме, по всем категориям насаждений, не превышает 1%, являются единичными. Составленные профили подтверждают необходимость дополнения количества видов ОТ. Оценка сомкнутости крон на различных объектах, редко превышающая 0,5 указывает на явную недостаточность доли озеленения. Обычное отсутствие среди насаждений вечнозелёных пород снижает качество выполняемых ими функций.

Анализ структуры и состояния ОТ и ЗН в группе дополнительных населённых пунктов (на 90% представленных деревьями Иркутской, Владимирской, Ивановской, Рязанской и Нижегородской областями) позволяет отметить, что система озеленения отсутствует полностью. Из 26 типов ОТ 8 не отмечены. Около 70% насаждений – самозарастание разных лет и случайное включение насаждений в границы объекта. Отдельно могут быть представлены – ОТ:

- рощи в 3% (чаще самозарастание брошенных домов и участков);
- административных зданий, представленных зданиями администраций, магазинов, реже библиотек и музеев (в 30%, 2% имеют ДКР);

- образовательных учреждений (отмечено в 50% поселений, из них лишь 10% имеют ДКР);
- территории больниц (в 20% поселений, озеленение отсутствует);
- в пределах частного сектора (в 100% поселений категория отмечена, но не более 20% обеспечены насаждениями);
- объектов культа – в 10% поселений, ДКР на 45%;
- кладбищ (в 20% поселений, СЗЗ нет, но ДКР отмечаются на всех);
- водоохранные зоны (в 5% поселений, ДКР частично есть);
- автомобильных дорог (отмечено во всех, но озеленение лишь в 50%, единичное, часто старое и даже подрезанное);
- резервными категориями могут быть заняты более половины площади, между домами и дорогой, чаще нет вообще, контейнеры для мусора обычно единичны или отсутствуют.

Состояние насаждений преимущественно удовлетворительное, многие деревья высоких эстетических характеристик. Доля замощенных непроницаемых площадей в этой группе поселений не превышает 20%.

4.1.2 Профилирование

В результате анализа вторичных матриц данных было выделено 26 категории ОТ по преферендуму степени константности нескольких показателей: соотношению площадей, количеству ярусов и др. На этом основании созданы профили ОТ.

Профиль – это совокупность основных, современных, актуальных черт, признаков, набор ориентированных стандартов типичного состояния.

Для составления профилей использованы данные по 6000 объектов, тех, где были проведены полные обследования, особенно данных ключевого участка. При

этом использованы показатели для всех ОТ, даже для тех, где озеленение либо отсутствует, либо чрезвычайно мало.

Если показатель изменяется от 0, то указаны его максимально отмеченные значения, но, если они были зафиксированы не менее чем на трёх объектах обследования, или на одном и том же, но в разные годы не менее 5 лет.

Из полученных профилей лишь два являются чистыми – идеальными – городских лесов и площадки для размещения мусорных контейнеров, остальные пересекающимися. 30% профилей пересекаются менее чем на 50% показателей. Чистые профили относятся к разным типам категорий. Полностью совпадающих по профилю категорий нет. Основные отличия проходят по критериям площади, количества ярусов, сомкнутости крон, наличия подроста, искусственного разнообразия, рекреационной нагрузки и замусоренности.

Представленные профили характеризуют ОТ на которых озеленение есть и лишь те объекты, где замощение является обязательным элементом, зависимые показатели начинаются с 0.

Использование профилей ОТ различных категорий может быть необходимо, как с научной точки зрения, так и иметь практическое применение, например, для работ по восстановлению или их планированию, для расчёта стоимости, в т. ч. компенсационной и др. Профиль позволяет оценить вклад узловых показателей состава, структуры, состояния, нагрузки и более частных, например, элементов ключевого участка в характеристике типа ОТ. Согласно профилям, можно проводить перевод ОТ из одной категории в другую, например, для корректирования устойчивого развития.

Некоторая характеристика большей части показателей представлена выше в разделах по обобщённому описанию типов ОТ (таблица 77).

Примечания и пояснения к таблице 77: Для большинства показателей отмечены лимиты – максимум и минимум; * - отмечены показатели, указанные по максимальному значению; ¹ – данные только по естественной растительности; ²+/- – фактически в равной степени как наличие, так и отсутствие; ³ – представленное состояние исследовано по трём показателям (хор., уд., неуд.); ⁴ – без учёта дорожного полотна; ⁵X – показатель не исследовался или размах велик. Плотность – количество штук на 1 м² Видовая насыщенность – количество видов трав на 1 м²

Таблица 77 – Профили типов озеленённых территорий по основным показателям

Тип озеленённой территории, озеленение в границах	Общие показатели				Показатели состояния ДКР		Показатели состояния травянистого покрова ¹							Показатели давления		
	Количество градостро- ительных норм, шт.	Площадь, км ²	Баланс застройки, %*	Количество ярусов	Сомкнутость ДР*	Наличие подрост ²	Высота травостоя, см	Общее проективное покрытие трав, %	Задреннованность, %	Доля искусственного разнообразия, %*	Показатели ключевого участка			Рекреационная нагрузка, единица/год, чел*	Замусоренность, %	Состояние ³ ОТ / ЗН
											Плотность	Видовая насы- щенность, шт.	Фитомасса, г			
городские леса	2	> 10 га	5	> 7	1	+	30–160	60–100	70–100	0	85–170	15–23	300–1300	1	0–5	4/4
парки	6	около 10 га	30	3-7	1	+	8–130	40–100	40–70	10	70–130	8–17	190–1200	9	0–10	3/3
скверы, рощи, сады	3	до 10 га	70	3-5	0,9	+	5–80	20–100	30–60	40	12–110	7–13	90–800	18	5–20	2/3
бульвары	2	линейный	50 ⁴	2	0,7	+	0–50	10–70	10–50	30	7–60	3–10	25–500	11	10–25	2/2
административных зданий	1	от 0,5	90	2	0,6	-	0–45	10–50	0–30	80	4–17	5–11	15–300	35	0–5	3/2
стадионов	-	от 1	60	2	0,5	-	0–50	20–60	0–25	60	5–50	8–12	50–350	2	0–10	4/3
образовательных учреждений	6	от 1	100	3	0,4	+	0–60	0–40	0–50	40	17–90	5–12	10–500	5	0–15	3/3
учреждений здравоохранения	3	от 1	100	2-3	0,4	-	0–70	0–60	0–45	50	20–100	7–15	15–400	8	0–10	4/3
жилой застройки	3	от 1	100	2-5	0,6	+/-	0–75	0–80	0–70	90	5–120	3–19	10–700	4	5–25	3/2
частного сектора	-	от 1	50	1	-	-	10–130	10–75	0–40	50	7–40	2–11	20–350	2	5–20	3/3
объектов культуры	-	от 0,5	40	0-5	0,6	-	0–40	0–50	0–45	30	8–70	4–10	20–550	6	0–5	4/3
СЗЗ предприятий	3+	от 1	50	1-5	0,7	+/-	5–140	15–65	0–50	15	4–100	5–10	230–1000	1	10–25	2/3
СЗЗ кладбищ	5	около 40 га	15	2-7	1	+	15–150	30–80	10–90	15	20–140	7–16	150–1300	1	5–15	3/4
водоохранных зон	4	линейный	80	0-7	(0,7)	+/-	0–200	20–70	0–80	20	12–140	7–25	50–1500	(30)	0–25	2/3
автодорог	3	линейный	50	0-2	(0,4)	-	0–50	0–40	0–25	40	3–70	1–11	10–300	(50)	15–30	2/2
железных дорог	2	линейный	20	0-2	-	-	0–30	0–30	0–10	-	2–30	1–7	10–150	4	15–25	2/2
СЗЗ портов	2	линейные	15	0-2	-	-	0–60	10–20	0–10	-	3–20	3–9	20–200	1	10–20	2/3
СЗЗ аэропортов	2	-	50	0-5	1	+	15–90	20–100	0–80	-	X	X	20–450	X	5–15	3/4
ЛЭП	2	линейный	30	0-1	0	-	0–100	0–45	0–65	5	5–40	2–10	15–200	> 15	20–80	2/2
ООПТ	1	> 2	100	> 7	1	+	30–110	70–100	50–100	-	30–90	10–20	250–800	1	0–3	4/4
оранжерейные хозяйства	1	> 3	50	0-2	0	-	X	20-50	0–10	90	X	X	X	7	5–10	2/3
режимные объекты	1	> 2	100	0-5	0,5	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	4/3
грубопроводы	1	линейный	40	0-3	0	+	0–95	40–60	10–30	-	7–40	3–15	35–550	2	10–50	2/3
неудобья	-	от 20 м ²	5	0-6	0,6	+	0–95	0–80	0–30	10	15–80	2–13	20–350	1	10–20	2/3
пустыри	-	от 20 м ²	5	0-6	0,4	+	0–115	0–60	0–25	5	3–60	1–10	10–400	1	10–100	2/2
площадки для сбора мусора	3	от 10 м ²	100	0-2	0	-	0–90	0–20	0–10	5	1–30	1–8	10–200	2	10–40	2/2

Количество имеющихся ГН невелико, в балансе застройки чаще преобладает последняя. Ярусность до максимальных 7 доходить лишь на пяти типах ОТ, как и сомкнутость крон только для 8 типов больше 0,7. Высота ТР обычно регистрировалась выше 20 см, но в последние 3-5 лет из-за укусов такие показатели стали отмечаться значительно реже или местами. Общее проективное покрытие и задернованность значительно меньше, чем в нативных сообществах, ввиду образования стихийной тропиночно-дорожной сети.

Показатели ключевых участков часто находятся в крайних пределах. Единовременная нагрузка отмечается постоянно, а транзитная часто осуществляется даже в ночное время. Замусоренность отмечается повсеместно. Средневзвешенное состояние ОТ – 2,7, а ЗН – 2,9, что, в общем, свидетельствует о необходимости принятия безотлагательных мер.

Именно по профилированию ОТ можно указать, что при создании в ГН определений и требований к ОТ необходимо учитывать ряд критериев, а именно площадь, сомкнутость ДКР, соотношение застроенной и свободной площади, или ЭХБ, допустимую нагрузку, которую нужно контролировать для сохранения и устойчивого развития. Возможны рекомендации по размещению элементов благоустройства и некий их спектр.

4.1.3 Особенности озеленённых территорий поселений

Анализ обобщённого состояния и размещения ЗН на территориях поселений, главным образом России, как ключевых реперов экологического каркаса, выполняющих, основную экологическую нагрузку приводит к нескольким общим положениям по составу, структуре и проблемным моментам.

1. ОТ поселений расположены хаотично, не образуя взаимоувязанных структур насаждений. Для конкретных объектов обычно не предусмотрено целе-

вое назначение, не учитывается рекреационная нагрузка, не применяются приёмы благоустройства и восстановительные мероприятия.

2. Основной став насаждений поселений на 70% представлен искусственными посадками и лишь 30% это остаточные (реликтовые) участки, не менее половины составляют современное (не более 30 лет) самозарастание. Большинство ЗН и даже ОТ населённых пунктов чрезвычайно схожи. Преобладающие древесные породы – тополя, берёзы и клёны. Реже вязы, липы и дубы. Остальные представлены регионально.

3. Не смотря на градостроительные рекомендации о том, что насаждения должны образовывать непрерывные коридоры и быть взаимоувязаны, этого не наблюдается, значимым является то, что такая тенденция складывается не по причине отсутствия мест для размещения, а именно по причине отсутствия ЗН.

4. Характер озеленения также схож, примитивен и фактически не меняется (в России) – представлен рядовыми, значительно реже групповыми формами одного возраста и 1–3 породами. Некоторое разнообразие вносят кустарники. Газоны, такие популярные в Европе, обычно неудовлетворительно выглядят в России, особенно на придомовых территориях, за исключением некоторых в Москве и в С.-Петербурге.

5. Морфометрические и биометрические показатели многих видов отличаются от таковых для природных сообществ как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения. Гипертрофированный рост отмечен для некоторых видов, например донников, крапивы (двудомной и коноплёвой), лопуха большого.

6. В последние 10 лет в поселениях интенсивно развиваются моновидовые травянистые сообщества, занимающие значительные площади в 10 м², иногда более, в которых индекс доминирования достигает 85%. Они характерны для крапивы двудомной, реже коноплёвой, спорыша птичьего, костреца безостого, лапчаток (гусиной), лопуха и др. Особенно интересны участки над подземными тепловыми сетями, они, например в Иркутске, практически полностью заросли одуванчиками. Вместе с отсыпкой в поселениях стали появляться редкие для них виды, например, в Иркутске – Белена чёрная, распространился Чертополох шиповатый

(акантолистный). Чаще такие сообщества складываются на ОТ придомовых территорий и пустырях, но отмечаются и на водоохраных зонах и даже в городских лесах.

7. Система внутренней организации ОТ отличается от природной не только упрощённым составом, но и искусственно созданной мозаичностью и ярусностью. Основной каркас из ДКР поселений подбирается без учёта взаимосвязей между породами (видами) природных экосистем и даже региональных особенностей флоры, что приводит к «конфликтам» и плохой приживаемости.

8. Некоторые ЗН и занятые ими ОТ не могут существовать без постоянной поддержки, например, озеленение наиболее используемых объектов – Центральные парков, скверов, клумбы, газоны и др. В 90-е гг. при значительном снижении финансирования была отмечена сильная деградация на этих объектах, гибель насаждений и даже уничтожение объектов озеленения во многих городах.

9. Искусственное видовое разнообразие на удивление также чрезвычайно схоже по городам, несмотря на то, что за последние 10 лет оно увеличилось в несколько раз [39]. По информации одной из Иркутских фирм, торгующей семенами – в 90-х гг. ассортимент семян моркови и огурцов, не превышал 15 сортов в каждой группе, а сейчас, в сезон, представляют около 50. Разнообразие сортов для клумб и горшечного озеленения даже не поддаётся сравнению, но оно более чем на 70% одинаковое в большинстве городов. Небольшие отличия характерны для южных городов.

10. Придомовое озеленение характеризуется наибольшими совокупными площадями, скудностью доли древесных пород и многообразием травянистых и кустарниковых. Состояние обычно не контролируется, и жители близлежащих домов на своё усмотрение осуществляют мероприятия по «уходу» и часто используют ОТ для стоянок автомобилей, размещения мусора (мебели) и других нужд, которые чаще приводят к деградации всей ОТ. Осуществление озеленения жильцами часто бывает неправильным, с нарушением расстояний, агротехники и других показателей обычно также ухудшающей состояние ОТ.

11. Городские леса и некоторые парки, унаследованы от догородской организации ландшафта, как правило, изменены воздействием человека (рекреация, загрязнение и т.п.). В них сочетаются естественные древостои с интродуцентами и искусственными насаждениями.

12. Видовое разнообразие поселений, как правило, в несколько раз выше такового окружающей природной среды, но это элемент является абсолютно неустойчивым и погибает при отсутствии даже регулярного возобновления. Ярким примером было состояние клумб в поселениях конца 90-х начала 2000-х, когда из-за резкого снижения финансирования поддерживалось содержание буквально 1-5 клумб, а остальные зарастали разнотравьем.

13. Рощи, скверы с полностью искусственной структурой: обычно они создаются (образуются) на месте пустырей, парков старых усадеб, на местах разрушенных зданий и сооружений. Иногда они характеризуются моновидовым составом, иногда напротив чрезвычайно разнообразным и даже среди ДКР, не редко состоят из плодово-ягодных культур. В Москве особенно известно кольцо бульваров, разбитых при Екатерине II на месте снесенной стены Белого города. Когда-то оно называлось «кольцо А» и по нему ходил трамвай «А» («Аннушка», как звали его москвичи). Много их создано в Перми.

14. Кладбища старые, заброшенные, превращённые в парки, частично сохраняющие мемориалы, неотъемлемая часть большинства поселений, особенно крупных. Часть ухожены и широко используются для рекреации, часть совершенно запущены, замусорены, часть до сих пор, иногда нелегально эксплуатируются.

15. Часто представлены участки особой искусственной биосферы (зоопарки, ботанические сады, оранжереи, включая висячие сады, сады внутри зданий и на крышах). Для них характерно преобладание интродуцентов: животных и растений, содержащихся в специально для них созданных условиях. Даже перевозные, всегда вызывают у жителей заинтересованность.

4.2 Преимущественные направления изменений озеленённых территорий

Учение о структуре растительных сообществ называется морфологией. Морфология любого сообщества должна рассматриваться в экологическом и динамическом аспекте в течение нескольких вегетативных сезонов, чтобы избежать ограниченности и статичности. Ещё в 60-х появилось понятие природно-антропогенных режимах, характеризующих динамизм природных сообществ, находящихся под антропогенным давлением различной интенсивности и отражающее зависимость антропогенных динамических процессов растительного покрова от физико-географической обстановки [1, 36, 46, 223, 516]. Тип природно-антропогенного режима характеризуется сочетанием и взаимодействием определённых природных и антропогенных факторов, при этом существенное значение имеет динамическое состояние самого местообитания, от которого зависит степень проявления и формы антропогенных смен растительных сообществ.

Можно говорить о трёх типах динамизма систем: эволюция, сукцессия и нарушение [160]. Первые два на городских территориях практически не встречаются, а если и встречаются, то не более чем на 5% площади (городские леса, частично водоохранные зоны). Нарушения же всегда обусловлены деятельностью человека и обычно скачкообразны, в связи с этим приспособления системы в целом невозможны, но есть виды, которые занимают и эту экологическую нишу – синантропы и их число увеличивается, о чём свидетельствуют исследования [67, 161, 418]. Безусловно, даже в классической науке остаётся спорность вопросов динамики и эволюции – двоякое мнение – плавные или резкие (ступенчатые) переходы, но суть динамических процессов, происходящих на территориях муниципальных образований в общем проста и понятна.

По результатам анализа участков, расположенных в городах первой категории с ежесезонными наблюдениями, за рядом ключевых объектов, можно утвер-

ждать, что заметные нарушения на ОТ происходят в среднем по два раза в год, исключение составляют только городские леса. За последние пять-семь лет (например, Москва, Санкт-Петербург, Н. Новгород, Калининград – семь, Иркутск, Владивосток, Муром, и др. – пять) нарушения в виде укусов травы увеличились до 3-5 раз с мая по сентябрь. Есть населённые пункты, в которых укусы проводятся не по всей территории, а лишь выборочно – Меленки, Ковров, Аршан и др. Не придаётся значение тому, что это мероприятие улучшает состояние только газонов, засаженных именно газонными смесями, а другие он превращает в вечно уродливый «ёрш» из полусохшей травы. Дополнительно, усиливается, и без того, высокая шумовая нагрузка на территориях поселений. В 2015 г Московская мэрия уже объявила об ограничении этого метода ухода.

Динамика доли озеленения в различных категориях, несмотря на усилия администраций муниципальных образований и, вразрез с некоторыми отчётами, остаётся нулевой или отрицательной. Отчитываться насаждениями в 0,5–1,5 м высотой как за территории с насаждениями не имеет смысла. Закладка новых объектов озеленения парков, скверов, садов и рощ происходит настолько редко, что даже не успевает покрыть естественную гибель в других объектах. На вновь заложенных, выживаемость так низка, что в Иркутске редко превышает 10% (по результатам наблюдений на 60 участках – в Центре города, на ул. Советская, Байкальская, Пискунова, Новая Набережная, целого ряда новостроек в разных районах и многих других).

Крупные парки за последние 20 лет были заложены только в Москве, частично в С.-Петербурге, Калининграде (без зарубежных поселений). В некоторых (Шелехов, Иркутск, Владивосток, Владимир и др.), отвели участки, присвоили им названия парка, сквера и др., но посадку или не осуществили вовсе, или оградили участки самозаращания, или засадили саженцами в 50 см высотой и до сих пор ожидают превращения их в крупномерные насаждения. Во многих городах Владивосток, Муром, Калининград, Ковров, Иркутск, прошли масштабные акции по «благоустройству», которые преимущественно завершились на изреживании старых запущенных парков, некоторые уже опять заросли.

В существующих объектах стандартно увеличивается мозаичность, особенно сильно изреживается живой напочвенный покров, так же серьёзно страдают кустарники, чему опять способствуют укусы, в результате уменьшается и ярусность объектов.

Укрупнённый вариант обобщённых данных по динамике в типах категорий (по российским объектам).

Для городских лесов, парков, скверов, рощ и садов характерна общая тенденция уменьшения площадей, ввиду краевой, а иногда и внутренней застройки, организации стоянок, из-за наездов автомобилей увеличивается отпад ДКР, травянистый может попросту отсутствовать. На этих объектах отмечаются даже пожары. Предпринимаемые восстановительные работы затратны, обычно неэффективны, например, в Кайской роще и Центральном парке (г. Иркутск).

Бульвары ввиду расширений автодорог часто остаются с минимальной долей насаждений, а ввиду повышенных рекреационных нагрузок и загазованности атмосферного воздуха естественный отпад ЗН велик [4, 38].

Озеленение при административных объектах, более широко представленных торговыми центрами, которые за счёт ЗН и ОТ увеличили либо свои торговые площади, иногда за счёт неэстетичного вида павильонов и палаток, либо площади автостоянок. Другие объекты – театры, библиотеки, музеи, если и пытались увеличить доли насаждений, то не очень эффективно. Так на Красной площади перед ГУМом в Москве был высажен ряд деревьев на расстоянии более 5 м друг от друга. Процесс озеленения, построенной библиотеки им. Молчанова-Сибирского в Иркутске уже переживает третий этап.

Ни вокруг одной спортивной площадки нет и не появилось насаждений, а около стадионов так же были организованы стоянки за счёт участков ОТ.

За последние 2-3 года отмечена положительная тенденция – сажать деревья на территориях школ и детских садов, но в виду экономии часто высаживаются малолетние саженцы, которые не выдерживают высоких рекреационных нагрузок этих территорий.

Большинство участков при учреждениях здравоохранения отличаются высоким искусственным разнообразием, в основном стараниями работников, но ДКР на территориях не хватает, часто представлены самозарастанием, и их площадь со временем практически не меняется.

ОТ в границах придомовых территорий слишком часто и в больших объёмах уничтожаются жильцами в угоду несанкционированных, реже санкционированных автостоянок, на этих же участках идёт самое интенсивное восстановление, преимущественно силами жильцов, высаживаются аллеи и рощи, но выживаемость очень низкая.

Площади, занятые частным сектором в городах неуклонно уменьшаются, заменяясь многоэтажными каменными строениями, тем самым уменьшается доля проницаемых площадей и искусственное видовое разнообразие.

Несмотря на серьёзное уменьшение доли промышленных объектов в результате общего спада производства и соответственно площадей ими занятых, остаётся значительное число объектов, требующих правильной организации СЗЗ, особенно объектов малой энергетики часто вносящих большой вклад в загрязнение окружающей среды, а вот доля озеленения в их границах не увеличивается, а уменьшается, чаще из-за естественного отпада.

Количество ОТ кладбищ (несмотря на обычное несоблюдение доли озеленения их СЗЗ) и храмов за время исследования увеличилось. Участки при храмах (православных) обычно чрезвычайно ухожены и озеленены и их число возросло за 20 лет в среднем более чем на 50% (в Меленках 90-х не было ни одного, сейчас 1 храм, в Иркутске – минимум 2 построены заново, не менее 6 восстановлены, в том числе мечеть, только озеленение на их территориях пока отсутствует). В Москве, Владимире, Муроме, Севастополе и т.д. прошли крупномасштабные процессы восстановления и нового строительства не только сооружений, но и территорий высокой эстетической ценности. Необходимо отметить, что кладбища часто организуют в лесах, что всегда связано с вырубкой, хоть и частичной.

Водоохранные зоны рек и других водных объектов – в совокупности находятся в катастрофическом состоянии. Преступная халатность в их организации и

содержании приводит к тому, что реки в большинстве поселений невозможно использовать, кроме как для слива канализации. Это наглядный пример практически для всех западноевропейских поселений. Утрата малых рек или временное их пересыхание отмечено даже за время исследования. Наибольшая утрата ЗН, «запечатывание» территорий в этой категории связана с «благоустройством»! Яркий пример Новой набережной Ангары.

На большей части автомобильных дорог всех населённых пунктов за время исследования как минимум один раз проводили работы различного назначения. Что привело к сокращению озеленения почти в половину, лишь на части проводили восстановительное озеленение, которое не выжило, вторично такую процедуру проводили уже не более чем на нескольких объектах, но и это мало способствовало увеличению, ввиду естественного отпада старых насаждений. Посадки шириной в одно дерево на расстоянии 10–20 м не приведут к увеличению озеленённости дорог.

В границах железных дорог за это время провели тотальную чистку и отсыпку откосов, установили ограждения на большей части в границах поселений, уничтожив немногочисленные насаждения.

О динамике ЗН и ОТ речных и морских портов сказать можно следующее – насаждений фактически не было и нет. Мероприятий по увеличению доли насаждений на обследованных объектах не отмечено.

Аэропорты обычно расположены вне границ поселений или обросли инфраструктурой обслуживания на уровне городов-спутников, которые расположены в непосредственной близости и никак не отделены СЗЗ. В тех поселениях, как Иркутск, ОТ ограничивает территории аэропорта со стороны, где жилой застройки нет, а в случае с Иркутском-2, нет нигде. Озеленение в границах СЗЗ аэропортов уменьшается ввиду застройки и вырубки ДКР.

Несмотря на доказанность негативных воздействий электромагнитного поля на здоровье человека и на существующие нормативы расположения жилых и др. сооружений относительно высоковольтных линий, в их непосредственной близости и даже под ними располагаются офисы, торговые ряды, жилые дома, только

не ЗН. В поселениях эти территории часто заняты гаражами, доля озеленения на этих участках сокращается и что удивительно под ними иногда сажают деревья. Например, в г. Иркутске по ул. Байкальской прямо рядом с опорами посадили три лиственницы (в 2016 досадили ещё пять), и это осуществлено не населением, а в результате «озеленения» ул. Байкальской.

На территориях ООПТ (даже имеющих официальный статус) за время исследований неоднократно осуществлялось строительство, снос насаждений, иногда реликтовых, очень старых и других значимых категорий (особенно характерно для Москвы, С.-Петербурга). Для тех, у которых официальный статус не определён, как например, в г. Иркутске у Новоленинских болот («Птичья гавань»), происходит уничтожение значимых не только для региона мест. И при отсутствии подвижек в определении охранных статусов и др. проблемах обычно административного характера эти ОТ будут утеряны.

С оранжерейными хозяйствами происходит следующая ситуация. С одной стороны, их доля за время исследования возросла, где-то они появились на территориях когда то заброшенных, но схожих по назначению объектов, но СЗЗ у них отсутствуют и в их границах часто расположена жилая застройка. Питомники в большинстве городов продолжают свою работу, но пребывают в запустении и неухоженности, может это одна из причин, по которой ЗН в городах не хватает. В Иркутске, например, часть территории питомника занята уже давно переросшими возможность пересадки деревьями, и за последние 5 лет не наблюдается осуществления новых посадок.

Режимные объекты в большинстве своём анализировать можно только по данным ДЗЗ, которые показывают отсутствие увеличения насаждений, а за 20 лет оно точно уменьшилось и состарилось, т.к. многие из этих объектов располагаются на конкретных участках не одно десятилетие.

Территории под трубопроводами представляют интерес, только с точки зрения находящимися под ними проницаемыми поверхностями, обычно это травянистый покров, но ввиду того, что за последнее время их просто завалили мусором и он утрачивается.

При отсутствии прямого назначения у большинства неудобий и пустырей, сначала они представляли собой участки самозарастания и население использовала их для некоторых форм рекреации, например, для выгула собак. Со временем, большая их часть застроилась, и они чрезвычайно уменьшились по площади, часть из них теперь полностью, до пылящего минерального слоя, выкатана автомобилями. Естественно никаких посадок на данных территориях не осуществлялось. Можно отметить, что при застройке этих ОТ, объект застройки как правило озеленялся.

Площадки для сбора мусора никогда не подвергались специальному озеленению и из-за возросших объёмов образования бытовых отходов практически около всех мест размещения мусорных контейнеров травянистый покров вытоптан полностью в радиусе 10 - 30 м и уничтожены редкие ДКР.

Можно отметить и ещё одно направление «развития» ОТ. За 20 лет наблюдений специальное озеленение было отмечено лишь для следующих (по уменьшению): в пределах жилой застройки, в границах отвода автомобильных дорог, в скверах, рощах, садах, в парках, озеленение при административных, общественных зданиях, озеленение образовательных учреждений и учреждений здравоохранения, в водоохраных зонах, т.е. в восьми из 26 типов. Отмечено ряд работ, проведённых однократно, чаще в режиме создания, например сквера. Практически во всех типах отмечено самозарастание и тотальное уничтожение в границах отвода железных дорог. Больше всего уничтожено насаждений в границах отвода автомобильных дорог и озеленении жилой застройки. Для ОТ отмечается двунаправленный вектор развития – при постоянном, антропогенно обусловленном уменьшении доли озеленения происходит процесс самозарастания, даже самых непригодных участков.

Для примера представлена оценка изменения количества ОТ разных категорий на участке г. Иркутска, м-район Солнечный (таблица 78).

На представленном участке территории г. Иркутска на начало исследования было 14 типов ОТ, общим количеством от 341 до 405. За 19 лет наблюдается отрицательная динамика по семи ОТ, нулевая по пяти и только по двум положи-

тельная. Количество ОТ с полноценными ДКР уменьшилась с 155 до 134. Увеличение общего количества на 64 шт. произошло за счёт ОТ в пределах жилой застройки, частного сектора и площадок для сбора мусора. Уменьшение ОТ с ДКТР отмечено для пустырей и для объектов жилой застройки, точнее 28 построенных домов лишь на 4 посажены деревья и кустарники, сохранившие свою жизнеспособность и на 3 в результате самозарастания появились клёны и берёзы.

Таблица 78 – Динамика изменения количества озеленённых территорий микрорайона Солнечный г. Иркутска за 15 лет

Тип ОТ ¹ , озеленение при	1996	2000	2010	2015	Динамика
1. городские леса, парки	4	2	1	1	-3
2. скверы, рощи, сады	10	9	7	8	-3
3. административных объектах	5 (3) ²	8 (3)	12 (3)	12 (3)	7 (0)
4. стадионах	2 (0)	2 (0)	3 (0)	3 (0)	1 (0)
5. образовательных учреждениях	8 (8)	10 (9)	10 (9)	11 (9)	3 (1)
6. учреждениях здравоохранения	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	0 (0)
7. в пределах жилой застройки	107 (86)	107(84)	121 (83)	135 (77)	28 (-37)
8. озеленение частного сектора,	-	10 (3)	50 (10)	50 (10)	50 (+10) ³
9. СЗЗ, промплощадки	1 (1)	1 (1)	2 (1)	2 (1)	1 (0)
10. водоохранные зоны	1	1	1 ⁴	1	0 (-)
11. автомобильных дорогах	8	8	9	10	2 (0)
12. речных и морских портах	1 (1)	1(1)	2(1)	2(1)	1 (0)
13. неудобья	30 (10)	28 (10)	25 (8)	23 (5)	-7 (-5)
14. пустыри	69 (17)	50 (10)	30 (5)	22 (5)	-47 (-12)
15. площадки для сбора мусора	94 (5)	100 (5)	118 (4)	124 (4)	30 (-1)
Итого	341(155)	248(147)	392(142)	405(134)	64 (-21)

¹ – ввиду отсутствия в микрорайоне, не указаны бульвары; объекты исполнения культа; кладбища и их СЗЗ; оранжерейные хозяйства; озеленение при железных дорогах; аэропортах; трубопроводах; под ЛЭП; ООПТ; озеленение при режимных объектах; ² – в скобках указаны объекты, на участках которых были/ есть ДКР; ³ – необходимо учесть, что коттеджи были построены на месте городского леса и в границах прибрежной защитной полосы; ⁴ – произошло серьёзное уменьшение площади ОТ (около 30%) ввиду застройки и даже засыпки части водохранилища.

Основные причины утраты ОТ: застройка, в том числе тропиночно-дорожная, наезды автомобилей, вытаптывание, вырубка и повреждения, замусоривание (все они являются факторами риска, глава 5).

Подобная ситуация отмечается в масштабах всех основных поселений. Наибольшее сокращение площадей за время исследования наблюдалось на ОТ в границах автомобильных дорог, в пределах жилой застройки и участков при ад-

министративных зданиях. Затем по уменьшению шли участки частного сектора и пустыри. Практически не уменьшились территории железных дорог, кладбищ и храмов, последние увеличили площади, но доля озеленения на них выросла незначительно.

По результатам наблюдений за ключевыми участками в поселения 1 группы (от 75 до 230 объектов) за несколько лет (от 8 до 12) были составлены «деревья состояния» и выявлены типы поведения. Первоначально под наблюдением было –

- 11 участков водоохранных зон (8 в Иркутске: 2 на Ушаковке, 2 на Кае, 2 на Ангаре, 2 на Иркуте), сейчас – 50 (20 в Иркутске);

- 20 участков придомовых территорий (15 в Иркутске), сейчас – 50 (30 в Иркутске);

- 10 участков частного сектора (6 в Иркутске), сейчас – 30 (20 в Иркутске);

- 10 участков СЗЗ (6 в Иркутске – молокозавод, хлебозавод, пивзавод, ТЭЦ, масложиркомбинат, рылейный завод), сейчас – 25 (12 в Иркутске);

- 3 кладбища (2 в Иркутске), сейчас – 8 (4 в Иркутске)

- 12 парков (5 в Иркутске), сейчас – 30 (15 в Иркутске)

- 6 участков автомобильных дорог (3 в Иркутске), сейчас 30 – (20 в Иркутске);

- 10 административных объектов (5 в Иркутске), сейчас 30 (17 в Иркутске);

- 3 рощи в Иркутске, сейчас – 20 (11 в Иркутске);

- 5 пустырей (3 в Иркутске), сейчас – 15 (10 в Иркутске);

Сейчас под наблюдением 5 участков железной дороги, из них 3 в Иркутске, 30 административных зданий – 15 в Иркутске, 5 неудобий.

Ключевых участков в поселениях больше, в конкретном исследовании представлены те, по которым данные имеют более полный и подробный ряд

У каждого состояния ОТ не менее четырёх (пяти) путей – типов поведения дальнейшей реализации при осуществлении воздействия. Они прослеживаются, при анализе геоботанических описаний и полных фрейм-сценариев на одной и той же территории – пробном участке.

1. *Поведение типа Н (начальное)* – остановка в этом классе. В таком состоянии долго остаются участки, где нагрузка отсутствует или практически не меняется. Такое состояние с незначительными изменениями отмечается для многих участков за вегетативный сезон, а вот продолжительное в этом типе пребывание – редко. Таких случаев может быть два – первый, например, участки городских лесов (условно естественный) и вытопанные до минерального горизонта (катастрофические, подробнее в гл. 6) участки, например, на придомовых территориях и в границах отвода автомобильных дорог. Его характеризует отклонение видового состава трав не более 0-5 видов % (в зависимости от временного промежутка) и их средней высоты не более ± 10 см (меньше 20%). Риски и факторы практически отсутствуют.

Чаще система меняет своё состояние, положение в классе гомеогности (см. гл. 6), это проявляется намного чаще ввиду отмеченной выше динамичности территории поселений. Направление изменения обычно три: ухудшение, улучшение и замена.

2. *Поведение типа У (ухудшение)* – переход в следующий, «низкий» класс. Описывается при усилении давления или при его превышении возможностей системы. Описывается обычно в первую очередь уменьшением средней высоты, иногда до – 30-80 см (около 60%), затем идёт уменьшение (реже замена, замена характерна для дальнейшего перехода) видового разнообразия трав более 5 видов. Увеличивается мозаичность ТР. Проявляются риски и факторы, либо несколько, либо 1-2, но высокой интенсивности.

3. *Поведение типа Л (улучшение)* – переход в следующий, «высокий» класс. От предыдущего отличается обратным знаком изменений. Факторы прекращают действие и риски сглаживаются. Иногда этому состоянию предшествует сезонное пребывание в классе типа Н и лишь на следующий год переход в Л. Увеличение высоты растений, появление новых или бывших видов.

4. *Поведение типа З (замена)* – искусственная смена системы от частичной до полной, через некоторое время, обычно на следующий вегетативный сезон иногда в этот же, система снова сменит класс. Самый короткий тип поведения,

скачкообразный, плохо прогнозируемый. Часто случается при применении отсыпки территории, если не было осуществлено допосадки, например травосмесей, то динамика таких участков чрезвычайно интересна и продолжается иногда многие годы, более 5 лет (например, после строительства моста по ул. Байкальской, Академического моста и др.)

5 Поведение типа Р (распад) – уничтожение объекта озеленения до состояния невозможности самостоятельного восстановления в следующий вегетативный сезон.

Схема описания (наиболее простая) выглядит следующим образом: 10 марта (Н), 10 апреля (Н), 10 мая (Н), 10 июня (Н), 10 июля (Н), 10 августа (Л) 10 сентября (Л), 10 октября (Н). Более сложные ситуации представляют собой из нескольких раз за сезон переходов из типа Л в Н, в У, в З, в Л и в Р (таблица 79). Такое ускорение темпов переходов происходит в последние 3-7 лет, до этого большая часть территории ОТ изменялась раз в 2-3 года, лишь некоторые чаще.

Можно указать на некоторое несоответствие – ввиду больших размеров СЗЗ, кладбищ, и даже в независимости от размера, изменения могут происходить лишь на части участка, в таблице отражались данные, если они затрагивали не менее 30% пробной площади.

Все типы поведения, кроме первого имеют несколько ступеней, и часто колеблются – одна вверх, одна вниз, две вниз, одна вверх [19, 262, 475]. Например, при посадке ДКР на некотором участке, сама система (показатели фрейм-сценария – со II по X, ранг преобразования) обычно переходит либо в тип У, либо в тип Р и лишь через вегетативный сезон или к концу этого становится ясно о её месте в дереве состояний. Часть объектов, иногда десятилетия, не меняет своего положения в дереве состояний.

При прекращении давления возможно восстановление и даже до качественно лучшего уровня. Давление, в любом случае стимулировало процессы в условно стабильной системе и дало толчок к изменениям.

Хроноинтервал – время, необходимое для возвращения системы в условно равновесное состояние после отклонения от него. Хроноинтервал возвращения,

восстановления системы до первоначального состояния или улучшения, зависит в первом приближении от начального состояния (6 видов состояния – рангов преобразования) и интенсивности воздействия. От структуры первоначально сообщества хроноинтервал зависит, только в случае, если она условно естественна, тогда и интервал может быть в несколько вегетативных сезонов, а если она изначально из двух или трёх ярусов, с высокой долей искусственных видов, мозаична, то распад может произойти за часы. Территориально наименьше хроноинтервалы переходов характерны для ОТ в жилой придомовой застройке, для некоторых участков автодорог и водоохраных зон, для озеленения административных зданий. Большие хроноинтервалы сохраняются для городских лесов, некоторых рощ и парков, участков СЗЗ.

Таблица 79 – Динамика состояния ряда ОТ

Год обследования	Тип поведения				
	Н ¹ начальное	У ухудшение	Л улучшение	З замена	Р распад
1996 (93) ²	69	12	4	3	5
1997 (75)	54	8	3	4	6
1998 (70)	58	6	4	-	2
1999 (70)	55	9	2	1	3
2000 (100)	75	18	5	1	1
2001 (100)	63	15	13	4	5
2002 (150)	95	25	13	7	10
2003 (150)	93	32	12	4	9
2004 (200)	113	42	30	5	10
2005 (250)	163	58	15	7	7
2006 (250)	155	67	13	5	10
2007 (330)	220	83	16	11	-
2008 (330)	211	90	14	7	8
2009 (330)	206	97	17	5	5
2010 (330)	184	111	9	11	15
2011 (330)	195	98	11	14	12
2012 (330)	189	106	7	12	16
2013 (330)	181	103	16	13	17
2014 (330)	187	108	8	9	18
2015 (330)	179	111	8	12	20

¹ – обследования начинаются с марта, регистрация большей части первичных данных происходила в середине июня, затем в середине каждого последующего месяца с окончание в ноябре;

² – в скобках указано количество объектов наблюдения.

Были проведены эксперименты по изменению состояния участков тропинок и дорог в г. Иркутске (20 участков, из них на 8 эксперимент был прекращён по причине вмешательства населения). Ниже представлены некоторые характеристики перехода – видовое разнообразие, проективное покрытие, задернованность, фитомасса, плотность, тропинки около дома по ул. А. Невского. В июне часть тропинки была огорожена, и почва на месте вытаптывания подверглась рыхлению до глубины около 15 см. Изменения основных показателей ключевых участков показаны на фиторгафах (в логарифмической шкале) (рис. 12, 13).

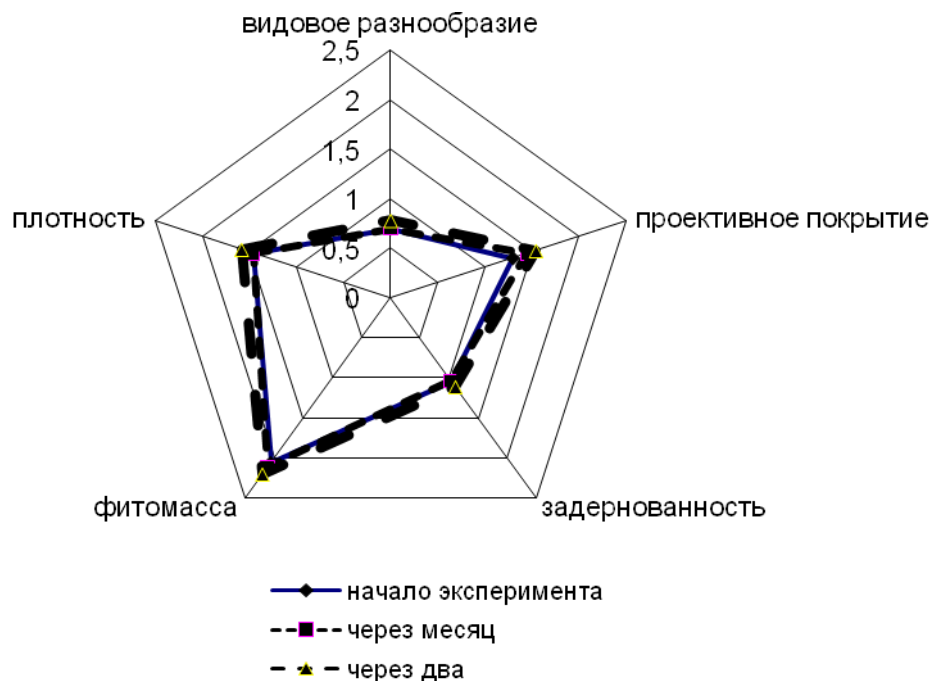


Рис.12. Фиторгаф изменения показателей ключевого участка эксперимента при прекращении нагрузки, без рыхления

Фиторгафы показывают, что самостоятельное зарастание значительно отстаёт по показателям, чем там, где применялось рыхление. Подобное развитие происходило и на других экспериментальных участках. Отличия наблюдались в связи с увлажнённой почвой. Так, представленный участок характеризовался начальным показателем почвы – свежая, а на участках с изначальным показателем

– сухая процесс восстановления шёл значительно медленнее и иногда захватывал два вегетативных сезона.

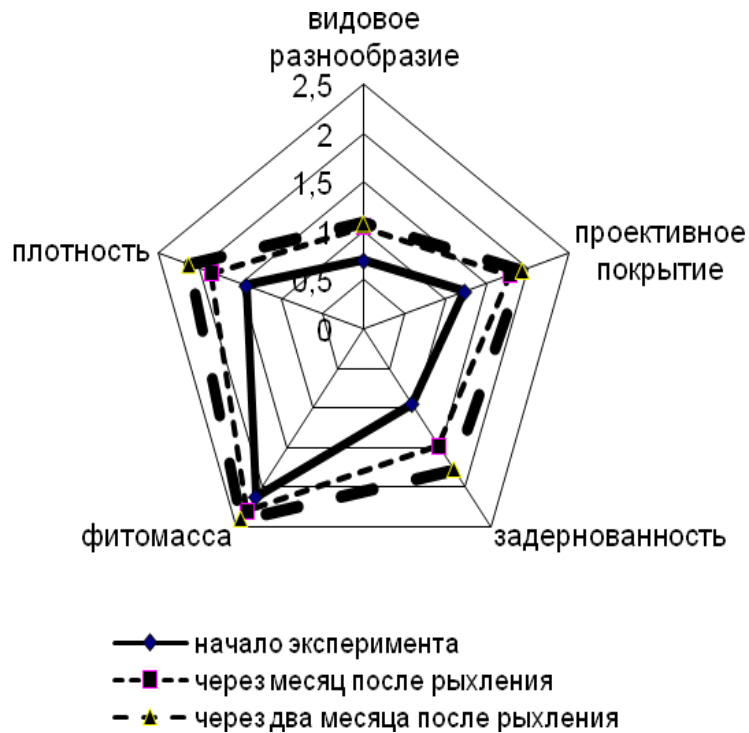


Рис. 13. Фитограф изменения показателей ключевого участка эксперимента при прекращении нагрузки, с рыхлением

Ни один из типов поведения и пребывания в классе состояния для ОТ и ЗН не является однозначно устойчивым. Чрезвычайно мало объектов, которые в течение около 10 лет не изменили своё состояние, это некоторые парки, сады в Москве и С.-Петербурге. Это связано с несоответствием условиям устойчивого развития, состоящего из трёх составляющих (экономика, экология и социум), когда лишь при равноправном взаимодействии достигается равновесие. Обычен перекос либо в экологическое состояние (не всегда хорошее), тогда социум не задействован, либо нагрузка превышает возможности и страдают, в первую очередь, экологические составляющие, а затем экономические.

Негативным примером сильнейшего перекоса в триединстве устойчивого развития можно считать некоторые работы, проведённые в Иркутске. На б-ре Гагарина 20 лет назад существовали десятки шашлычных, палаток с различными товарами, которые отдыхающие активно использовали, затем в результате борьбы с

такими видами обслуживания населения были удалены с территории бульвара, но фактической альтернативой стали 2-4 ресторана, во-первых, рассчитанные на другой экономический класс населения. К сожалению, нет данных по экономическим выгодам и убыткам за эти промежутки времени, но скорее всего убытков эта ОТ сейчас приносит больше.

Подобная ситуация произошла и с ЦПКиО (г. Иркутск). Автором была подсчитана рекреационная нагрузка в парке до реконструкции, например, в 1996, и после, в 2014 г. Она уменьшилась в сотни раз, сделав и объект озеленения вероятно убыточным. Насаждения, в границах отмеченных двух объектов, несмотря на серьёзные денежные вливания, находятся, в большинстве своём, в удовлетворительном состоянии. Другой пример, положительных изменений касается Тверского бульвара в Москве, где на ОТ, расположены однотипные торговые лавочки, в которых продают сувениры, сладости и многое другое. Замусоренность – редкое исключение, насаждения в хорошем состоянии, только травянистый покров слишком сильно фрагментирован.

Интересным моментом можно считать явную утерю связи между ярусами ОТ. Характерно параллельное развитие. Под деревьями может быть полностью уничтожен напочвенный покров и тем не менее деревья будут находиться в удовлетворительном и даже хорошем состоянии, так же травянистая группировка в отсутствии древесного и кустарникового полога может развиваться вполне полночленно, вопрос в составе слагающих его видов и, конечно, в продолжительности такого существования.

Стоит отметить ещё одну причину ускорения динамических процессов развития ОТ – квазисенильность. Старение ЗН всех форм в поселениях происходит значительно быстрее, сроки жизни многих деревьев короче, чем в нативных сообществах иногда в два раза. Насаждения также значительно быстрее теряют свои эстетические характеристики в результате неправильной посадки, агротехники, подрезки и других форм ухода.

Динамические изменения, направления этих процессов, причины направляющие и меняющие направления для ОТ сильно отличаются от сукцессионных

серий в природе [457]. Их хроноинтервалы коротки, антропогенное давление практически неконтролируемо и многофакторно. Но для принятия решений знание об особенностях динамичного функционирования необходимо. Антропогенная трансформация нативных экосистем обычно сопровождается рядом дигрессивно-стабилизирующих процессов: вульгаризацией, упрощением видового состава; дигрессивной метастабильностью, адаптацией к условиям антропогенной среды обитания и экологической поляризацией деградирующего ландшафта. Эти процессы способствуют не только негативным преобразованиям экосистем, но и адаптируют их к условиям антропогенных неозкотопов. Тем не менее, такие процессы могут занимать годы и десятилетия.

Заключение к главе 4:

Анализ размещения, структуры и состояния более 10 000 объектов озеленения, расположенных в 48 населённых пунктах России и Зарубежья, выявляет схожие закономерности в недостатке доли насаждений, ошибках в агротехнике и отсутствии элементарного ухода и восстановления.

В контексте рассмотрения соответствия ГН для объектов на территории РФ так же отмечается несоответствие, реже частичное исполнение по всем категориям.

Детальное многолетнее исследование водоохранных зон рек г. Иркутска выявило постоянное ухудшение состояния, уменьшение доли ЗН, незаконное размещение объектов застройки и замусоривание прибрежных защитных полос.

Автором созданы актуальные профили для всех 26 типов ОТ из 16 характеристик.

Ретроспективный анализ для городских озеленённых территорий неактуален для срока более 5 лет. Особенно короткие хроноинтервалы характеризуют придорожные и придомовые территории (менее 1 года, сезон, несколько перемен за сезон, например, укусы трав не менее трёх раз с мая по сентябрь). Отмечается нарастание скорости динамических процессов.

За время исследования площади всех ОТ уменьшились, ухудшились показатели сомкнутости крон и задернованность почвы. Уменьшилось и общее количество ЗН. Доля участков с самозарастанием так же уменьшилась.

Создаваемые, реконструируемые объекты озеленения в Российских городах в основном характеризуются плохой выживаемостью и несоответствием ГН по высоте ЗН.

Выявлено 15 особенностей ОТ и ЗН.

Представлен анализ преимущественных изменений для ОТ с обобщением по динамике для всех типов. Дерево состояний для ОТ состоит из пяти вариантов. Большая часть ОТ находится и/ или возвращается в условно начальное состояние – создавая иллюзию удовлетворительного состояния, но чрезвычайно много, больше половины ОТ переходит в состояние ухудшения и даже распада (по данным анализа ключевых участков).

Проведен ряд экспериментальных работ.

- По изучению влияния автомобильного транспорта на ВР травянистого покрова автомобильных дорог различной интенсивности движения. Отмечены наибольшие изменения этого показателя для участков, непосредственно прилегающих к полотну дороги.

- По динамике зарастания участков стихийной тропиночно-дорожной сети, где элементарные методы рыхления увеличивают скорость восстановления травянистого покрова.

Указано, что зачастую, проводимые мероприятия по благоустройству ОТ, переводят их в другое назначение, область использования, обычно не способствуют не только улучшению состояния ЗН и ОТ, но и противоречат направлениям устойчивого развития территории.

Глава 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Кризисология и рискология – сформировались как научные направления, преимущественно связанные с обеспечением безопасности на производстве и в финансово-экономической сфере деятельности человека [118, 383, 388, 401]. Сейчас кризис и риск – парадигмы современной науки, признанное научное достижение. Оно даёт возможность постановки проблем и их решения.

Менеджмент риска, несмотря на давнюю научную, методологическую и практическую историю до настоящего времени считается довольно сложной областью исследования. Связано это в первую очередь с неопределённостями, как самого риска (вплоть до отсутствия однозначного определения), так субъектно-объектных связей и с обширными разночтениями и недоработками законодательства. Несмотря на явные положительные тенденции и цели в работе над этим вопросом, исследования остаются неполными, часто субъективными. Ещё одна причина сложности однозначного раскрытия вопроса, в контексте диссертационного исследования кроется в объектах изучения, в частности в растительном покрове, особенно поселений. Он чрезвычайно неоднороден, обладает такими свойствами и характеристиками, которые в разных точках пространства неодинаковы и динамичны [74, 298]. Эта неодинаковость свойств предполагает соответственно неодинаковую реакцию многообразных компонентов объекта на изменения (возмущения и воздействия) среды.

Согласно стандартам ИСО, риск менеджмент можно применять и к целому объекту, и к его части, даже к функциям и к любому типу рисков [106, 107].

Для выполнения экосистемных услуг и функций ЗН должны поддерживаться в жизнеспособном состоянии и преимущественно иметь высокие декоративные показатели. ОТ всех категорий и размеров сталкиваются с внутренними и внешними причинами, которые влияют на их жизнеспособность. В кризисологии и рискологии такие ситуации называются рисками. Для оптимизации затрат на поддержание ЗН и ОТ, рисками нужно управлять, посредством их идентификации,

анализа и последующего устранения или минимизации. Число и интенсивность процессов, снижающих эти характеристики в условиях населённого пункта превалирует над мероприятиями поддерживающими ЗН. Условия ухудшаются спонтанностью и слабой контролируемостью обстановки. Для выяснения ситуации, определения совокупных показателей были обобщены данные по всем физиономическим проявлениям на ОТ и ЗН в первичные, вторичные матрицы.

подавляющее большинство управленческих решений принимается в условиях неполноты информации об объекте управления и о характере его взаимодействия с иными объектами хозяйственной системы. В результате этого, поставленные задачи не могут быть реализованы в ожидаемом объёме или вообще не достигаются. Мера опасности, характеризующая вероятность не достигнуть поставленной цели, тяжесть возникающих последствий, называется риском.

Анализ риска для ОТ и ЗН необходим:

- ✓ при формировании политики градостроительного планирования,
- ✓ при использовании категории риска в качестве основы для своевременного упреждающего управления,
- ✓ для повышения показателей приживаемости и выживаемости насаждений,
- ✓ для минимизации потерь,
- ✓ для повышения эффективности и результативности мероприятий по уходу и восстановлению,
- ✓ для установления надёжной научной основы контроля динамики качества состояния ЗН и ОТ, а также непосредственных объектов озеленения,
- ✓ для того чтобы по уровню риска оценивать приемлемость и/или чрезмерную опасность видов деятельности,
- ✓ для обеспечения и поддержания состояния безопасности.

Целью главы можно обозначить, объективизацию – как основной шаг в управлении рисками, перевод неопределённых рисков в определённые и последующий их анализ.

Задачи: определение содержания основных понятий, относительно изучаемого пространства; выделение физиономических рисков ЗН и ОТ; классификация и ранжирование рисков; выявление и классификация факторов риска; расчёт вероятности проявления факторов риска на ОТ; указание некоторых особенностей индивидуального риска; представление вариантов управления риском; мнение по вопросу проявления экологических рисков для среды и жителей поселений при отсутствии ЗН.

Работ по оценкам и анализу риска выполнено множество. Есть наработки в терминологической и методологической базе [38, 41, 70, 190, 385, 467], существует множество классификаций [95, 342]. Исследовано формирование зон экологического риска в промышленно развитом городе [132], проведена оценка экологических рисков малых городов Московской области [345]. Часть из них соотносима и применима к ОТ и ЗН поселений. Но в основном касается населения и промышленных объектов. Много работ, исследований и предложений по анализу и управлению рисками сделано в Европе [382, 458, 467].

Не стоит забывать о том, что живая система ЗН и ОТ характеризуется некоторым множеством внутренних рисков, которые зависят от показателей насаждений, таких как заболеваемость грибковыми и бактериальными заболеваниями, характерными для взрослых и сенильных особей. От неправильного ухода и методов посадки страдают, наоборот молодые и подрастающие насаждения. По данным Петербургских учёных большинство насаждений погибает от несоответствующей агротехники посадки. И предсказание наступления таких рисков чрезвычайно ненадёжно. Достаточно полные исследования представлены в разделах о болезнях и вредителях леса по экологическим группам и основным видам в изданиях по лесной энтомологии [82, 377], лесной фитопатологии и защите леса [354, 427], а также в многочисленных специальных работах [43, 51, 67].

5.1 Общие положения и определения

Риск для ОТ и ЗН, это качественная (количественная) оценка опасности воздействия на природный компонент урбаноэкосистемы, как вероятность возникновения конкретного эффекта в течение определенного времени или при определенных обстоятельствах.

Несмотря на то, что понятие риска пришло из финансовой сферы, оно давно распространилась на сферу социальную и экологическую, получив соответствующие определения. Согласно закону «Об охране окружающей среды» – экологический риск – это вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. Чаще всего риск – это потенциально возможная ситуация, событие и даже опасность, когда результат какого-либо действия неочевиден [106]. Основными характеристиками риска являются вероятность наступления такого события и факторы, приводящие к такому событию – факторы риска. Стоит указать, что согласно ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство», слово «вероятность» используется не в узком математическом смысле, а как шанс того, что что-то может произойти, независимо от того, установлено ли это, измерено или определено объективно, или субъективно, качественно или количественно, и описывается с помощью общих понятий или математически (статья 2.19).

Оценка экологического риска – это процедура анализа, научное исследование, в котором факты и научный прогноз используются для оценки потенциально вредного воздействия на окружающую среду различных загрязняющих веществ и других агентов, вероятности поражения объектов окружающей среды, величины и цены экологического риска.

Определений понятия риск предложено множество. Они обычно зависят от контекста работы [186, 202, 401, 508]. Ниже представлены несколько дополнительных определений, используемые в диссертационном исследовании.

Вред окружающей среде – негативное изменение окружающей среды в результате её загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов. Это определение также характеризует событие, но с важным отличием – исход – деградация и истощение. Опасностью считается неотъемлемое свойство вещества или реальной ситуации, связанное с возможностью нанесения вреда здоровью человека и/или окружающей среде [106].

Фоновый риск – это риск, обусловленный наличием эффектов природы и техногенной среды обитания человека, например, выбросы, сбросы, излучения, вибрация, шум и некоторые другие показатели не анализируемые в пределах работы. Так же фоновым риском следует считать естественную гибель насаждений. Остальное, для удобства группируется в анализируемый риск.

Анализ риска может быть не только количественным, при котором основные результаты получаются путем расчета показателей риска, но и качественным, при котором результаты представлены в виде текстового описания, оценки по критериям значимости риска [5, 15, 16, 54, 229, 232, 516].

5.2 Риски, классификация и сложность

С точки зрения доступности при исследовании все риски, опасности и факторы могут быть разделены на физиономические (легко доступные для визуального наблюдения) и деципиентные (труднодоступные для наблюдения) [229, 297, 364]. Именно первые и будут представлены в диссертационном исследовании.

По результатам анализа собранных материалов основным риском принята утрата (снижение) способности выполнения озеленённой территорией своих функций. Потеря биоразнообразия приводит к разрушению структуры, изменяет пищевые сети, вещественные и энергетические потоки, что нарушает стабильность экосистем, приводит к их деградации, а с течением времени – даже к полному разрушению [147, 220, 422]. Это представляет угрозу для постоянного предоставления услуг экосистемами и снижения их качества.

Принципиально то, что в силу зависимости человеческого общества от услуг экосистем потенциальная их утрата представляет серьёзную угрозу для будущего благополучия и развития всего населения планеты.

В рамках основного риска предлагается выделить следующие события или частные риски:

1. Уничтожение – непосредственный снос объекта растительности, его безусловная гибель или интенсивность повреждения настолько сильная, что привела к прекращению роста насаждения. Необходимо разделение на уничтожение ОТ в целом, уничтожение особей древесно-кустарникового яруса и некоторого участка (не менее 1 м²) травянистого яруса.

2. Утрата видового разнообразия – уменьшение количества видов растений на определённой территории в пределах какой-либо категории ОТ, в том числе, общая, и утрата отдельно среди древесных, кустарниковых и травянистых форм.

3. Упрощение вертикальной структуры. Вертикальная структура растительных сообществ представлена ярусами. В лесах можно выделить более десяти ярусов, но озеленённые территории в основном имеют более простую вертикальную структуру [152]. С этим показателем связана такая важная составляющая ярусности насаждений как подрост. Его наличие среди ЗН характеризуют такую ОТ, низким классом гомеробности (см. главу 6).

4. Упрощение горизонтальной структуры, в том числе, изреживание древесно-кустарниковой и травянистой растительности. Первое отмечается по плотности деревьев и кустарников на территории, второе диагностируется по показателю проективного покрытия. Подрезка и сломы веток деревьев и кустарников, т.е.

уменьшение показателя сомкнутости крон также ведёт к упрощению горизонтальной структуры. Несмотря на то, что мозаичность может быть экотопической (обусловленной некоторыми условиями среды) и консорционной (обусловленной, входящими в состав сообщества видами), для поселений более характерна мозаичность, обусловленная АВ. И при некотором опыте они хорошо различимы.

5. Причинение вреда, в том числе травянистым, кустарниковым формам, а также веткам, стволу и корням деревьев.

6. Болезни и вредители. При полевых наблюдениях обязательно фиксируются пятна, наросты, деформации и другие изменения листьев, веток и ствола не характерные для обследуемого вида, а также наличие насекомых вредителей, грибов и различных проявлений возможных заболеваний – как биотического, так и абиотического происхождения [77, 103, 129, 219, 319]. Риск заболеваний наиболее опасен для одновозрастных и однопородных насаждений, т.к. может привести к их гибели на большой территории.

7. Угнетение – характеризуется степенью развитости или подавленности особи. При неблагоприятных условиях растения могут, например, не зацвести или их морфометрические показатели не будут соответствовать имеющимся в унифицированных описаниях.

8. Замена разнообразия, обычно на сорные, рудеральные и нетипичные для этой территории виды, преимущественно среди травянистых растений. А также выращивание адвентивных видов, которое фактически обезличило большинство поселений, особенно их центральные районы. По мнению многих авторитетных исследователей и в том числе докладов ООН по биоразнообразию – инвазивные виды представляют собой первостепенную угрозу для региональных флор [257, 482, 497, 510]. Одним из таких видов является Клен американский (*Acer negundo* L.)

9. Утрата декоративной ценности относится к древесно-кустарниковой растительности или к некоторой площади травянистой растительности.

В итоге в девяти группах выделено 20 подгрупп (таблица 80).

При наложении большинства рисков их интенсивность повышается, т.е. если сломать ветку, повредить ствол и корни, уничтожить часть растительного покрова на некотором участке ОТ, то риск будет низким и может даже пренебрежимым, а вот если все эти действия случатся на одном дереве и под ним, то риск может быть катастрофическим. Однако чёткое определение допустимости воздействия зависит от насаждения и конкретной ОТ.

Все выделенные риски являются контролируруемыми и управляемыми.

Для определения значимости такого многообразия рисков предлагается классифицировать их по нескольким критериям.

1) По масштабности: индивидуальный – характерный для отдельной особи и групповой – отмечаемый для озеленённой территории в целом.

2) По площади распространения: местный – характерен для конкретной ОТ; локальный – для нескольких в одном районе города; районный – для целого района города; городской – для ОТ всего города.

3) По частоте возникновения: ежедневный – регистрируется на ОТ ежедневно; еженедельный – происходит не реже чем раз в неделю; сезонный – для травянистой растительности – это время вегетации, для деревьев и кустарников – не реже чем раз в три месяца; годовой – вероятность возникновения круглогодичная.

4) По длительности воздействия при возникновении: краткосрочные – действуют лишь часть вегетативного сезона; среднесрочные – действуют большую часть или весь вегетативный сезон; долгосрочные – действуют более одного вегетативного сезона.

5) По степени выраженности, тяжести: приемлемый – если отмечается лишь у некоторых особей ОТ; переносимый – регистрируется на небольшой части ОТ; угроза существованию – чётко заметный на всей площади ОТ; летальный – деревья и кустарники единичны или отсутствуют, а трава вытоптана до минерального горизонта; окончательный – уничтожено более 85% насаждений, ОТ может быть даже замощена или застроена (см. табл. 80).

Таблица 80 – Классификация рисков по критериям значимости

Название под- группы риска	Критерии значимости																	Сложность риска	
	мас- штаб- ность		площадь рас- пространения				частота возникновения				длитель- ность воз- действия			степень тяжести					
	индивидуальный	групповой	местный	локальный	районный	городской	ежедневный	еженедельный	сезонный	годовой	краткосрочный	среднесрочный	долгосрочный	приемлемый	переносимый	угроза существова- нию	летальный		окончательный
Уничтожение ОТ	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	13
Уничтожение ДКР	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	11
Уничтожение ТР	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	10
Общая утрата ВР	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	10
Утрата разнообра- зия ДР	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	10
Утрата разнообра- зия КР	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	11
Утрата разнообра- зия ТР	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	9
Упрощение вер- тикальной структуры ДКР	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	9
Упрощение вер- тикальной структуры ТР	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	9
Изреживание ДКР	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	7
Изреживание ТР	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	8
Причинение вреда ТР	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	9
Причинение вреда КР	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	11
Причинение вреда веткам ДР	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	11
Причинение вреда стволу ДР	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	12
Причинение вреда корням ДР	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	12
Болезни и вре- дители	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	12
Угнетение	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	14
Замена ВР	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	11
Утрата декора- тивности	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	12
Итоговое про- явление	10	13	15	17	9	9	10	10	19	14	13	20	14	9	6	12	9	2	-

Все критерии являются не противоречащими друг другу, следовательно, максимальная сложность может характеризоваться 18 баллами.

Результаты классификации позволили сделать следующие выводы:

- тринадцать из двадцати частных рисков являются групповыми, ещё три имеют статус как группового, так и индивидуального, что свидетельствует об их большой поражающей силе;

- девять характеризуются площадью распространения от локальной до городской, остальные являются местными, что упрощает механизмы управления, уменьшая их до размеров отдельной ОТ;

- по длительности воздействия четырнадцать из двадцати являются долгосрочными, а значит на их устранение при возникновении, потребуются постоянные затраты;

- по частоте возникновения семь из выделенных событий характеризуются наибольшими показателями регистрации (четыре плюса), шесть имеют сезонную и годовую частоту, три – сезонную. Это указывает на необходимость принятия мер по их устранению практически постоянно, т.е. администрации муниципальных образований должны разработать круглогодичную систему управленческих мер по содержанию озеленённых территорий;

- по степени тяжести только два могут однозначно быть окончательными, два характеризуются как приемлемые и два как переносимые. Остальные имеют высокую степень тяжести, следовательно, проще и дешевле недопущение их проявления, чем устранение.

- наибольшей сложностью по количеству присвоенных «+» по критериям характеризуется угнетение (14) и уничтожение ОТ (13), наименьшей – два риска – изреживания (7, 8) и причинение вреда ТР (9).

По итоговому проявлению каждый риск отмечен среднесрочным критерием (20 «+»), высокими сезонными (19) и локальными (17) проявлениями. Реже всего отмечен окончательный риск, но и переносимый редок.

Ни один риск не характеризуется наличием всех показателей (18). Следовательно, каждый в отдельности риск не является катастрофическим для озеленен-

ной территории, и принятие простых мер даже в виде невмешательства, даст возможность самовосстановления.

Анализ риска позволит решить несколько отдельных крупных задач, а именно масштабы объектного и индивидуального проявления, что позволит рассчитать вероятность и ущерб от реализации риска на каждом конкретном объекте озеленения. Масштабы проявления риска на состоянии ОТ и ЗН определяются 4 главными факторами: начальной общей устойчивостью фитоценоза (можно определить по результатам матрицы оценки класса гомеобности, глава 6); общим количеством посетителей объекта; «объёмом потребления» – формой рекреации каждого индивида (например, транзитная, краткосрочная, долгосрочная). Оба показателя отмечаются при реализации фрейм-сценария и указаны в профилях; эффективностью восстановления на объекте (частично отмечена в главе 8).

В исследовании риска есть понятия индивидуального экологического риска – это риск, который обычно отождествляется с вероятностью того, что субъект в ходе своей жизнедеятельности испытает неблагоприятное экологическое воздействие. Он характеризует экологическую опасность в определенной точке пространства, где находится индивидуум, т. е. характеризует распределение риска в пространстве. Индивидуальный экологический риск по определению, характеризует два аспекта. Во-первых, риск в определённой точке, где находится или где может находиться индивидуум и тогда риск характеризуется распространением в пространстве. Во-вторых, вероятность того, что индивидуум в своей жизнедеятельности испытает риск. Интересно, что для подвижных индивидуумов эти два момента совпадают и обозначают равновероятное событие, а вот для ОТ, точнее ЗН эти понятия могут не совпадать. Индивидуальный риск для конкретного вида растения может существенно отличаться. Наиболее высок он для красивоцветущих видов, наименьший для крапивы, осотов, лопуха, но и для шиповника, для хвойных деревьев вероятность слома веток больше чем для лиственных. Так вероятность наступления риска для сирени, черёмухи и даже берёзы значительно выше, чем для тополя и лиственницы. Для красивоцветущих, даже для одуванчиков, вероятность повреждения и уничтожения, особенно на придомовых террито-

риях фактически более 80%, а для злаков на той же территории редко превышает и 1%. Для некоторых участков, например территорий школ, детских садов вероятность определяется другими показателями, значит для каждого вида и территории, вероятность риска может существенно отличаться. Наименьшая вероятность должна отмечаться в городских лесах и парках с малой рекреационной нагрузкой, а наибольшая – в центре города и на улицах с высокой интенсивностью движения, там даже древесные и кустарниковые формы более уязвимы. И от штормовых ветров чаще страдает именно придорожное озеленение.

Риск уничтожения для ЗН наиболее высок для северных сторон зданий, особенно для озеленения придомовых территорий, ниже для восточных, западных и наименее вероятен для южных сторон (по результатам анализа проявления). Для деревьев и кустарников, расположенных близко к краю дороги риск повреждения автомобилями больше, чем у тех, кто расположен дальше. Деревья, и другое озеленение не становятся лучше к центру или при минимальном удалении от источника влияния – тропинки, дороги, лавочки. Радиус влияния зависит от многих элементов. В основном – либо опасности-факторы не столь велики, либо даже столь незначительные отличия нужно принимать за угрозы.

Сроки восстановления или повторной инвентаризации, или планирования восстановительных работ для того или иного объекта должны быть определены в пределах максимально возможных показателей вероятности проявления риска.

5.3 Факторы, классификация и расчёт вероятности

Возникновение рисков непосредственно связано с наличием и развитием факторов. Фактор риска – одно из обязательных условий риска. Факторы нарушения устойчивости насаждений в городах традиционно подразделяются на естественные – погодные условия, особенно экстремальные, возраст насаждений,

комплекс вредителей и болезней древостоев, и антропогенные – загрязнение среды, механические повреждения, несовершенство режима ведения хозяйства в системе озеленения [31, 138, 235, 264]. В числе приводящих к ухудшению состояния насаждений одно из ведущих мест занимает нарушение технологий первоначального создания и содержания насаждений: посадка деревьев в неподготовленный грунт без гумусового горизонта, отсутствие регулярного полива саженцев, чрезмерная обрезка крон, побелка стволов деревьев, создание газона на основе торфяной золы с высоким рН, внесение на газон свежей земли без рыхления подлежащих горизонтов (часто поверх дернины) и др. Это приводит к снижению декоративности и жизнеспособности древесных и травянистых растений в объектах озеленения.

К факторам, порождающим риск будут относиться, по определению: условия, события или ситуации, свойство или особенность которые сами по себе не являются непосредственными источниками появления нежелательных результатов, но увеличивают вероятность их возникновения, т.е. способны при определенных условиях вызывать неблагоприятные эффекты [328, 454, 514] (таблица 81, 82).

Таблица 81 – Классификация факторов риска по данным ЮНЕП

Прямые	Изменение климата (смягчение эффектов: снижение температуры, увеличение содержание кислорода, защита от УФ и др.) Пищевая нагрузка (больше для объектов животного мира и грибов) Изменение вида землепользования Интродукция видов Использование природных ресурсов выше уровня их естественного восстановления
Косвенные	Демографические Экономические Социально-политические Научно-технические Культурные и религиозные

Некоторые аспекты экологических рисков для естественных природных территорий представлены А.В. Беловым, Л.П. Соколовой и другими авторами [13, 44, 421, 515]. Часть их созвучна с общепризнанными факторами, влияющими на состояние:

1. уменьшение биоразнообразия;

2. снижение потенциала территории:
 - А) дигрессия,
 - Б) снижение продуктивности,
 - В) снижение лесовосстановительного потенциала,
 - Г) снижение фитопромыслового потенциала;
3. снижение медико-рекреационного и эстетического потенциала;
4. нарушение биотического потенциала:
 - А) ухудшение биостационарных качеств,
 - Б) изменение фаунистических систем;
5. нарушение функции растительности.

Таблица 82 – Факторы дестабилизации состояния ЗН по данным [по 258, 280]

Природные (естественные)	Антропогенные
неблагоприятные климатические условия; стихийные бедствия; высокий возраст части насаждений; склоновые эрозионные процессы; комплекс болезней; периодические повреждения деревьев насекомыми различных экологических групп.	повышенная загрязненность, задымленность и запыленность воздуха, нарушение температурного и водного режимов воздуха и почвы; преобразование почвы под влиянием строительства, например уплотнение в местах высокой рекреационной нагрузки тепловое загрязнение, нарушение гидрологического режима; покрытие улиц и площадей, препятствующее нормальному воздухо- и влагообмену в местах посадки и роста деревьев; подземные коммуникации и сооружения в зоне корневой системы деревьев; несовершенство технологии борьбы с оледенением и снегоуборкой; нарушение напочвенного травянистого покрова; снижение уровня численности полезной энтомофауны в городских фитоценозах; освещение города в ночное время; механические повреждения корней, стволов и крон деревьев; не регулярный уход за ЗН; несовершенства методов управления системой озеленения

Дополнительно можно говорить и о следующих направлениях регрессии фитоценоза: делихейнизация, синантропизация, озлаковение и некоторые другие формы изменения, диагностирование которых имеет отдельные спорные моменты и не рассматривается в этом исследовании.

Из множества возможных факторов, способных привести к возникновению основного и частных рисков, для исследования были выделены наиболее очевид-

ные – физиономические. В общей сложности предлагается к рассмотрению и оценке семь факторов риска.

1. *Строительство* зданий и сооружений, а также тропиночно-дорожное строительство, благоустройство территорий, отсыпка искусственными грунтами, установка ограждений, лавочек, элементов декора. Особенно сильно насаждения страдают от наездов (тяжёлой) строительной техники.

2. *Работы для ЖКХ*, к которым относятся уборка территории, работы водоканала, электросетей, прокладка различных коммуникаций, кабелей, особенно аварийные. Это может осуществляться и другими организациями, но ЖКХ обычно контролируют эти работы. Кроме того, особенностью является то, что воздействие часто происходит в два этапа: во время самой аварии и при восстановительных работах. Можно отметить, что, например, кошение травы, которое стало повсеместно проводиться последние годы, является сейчас одним из наиболее значимых факторов уменьшения видового разнообразия ТР.

3. *Рекреация* – отдых, как на отведённых и приспособленных местах, так и «дикий», случайный. Она может быть транзитной и довольно продолжительной. Безусловно, может заключать в себе другие факторы, как вытаптывание, замусоривание и повреждение, а также наезды автомобилей.

4. *Наезды автомобилей* – «бедствие» для ОТ и городов в целом. Несанкционированные стоянки у каждого дома превратили газоны в переуплотнённые участки земли, оголившейся до минерального горизонта, уничтожили кустарники и подрост, повредили стволы и корни деревьев. Такие стоянки нарушают несколько санитарных норм, помимо непосредственного влияния на придомовую ОТ.

5. *Вытаптывание*, создание стихийной тропиночной сети.

6. *Повреждение*, в основном механическое, как случайное, так и намеренное. Срывание цветов, листьев, веток, повреждение ствола и корней. В последние годы деревья стали местом, где можно бесплатно разместить рекламу, даже вбив её гвоздями или степлером. Случайные сломы и повреждения не поддаются счёту.

7. *Замусоривание* ОТ – обычная ситуация. Ни штрафные санкции, ни наличие урн не останавливают людей от того, чтобы бросить мусор «за дерево».

Факторы риска, для установления причинно-следственных связей в системе и направлении её изменений, можно классифицировать на основе следующих критериев, характеризующих сложность каждого фактора.

1) по диапазону охвата сторон объекта или процесса: моноаспектный – это влияние на один компонент – ТР или ДР, полиаспектный или поликомпонентный при затрагивании фактором нескольких компонентов, и комплексный – если этот фактор поражает всю систему.

2) по направленности воздействия: привнесение; изъятие; перераспределение и /или трансформация вещества и энергии.

3) по радиусу распространения воздействия: до 5 м, до 10 м, до 50 м, до 100 и более. Работы ЖКХ, строительство крупных объектов всегда связаны с привлечением тяжёлой техники, которая при работе, парковке, разворотах производит наезды на ОТ, тротуары и т.д. Всегда материалы высыпаются из кузовов. И чем крупнее объект строительства, тем больше техники и, соответственно, радиус влияния.

4) по цикличности: постоянный фактор (воздействие существует постоянно), циклический (возникающий время от времени) и разовый (появляющийся при возникновении нестандартной ситуации).

5) по обратимости, устранимости последствий 1) устранимые, 2) трудно-устранимые, 3) частично устранимые, 4) неустранимые.

6) по возможности прогноза: прогнозируемые и непрогнозируемые (таблица 83).

Максимальная интенсивность характерна для рекреации (15 баллов), потому что именно такая форма АВ для ОТ наиболее характерна и включает в себя до 4 других факторов – замусоривание, повреждение, вытаптывание и наезды автомобилей. Работы ЖКХ и строительство также имеют большой балл интенсивности (13), только он определяется именно тяжестью проявления. Сложность факторов не определяется такой же чёткостью, как рисков, ввиду значительных совокупных

проявлений именно в реализации риска. Максимальной суммы баллов не отмечено ни для одного фактора.

Таблица 83 – Классификация факторов риска

Фактор риска	по диапазону охвата			по направленности воздействия			по радиусу распространения				по цикличности			по обратимости			по возможности прогноза		Интенсивность фак-	
	моноаспектный	полиаспектный	поликомпонентный	изъятия	привнесения	трансформации	5м	10 м	50м	100 и более	разовый	циклический	постоянный	устраняемые	частично	трудно	неустраняемый	прогнозируемый		непрогнозируемый
Замусоривание	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	9
Повреждение	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	13
Вытапывание	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	12
Рекреация	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	15
Наезды автомобилей	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	13
Работы ЖКХ	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	13
Строительство	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	13
Итоговые проявления	3	5	3	6	4	6	3	7	4	2	5	5	3	3	6	6	5	5	7	-

Была рассчитана вероятность возникновения факторов на территориях всех ОТ (таблица 84). По результатам обследования территорий, обобщения информации, расчётов среднего возможного возникновения факторов риска в разных городах за несколько лет получилась следующая закономерность проявления факторов, расчёт вероятности по баллам к году:

- 1 балл, невероятно – невозможно, менее 1 раза в год ($1/365 = 0,0027$);
- 2 балла, редко – почти невозможно от 2-х до 5 раз в год ($2/365 = 0,0055$);
- 3 балла, маловероятно – возможно от 6 до 12 раз в год ($3/365 = 0,0082$);
- 4 балла, возможно – почти обязательно, от 13 до 96 раз в год (выходные дни) ($4/365 = 0,0109$);

- 5 баллов, вероятно – постоянно, от 97 и более ($5/365 = 0,0137$).

Бульвары объединены с озеленёнными территориями в границах отвода автомобильных дорог в связи со схожестью большинства показателей, тоже сделано для озеленения участков административных зданий и стадионов. По некоторым объективным причинам, например отсутствие прямого доступа, не оценены режимные объекты и оранжерейные хозяйства.

Фактор риска пренебрежимый, низкой вероятности при (10^{-4}) минимальный уровень приемлемого экологического риска. Находится на уровне флуктуаций уровня фонового риска или определяется как 1% от предельно допустимого экологического риска.

Фактор риска приемлемый или допустимый, средней вероятности при 10^{-3} , уровень которого оправдан с точки зрения, как экологических, так и экономических, социальных и других проблем в конкретном обществе и в конкретное время.

Фактор риска предельный (предельно допустимый), высокой вероятности при (10^{-2}), максимальный уровень приемлемого экологического риска. Он определяется по всей совокупности неблагоприятных экологических эффектов и не должен превышать независимо от интересов экономических или социальных систем [106, 210].

Несмотря на имеющиеся указания, уровень риска должен определяться в соответствии с конкретным поселением и объектами озеленения.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее вероятно замусоривание территории (средний балл 3,82), а наименее вероятным фактором риска является строительство и работы для ЖКХ (средний балл 2,29). При этом интенсивность их влияния несоизмерима – строительство на ОТ, приводит к полной утрате функций и чаще безвозвратно, а замусоривание, напротив – переносимо, но масштабы этого процесса представляют явную угрозу, преимущественно для травянистого покрова.

Таблица 84 – Вероятность возникновения факторов риска на озеленённых территориях различных типов (в баллах)

Тип озеленённой территории – объект риска	Факторы риска							Средняя уязвимость объекта (подверженность риску) /
	Замусоривание	Рекреация	Наезды автомобилей	Повреждение	Вытапывание	Работы ЖКХ	Строительство	
В пределах жилой застройки	5/ 0,0137	4/ 0,0109	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	3/ 0,0027	4,57¹ / 0,0125
Пустыри	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	3/ 0,0027	4/ 0,0109	4,57 / 0,0125
Озеленение в границах отвода автомобильных дорог, бульваров	5/ 0,0137	2/ 0,0055	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	4/ 0,0109	4,43 / 0,0121
Водоохранные зоны	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	2/ 0,0055	3/ 0,0027	4,29 / 0,0117
Неудобья	5/ 0,0137	2/ 0,0055	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	3/ 0,0027	5/ 0,0137	4,29 / 0,0117
Площадки для сбора мусора	5/ 0,0137	2/ 0,0055	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	5/ 0,0137	1/ 0,0027	4,00 / 0,0109
Скверы, рощи, сады	5/ 0,0137	5/ 0,0137	4/ 0,0109	5/ 0,0137	4/ 0,0109	3/ 0,0027	2/ 0,0055	4,00 / 0,0109
СЗЗ морских и речных портов	5/ 0,0137	4/ 0,0109	5/ 0,0137	5/ 0,0137	4/ 0,0109	2/ 0,0055	2/ 0,0055	3,86 / 0,0106
Озеленение частного сектора	4/ 0,0109	5/ 0,0137	5/ 0,0137	3/ 0,0027	5/ 0,0137	2/ 0,0055	2/ 0,0055	3,72 / 0,0094
СЗЗ кладбищ	5/ 0,0137	4/ 0,0109	5/ 0,0137	3/ 0,0027	5/ 0,0137	2/ 0,0055	2/ 0,0055	3,71 / 0,0093
СЗЗ аэропортов	5/ 0,0137	4/ 0,0109	5/ 0,0137	5/ 0,0137	3/ 0,0027	2/ 0,0055	1/ 0,0027	3,57 / 0,0098
Территории под ЛЭП	4/ 0,0109	1/ 0,0027	5/ 0,0137	4/ 0,0109	5/ 0,0137	2/ 0,0055	3/ 0,0027	3,43 / 0,0094
СЗЗ предприятий	4/ 0,0109	3/ 0,0027	4/ 0,0109	3/ 0,0027	3/ 0,0027	3/ 0,0027	3/ 0,0027	3,29 / 0,0090
Территории образовательных учреждений	3/ 0,0027	5/ 0,0137	1/ 0,0027	4/ 0,0109	4/ 0,0109	2/ 0,0055	3/ 0,0027	3,14 / 0,0086
Парки	2/ 0,0055	5/ 0,0137	2/ 0,0055	5/ 0,0137	3/ 0,0027	1/ 0,0027	1/ 0,0027	2,72 / 0,0074
Территории под трубопроводами	5/ 0,0137	3/ 0,0027	1/ 0,0027	5/ 0,0137	1/ 0,0027	2/ 0,0055	1/ 0,0027	2,57 / 0,0063
Городские леса	2/ 0,0055	5/ 0,0137	2/ 0,0055	2/ 0,0055	2/ 0,0055	1/ 0,0027	2/ 0,0055	2,29 / 0,0063
Озеленение в границах отвода железных дорог	5/ 0,0137	1/ 0,0027	2/ 0,0055	2/ 0,0055	2/ 0,0055	1/ 0,0027	1/ 0,0027	2,00 / 0,0055
Озеленение участков при административных зданиях, стадионах	1/ 0,0027	4/ 0,0109	2/ 0,0055	1/ 0,0027	1/ 0,0027	2/ 0,0055	2/ 0,0055	1,86 / 0,0051
Территории учреждений здравоохранения	2/ 0,0055	3/ 0,0027	2/ 0,0055	1/ 0,0027	1/ 0,0027	2/ 0,0055	1/ 0,0027	1,72 / 0,0047
ООПТ	1/ 0,0027	4/ 0,0109	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1,43 / 0,0039
Территории при культовых объектах, храмах	1/ 0,0027	4/ 0,0109	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1/ 0,0027	1,43 / 0,0039
Средняя вероятность возникновения фактора	3,82 / 0,0102	3,64 / 0,0091	3,53 / 0,0096	3,41 / 0,0092	3,41 / 0,0086	2,29 / 0,0055	2,29 / 0,0047	-

Примечание. ¹ – сумма баллов по объекту всех факторов, деленная на число факторов (7); ² – сумма баллов по фактору, деленная на число категорий озеленённых территорий (22)

Любые факторы и формы АН отличаются по распределению на территории города неравномерностью и зависимостью от ряда условий: расположения достопримечательностей, транспортной доступности и др. [141, 205]. В результате образуются ареалы посещения – повышенной нагрузки. От невозможного, маловероятного, до многократно повторяющегося. Это приводит к дополнительной недоступности функций и услуг, люди теряют интерес и, как следствие, на таких объектах проявляется фаза восстановления. Особенно заметно в водоохраных зонах, районных рощах и садах. Максимум средней уязвимости отмечается на придомовых территориях, пустырях и участках при автомобильных дорогах, а минимум на ООПТ и культовых объектах. Нет факторов, характеризующихся пренебрежимым уровнем, хотя для отдельных объектов вполне возможен такой уровень. 8 факторов имеют предельно допустимый уровень (10^{-2}). Не стоит забывать и о том, что даже наличие фактора риска, не обязательно приведёт к реализации риска.

В качестве слабо прогнозируемых и поддающихся анализу можно отметить несколько деципиентных факторов, например:

- изменение статуса землепользования, зависит от расположения и качества участка и современного статуса. Если это парк общегородского значения, смена статуса маловероятна, например, в Иркутске, все парковые ансамбли и приближенные к ним объекты озеленения в Генеральном плане до 2025 года сохраняют своё положение, но планируемое строительство моста через Иркут у истока р. Каи возможно не повлияет на Кайскую рощу, но вероятнее повлияет на почти вековые тополя по берегу р. Иркут [90].

- изменения законодательства, происходят не часто, но зато приносимые им изменения бывают серьёзными. Ввиду отсутствия графиков и даже предположений о времени и направлении этих изменений, этот процесс может затянуться на годы, что вряд ли можно эффективно учесть, значит в настоящее время приходится не брать в расчёт.

- катастрофические ситуации природного и антропогенного характера. В большинстве городов РФ участились случаи ураганных ветров, которые наносят

значительный ущерб ЗН, особенно возрастным, помимо этого участились случаи поджога ДКР. Этому способствуют комлевые (корневые и нижней части ствола) и стволовые гнили, широко распространенные не только в перестойных насаждениях, но и там, где наблюдаются массовые поражения стволов деревьев, механические повреждения стволов и корней и морозобойные трещины.

Целесообразно в заключении представить и обратную характеристику риска, а именно: если на ОТ будут отсутствовать ЗН, то как такая ситуация скажется на состоянии среды и здоровье людей? Для подобного ориентировочного анализа подойдёт, предложенная для такого случая (предварительный, при отсутствии реальных примеров и вряд ли возможных исследований, но при наличии некоторых косвенных данных) оригинальная классификация О. Ренн [118, 340], с использованием образов древнегреческой мифологии. Исходя из принципиально нового свойства риска, как наличие последствий, для которых отсутствует денежная оценка, нарушающих индивидуальные, социальные и культурные интересы, генерирующие социальные конфликты и негативные психологические реакции людей.

Тип 1. Дамоклов меч. Данному типу соответствуют относительно малая вероятность событий и одновременно катастрофически высокий потенциальный ущерб (ядерная энергия, химические заводы, плотины). Особенность данного типа риска состоит в том, что его источниками в основном являются сложные промышленные объекты, по которым либо существуют статистика (хотя бы в виде малой выборки), либо выполнены теоретико-вероятностные оценки. В результате для данного типа риска оценка его вероятности и последствий может осуществляться в пределах относительно малых доверительных интервалов.

Тип 2. Циклоп. Само название данного типа риска говорит о том, что только одна из основных характеристик – ущерб может быть оценена с большой степенью достоверности, вероятность либо не определена, либо её оценка имеет большой доверительный интервал. Теоретически, к числу таких рисков относятся катастрофические природные явления, СПИД, антропогенное воздействие на некоторые виды и т.д.

Тип 3. Пифия. Данный тип риска характеризуется тем, что как вероятность, так и последствия не определены, хотя потенциальный ущерб может быть велик. Примером таких рисков могут быть парниковый эффект или воздействие некоторых веществ на эндокринную систему человека.

Тип 4. Ящик Пандоры. Специфика данного типа риска определяется глобальным и разносторонним проявлением последствий, которые могут быть как мгновенными, так и межгенерационными. К данному типу можно, например, отнести разрушение озонового слоя. Точность вероятности и ущерба крайне низка.

Тип 5. Кассандра. Наряду с большой вероятностью реализации риска и высоким ущербом данный тип связан с обязательным наличием отдалённых эффектов (например, изменение климата).

Тип 6. Медуза. Данный тип риска обладает целым рядом особенностей. Сочетание малой вероятности, относительно малого ущерба и широкие масштабы проявления, особенно в области социально-психологических интересов, требует специального внимания. Воздействия ЭМП могут выступать в качестве примера данного типа риска.

Субъективность данной оценки, тем не менее, приводит к ряду совершенно объективных выводов (таблица 85). Например, при уничтожении ЗН на самых крупных объектах – городских лесах, парках и рощах, мы без сомнений столкнёмся с массовым и многоаспектным ухудшением состояния среды поселений с весьма отдалёнными перспективами негативного плана (ящик Пандоры). Уничтожение насаждений на режимных объектах действительно можно оценить лишь прямой ущерб, а вот последствия оценить практически невозможно, т.к. их назначение строго говоря не определено. Услуги, предоставляемые ОТ поселений значительны и не оценены, даже немногие полевые эксперименты автора, имеющиеся литературные сведения, свидетельствуют о способности насаждений улучшать практически все показатели среды, причём в сторону улучшения медико-социальных характеристик. Вероятность и ущерб при отсутствии ЗН на той или иной ОТ, зависит от масштабов процесса, поселения и состояния других ОТ, но

именно это состояние определённости и должно беспокоить жителей и способствовать решению вопросов риск-менеджмента.

Таблица 85 – Матрица оценки возможного риска отсутствия ЗН на ОТ различных типов

Тип ОТ	Вид риска					
	Дамоклов меч	Циклоп	Пифия	Ящик Пандоры	Кассандра	Медуза
городские леса				+		
парки				+		
скверы, рощи, сады				+		
бульвары			+			
административных объектов			+			
стадионов			+			
образовательных учреждений		+				
учреждений здравоохранения		+				
жилой застройки						+
частного сектора						+
СЗЗ	+					
СЗЗ кладбищ					+	
объектов культа						+
водоохранных зон					+	
автодорог			+			
железных дорог			+			
порты	+					
аэропорты					+	
ЛЭП						+
ООПТ						+
оранжерейные хозяйства	+					
режимные объекты		+				
трубопроводы	+					
неудобья		+				
пустыри		+				
площадки для сбора мусора	+					

5.4 Управление риском

Менеджмент или управление риском – это деятельность, связанная с идентификацией, анализом рисков и принятием решений, которые включают миними-

зацию отрицательных и максимизацию положительных последствий наступления рисков событий [46, 118, 215, 417, 450, 500].

Процедуры управления риском представляется в двух направлениях – первый основан на функциях риска, а второй – на различных методах управления.

Известно, что риску присущи несколько функций:

- аналитическая. Как уже отмечалось, есть колоссальная важность в том, чтобы любая неопределённость была определена.

- стимулирующая. Потери, негативные тенденции и деградация ЗН и ОТ приводят к принятию конструктивных, созданию защищающих инструментов и программ, реже завершают деструкцию, и полностью уничтожают ОТ, заменяют, например на застройку.

- защитная функция реализуется в создании социально-правовой необходимости законодательного закрепления понятия «правомерности риска». Например – либо широкие дороги, либо озеленение и пробки. В социально-экономическом плане – владелец территории должен выполнять все условия по её эффективному содержанию в соответствии с ГН.

- инновационная, в контексте с современными трендами в науке, предопределяет поиск идей для обеспечения ЗН при полном отсутствии мест, которые привели к архитектурным решениям вертикально и крышного озеленения.

Методов непосредственного управления риском множество. Отмечу лишь некоторые.

1. Предупреждения – сводится к сбору информации, планированию деятельности, прогнозированию развития, например, для объектов с насаждениями в высоком возрастном классе или аварийно повреждённых.

2. Избегания – преимущественно связан с переориентацией объекта озеленения, консервацией, запретами на использование, ограждение.

3. Локализация некоторых видов использования только на конкретных объектах, или разделение объектов по типам использования – зонирование.

4. Предотвращение потерь – проведение превентивных мероприятий, исключающих или уменьшающих риск, или возникновения факторов. Это может быть ограждение и посадка.

Риски приводят к изменению всех показателей ОТ и ЗН. Их высокие дозы проявления и отсутствие контроля факторов риска способствуют деградации и распаду насаждений.

Заключение к главе 5:

Для ЗН и ОТ были определены – основной риск – утрата / уменьшение способности выполнять экосистемные услуги и 20 частных рисков, которые были ранжированы по 5 (18) критериям значимости для определения их сложности. Выявлены 7 факторов, приводящих к риску, которые также ранжированы по критериям интенсивности и для них рассчитана вероятность проявления (самая высокая у замусоривания и рекреации) и подверженность им условных ОТ (самая высокая у придомовых территорий и пустырей).

Отмечены часто имеющие место, но слабо прогнозируемые деципиентные факторы – изменение законодательства, статуса землепользования и катастрофические явления.

Указаны особенности индивидуального риска в точке пространства. Оно выше для северных и восточных сторон зданий, например, для придомового озеленения. Для индивидуума – наибольшая для красивоцветущих трав, сирени и черёмухи.

Представлена классификация возможных экологических рисков при вероятности уничтожения ЗН и ОТ разных типов.

Отмечены меры по управлению рисками в двух основных направлениях – по четырём функциям риска и по четырём методам.

Глава 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАНГА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ В РЯДУ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В настоящее время, многие лица, принимающие решения, все отчетливее понимают, что современный уровень деградации экосистем, потеря биоразнообразия в сочетании с последствиями тотального загрязнения среды, изменения климата и усиления прямой АН, из-за растущей численности населения Земли, является серьезной угрозой для благополучия не только последующих, но и ныне живущих поколений. Многие признают, что обычные методы ведения бизнеса нельзя переносить в будущее [191, 352, 357]. Метод решения проблемы снижения биоразнообразия и деградации экосистемных услуг базируется, в первую очередь, проанализировав причины, лежащие в основе ситуации, на определении как можно более четкого состояния и места каждого уголка и участка в ряду антропогенной трансформации.

Среди важнейших нагрузок, вызывающих снижение биоразнообразия, наиболее авторитетные организации – WWF и Greenpeace называют фрагментацию, деградацию и деструкцию естественной среды, чрезмерную эксплуатацию, распространение инвазивных видов и загрязнение компонентов окружающей среды [511]. На национальном и международном уровне прилагаются значительные усилия для снижения этих нагрузок, однако преодолеть глобальную негативную тенденцию не удаётся.

Условия произрастания в непосредственном соседстве с человеком, априори, предполагают повышенные до критических уровней антропогенные нагрузки, как прямые, в виде разнообразных форм рекреации, сельскохозяйственного использования, так и косвенного характера, в форме загрязнений. Совокупно, воздействие антропогенных факторов на территориях поселений имеет длительный и хронический характер. Изучение этих вопросов нашло широкое распространение в научной литературе [41, 73, 433]. Особенно значительное влияние уделено

трансформации среды в результате различных видов хозяйственной, в том числе рекреационной деятельности человека [214, 423]. По мнению многих авторов, Р.И. Бурда, А.Я. Григорьевская, растительность является наиболее репрезентативным показателем динамического состояния, простым в использовании и применении [46, 67, 483, 502].

Существует целый ряд методов оценивания геоэкологического состояния территории, отличающихся подходами и приёмами, направленными на решение сложившихся проблем и экологически безопасное развитие территории [41, 209]. Большинство авторов стремится обобщить все полученные данные и представить в виде комплексного, системного анализа, причём для территорий размера не только город, поселение, но регион, субъект федерации и даже страна [119, 208]. В итоге обычно получается, что интегральная ситуация «удовлетворительная». Эта несообразность подхода усреднения, обобщения приводит к выводам, что дальше можно жить по старым правилам, не предпринимая особых мер и действий. Реже приходят к выводу, что вся страна (регион, города т.д.) в состоянии геоэкологического бедствия и с этим уже ничего не сделаешь или меры восстановления столь затратные, что средства вряд ли будут выделены [239, 378, 417].

Согласно действующим нормативным документам и литературным данным [46, 63 и др.] под деградацией природной среды понимается совокупность процессов, приводящих к изменению функций экосистемы, в конкретном случае ОТ, как элемента природной среды урбаноэкосистемы, количественному и качественному ухудшению её свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости. Система теряет средо-, ресурсовоспроизводящие и другие функции. Оценка потенциала антропогенной устойчивости биоты в составе природных и трансформированных комплексов разной категории позволит нормировать АВ с целью стабилизации и/или предотвращения развития в них необратимых деструктивных процессов, что необходимо для прогнозно-рекомендательных разработок в рамках эколого-географических работ [215]. Общество, изменяя среду, должно придать этому процессу экологически целесообразный характер.

Антропогенная нагрузка – процесс, характеризующийся наличием какой-либо формы человеческой деятельности, приводящей к изменениям, иногда не регистрируемым, итогом обычно и является изменение уровня геоэкологической напряжённости. Описывается, например, факторами (риска), представленными в предыдущей главе.

Оценка периода полного исчерпания ресурса (даже допущение) ОТ представляется чрезвычайно проблематичной по причине того, что влияние не есть константа и не есть прямая. Графики, например, ресурсной зависимости от численности населения «Римского клуба» всецело можно рассматривать для анализа АН и ресурсов экосистем, в частности, при увеличении доли застройки, по отношению к проницаемым и непроницаемым (озеленённым) поверхностям. На основе таких данных можно создать концепцию пределов использования объектов – пределы максимальной пространственной экспансии [210, 212, 218, 449]. Периоды интенсивного использования могут сменяться отсутствием интереса, потом может быть переориентирование объектов. В Иркутске из старых кладбищ «сделали» парки, теперь вернули им статус кладбищ. В итоге, с потерей экономических составляющих развития, уменьшилась и социальная, т.к. снизилась посещаемость. Переориентация места отдыха ухудшила ситуации на других объектах. Идея экспоненциального индекса запаса устойчивости, имеет ещё тенденцию к недооценке времени, т.к. и темпы освоения чаще всего увеличиваются, а не остаются постоянными.

Основной целью главы, является разработка способа, технологии оценки итоговой экологической ёмкости территорий с целью прогнозирования изменений её состояния под АВ и определение с социо-эколого-экономических позиций безопасных уровней техногенных нагрузок. Главная задача оценки – отразить степень гемеробности разных геосистем с тем, чтобы сфокусировать внимание не только на участках геоэкологического бедствия, но и предупредить о степени приближения к порогу необратимых изменений: выявить объекты в категориях ОТ и районы, требующие стабилизации ситуации (разной срочности и масштабов), а также определить ОТ и районы относительно благополучных геоэкологии-

ческих ситуаций, которые могут стать фундаментом каркаса геоэкологической нормы в городских, региональных и глобальных масштабах.

6.1 Матрица расчёта класса гемеробности

Для объективизации оценки состояния предлагается целый ряд основных и дополнительных критериев с качественными и количественными значениями, составляющими ряды (антропогенной) трансформации. Критерий (способность различия) – признак, основание, правило принятия решения по оценке чего-либо на соответствие предъявляемым требованиям. Выбор критериев геоэкологической оценки состояния ОТ определяется категорией, спецификой их местоположения, генезисом, буферностью (способностью реагировать), разнообразием их использования и учетом площадей с различной степенью деградации почв. Параметры значений показателей приняты либо на основании научных, либо экспериментальных данных, полученных при полевых обследованиях территорий [44,91].

По предложенной матрице для ОТ и расположенных на ней ЗН выделяется соответствующее значение показателя в строке, затем по сумме баллов всех выделенных значений определяется состояние (таблица 86). Для столбца 0 – 1 балл, для столбца 1 – 2 балла, и т.д., для столбца 5 – 6 баллов за каждый отмеченный показатель, которые затем суммируются и сравниваются с итоговым интегральным коэффициентом, по значению которого и определяется категория состояния и класс гемеробности. Матрица не используется для оценивания клумб или газонов, искусственно изменённых более чем на 70% участков, речь идёт об определении уровня условно естественного состояния озеленённой территории, способной к самоподдержанию и самосохранению.

Таблица 86 – Матрица для расчёта ранга преобразования территории

		Ряд (антропогенной) трансформации					
Уровень геоэкологической напряжённости		Геоэкологическая норма		Геоэкологический риск		Геоэкологический кризис	Геоэкологическое бедствие
Класс гемеробности		0	1	2	3	4	5
Категория состояния		нормальное, естественное	удовлетворительное	напряжённое	критическое	кризисное	катастрофическое
№	Показатели (ОСНОВНЫЕ)	Значения показателей					
1.	Количество ярусов ¹	более 5	4-5	3-4	2-3	1	практически не образуется
2.	Сомкнутость древесного полога	более 0,9	0,8-0,9	0,5-0,7	0,3-0,4	0,2 редко стоящие	единично стоящие
3.	Кустарники	образуют ярус	сомкнутость около 0,5	редко	единично	нет ²	нет
4.	Состояние подроста	разно-возрастной	многочисленный	редко	одновозрастной, единично	отсутствует (не более 1)	отсутствует
5.	Высота травостоя, см	выше 100	50-100	30-50	10-30	около 15	до 10
6.	Проективное покрытие травостоя, %	до 100	не менее 80	больше 50	40-50	10-40	до 10
7.	Состав (напочвенного) травянистого покрова	естественный	условно естественный	встречаются сорные и рудеральные виды ³	замена состава около 50%	в основном сорные и рудеральные виды	только сорные и однолетние виды
8.	Количество видов трав ключевого участка	более 15	13-15	10-13	7-10	5-7	меньше 5
9.	Наличие «уникальных» видов	больше двух	1-2	1	нет	нет	нет
10.	Задернованность почвы, %	более 80	50-80	30-50	10-30	менее 10	единично
11.	Мохово-лишайниковый покров	естественный	отмечается	практически отсутствует	менее 10%	отсутствует (отмершие остатки)	отсутствует
12.	Подстилка, толщина в см	более 5	2-5	1-2, частично	сплошная практически отсутствует	отсутствует (только у дерновин)	отсутствует

Класс гемеробности		0	1	2	3	4	5
13.	Замусоренность, %	нет	до 5	до 10	до 15	более 15	более 20
14.	Вытоптанность, % площади	до 5	6-15	16-30	31-50	51 – 70	более 70
15.	Наезды автомобилей	нет	нет, но возможности наблюдаются	у края	проезды не только у края, но и по участку	проезды образуют колеи	проезды по всей территории
16.	Общая площадь нарушенных земель, %	0	до 5	до 20	до 50	до 90	более 90
17.	Интенсивность воздействия на момент обследования	условно отсутствует	минимальное	слабое	умеренное	интенсивное	разрушительное
18.	Рекреационная нагрузка, чел/час	нет	1-2	3-5	6-20	21- 50	более 50
19.	Коэффициент рекреации, %	-	до 5	6-15	16-25	26-40	более 40
20.	Площадь территории участка анализа, м ²	более 500	400-500	300-400	200-300	100-200	менее 100
21.	Нарастание неблагоприятных процессов, %	не заметно	менее 1	2	5	10	более 10
22.	Болезни	не заметны	единичны	отмечается у 25% объектов	26-50%	поражения на более 50%	заметны на всех объектах
Показатели (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ)		Значения показателей					
23.	Структура экосистемы	сохраняется	условно нарушена	разрушается	заметна	плохо заметна	не заметна, полностью уничтожена
24.	Доминирование вида в разнотравье, %	менее 10	10-20	21-30	31-40	41-50	Более 50
25.	Риск ⁴	отсутствует	малый	пренебрежимый	низкий	средний	высокий
26.	Класс возраста ДР	разновозрастной	15-30	30-40	40-60	до 15 60-70	больше 70
27.	Соотношение мягкой и твердой	100/0	до 90/10	до 70/30	до 50/50	до 30/70	более 30/70

Класс гомогенности		0	1	2	3	4	5
28.	Неоднородность распределения	одно-родно	местами	участками	около 50%	более 50%	практически полностью
29.	Класс состояния деревьев ⁵	нормальное	с признаками ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающее	отмирающее, мёртвое
30.	Класс состояния кустарников ⁵	нормальное	с признаками ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающее	отмирающее, мёртвое
31.	Класс состояния участка травянистой растительности ⁵	нормальное	с признаками угнетения	угнетённые	сильно угнетённые	практически отмирающие	отмирающее, мёртвое
Интегральный коэффициент экологической ситуации, по сумме баллов (при 31 критерии)		32	63	94	125	156	186
Устойчивость		высоко устойчивые абсолютно	устойчивые	относительно (средне) устойчивые	относительно неустойчивые (слабо)	неустойчивые	высоко неустойчивые абсолютно неустойчивые
Экологическая ёмкость, потенциал		максимальная	высокая	средняя	низкая	единичная	нулевая
Цена восстановления		минимальная	локальная	низкая	средняя	высокая	максимальная

¹ – курсивом отмечены наиболее важные, ключевые показатели системы; ² – при нескольких одинаковых значениях – нет, отсутствует, рекомендуется выбирать первое, меньшее в ряду, если не известно каких-либо подробностей; ³ – к таким видам можно отнести: крапиву, лопух, подорожник, одуванчик, спорыш, гравилат; ⁴ – например, по ведомости дефектов; ⁵ – согласно матрицы расчёта состояния соответствующей формы.

Практически невозможно и бессмысленно оценивать весь линейный объект (водоохранную зону, дороги и др., см стр.53), рекомендуется определять состояние частей, например, участков, которые по компонентно-организационной структуре 1 (стр. 55), отмечаются как растительная группировка.

Большинство показателей не требует пояснения или пояснены в других главах, иногда являются классическими характеристиками, отмеченными в методах (глава 2). Часть показателей, представлены в обобщенном виде, для каждого типа ОТ в профиле.

Характеристика некоторых критериев

Количество ярусов от полного отсутствия до более 5. Верным является то, что при определённой полноте, растения образуют ярусы – смыкаются своими надземными частями. И только лишь при наличии сомкнутости, обычно более 0,4 можно говорить о наличии яруса [1]. При более низком показателе – это разреженное состояние, но для условий поселений предлагается проводить оценку по несколько заниженным требованиям.

Состояние подроста. Данный ряд характеризует не состояние, а наличие/отсутствие подроста. Критерий является одним из ключевых показателей системы, но практически не проявляется на ОТ поселений, а за последнее время подрост фактически был полностью уничтожен укосами.

Высота травостоя. Спорный критерий, т.к. гипертрофированный рост, в сравнении с природными сообществами, также характерен для территорий поселений [13, 28]. У автора есть данные замеров донника, лопуха большого, крапивы двудомной и коноплевой высотой более двух метров и др. Правильно не оценивать этот показатель для таких проявлений. Обычно оценивается средняя высота и такие исключения сглаживаются другими видами, экземплярами, т.к. преимущественно наблюдается обратная ситуация – в результате угнетения и вытаптывания особи становятся ниже и недоразвитей.

Состав (напочвенного) травянистого покрова. Один из сложных критериев оценки, т.к. сорные и рудеральные виды встречаются в поселениях повсеместно, составляют даже некоторую часть озеленения территорий, но при некотором опыте и осмотре других территорий складывается картинка соотношения натурализации и синантропизации.

Количество видов трав ключевого участка или видовая плотность. На ключевом участке площадью 1 м² считаются все виды травянистых растений [91].

Наличие «уникальных» видов. Отмечаются виды, которые не встречаются на соседних ОТ, встречаются чрезвычайно редко в конкретном поселении. Определение этого критерия также сложно и спорно без некоторого опыта.

Замусоренность. Выбираем показатель близкий к ситуации на момент оценивания.

Общая площадь нарушенных земель, %. Участок, находящийся в кризисном, катастрофическом состоянии часто оказывает ухудшающее влияние на соседние участки, особенно это хорошо заметно в границах водоохраных зон, когда отдыхающие фактически уничтожив один участок, начинают использовать соседний. Не стоит думать, что за это время предыдущий восстановится, обычно остаточной нагрузки или даже накопленной бывает достаточно, чтобы он полностью превратился в оголённый, в редких случаях отмечается долговременная стагнация.

Коэффициент рекреации. Определяется по соотношению площади троп, кустрищ и др. к общей площади участка, т.е. отмечается накопленная нагрузка [63].

Площадь территории участка анализа. Этот показатель имеет значение, поскольку при равной степени деградации участка или площади проявления негативных изменений территории возможность восстановления обратно пропорциональна его площади.

Нарастание неблагоприятных процессов. При оценке геоэкологического состояния территории должна учитываться площадь проявления негативных изменений, пространственная неоднородность распределения участков разной степени деградации на исследуемой территории и скорость деградации рассчитывается, желательно по 2-5 летним рядам наблюдений, особенно важно оценивать направленность и скорость деградации при напряжённой ситуации для своевременного прогноза ухудшения и проведения мероприятий. При многолетних наблюдениях, особенно за постоянными площадками можно отметить динамику изменений, при первичном обследовании некоторые изменения явно регистрируются по времени происхождения – этого года или предыдущих лет.

Структура экосистемы. Согласно закону РФ № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 1, «экосистема – объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодей-

ствуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии.» Следовательно, если обследуемая территория представлена многоярусной растительной группировкой (травостой также может образовывать ярусы), наблюдается некоторое разнообразие животных, почвенный покров полноценно задернован, не пересушен, не замусорен, т.е. участок сравним с участком условно ненарушенной природной среды – леса, луга и др., то такую территорию можно классифицировать, как «структура сохраняется», при изменении тех или иных параметров показателей, уровень геоэкологической напряжённости повышается.

Доминирование вида в разнотравье – этот показатель может быть расчётным – индекс доминирования [28], но может быть определён и в отношении к исследуемому участку. При заполнении геоботанического описания выделяется вид или виды, преобладающие по проективному покрытию. Для природных сообществ, с устойчивой структурой доминирование не свойственно, характерна – выравненность, что часто отражают индексы видового разнообразия. Трансформированные сообщества поселений часто зарастают одним-пятью видами в разной степени доминирования.

Класс возраста ДР. Выделяют пять классов возраста 1–5: до 15 лет, 15–25 лет, 25–45 лет, 45–60 лет и старше 60 лет (см. главу 2) [122].

Соотношение мягкой и твердой поверхностей участка, проницаемой и непроницаемой, конкретизирует долю именно замощенных тропинок, дорожек к участкам, покрытым травянистой растительностью, возможно и оголённых, уплотнённых, но не заасфальтированных.

Классы состояния деревьев, кустарников и некоторого участка травянистой растительности, определённый расчётом по матрице состояния (глава 2, таблицы 30-32).

Некоторые показатели являются много более значимыми и даже сами по себе определяют состояние системы – «структура экосистемы», например, и другие, выделенные в таблице 86 курсивом. Другие же никогда не являются репрезентативными и лишь в совокупности дают верную информацию.

Класс гемеробности (класс состояния). Гемеробия [от гр. *hemeros* – ручной, культивируемый и *bios* – жизнь] – результат суммарного воздействия человека на экосистему. Обычно это понятие используется для указания состояния в основном негативных изменений в системе. В соответствии с классификацией Д. Яласа и Г. Зукоппа степень гемеробии экосистемы может быть оценена по площади (в %), лишенной растительного покрова: естественные (антропогенное влияние не проявляется; оголенность почвы – 50%); метагемеробные (полностью урбанизированные территории, например, фундаменты зданий, асфальтированные дороги) [48, 104].

Результаты расчёта класса гемеробности, могут использоваться для определения экологической ёмкости, потенциала ОТ и, как следствие, условной цены восстановления.

Приведение к уровню геоэкологической напряжённости может иметь значение при сопоставлении результатов для различных исследований.

Понятие ёмкости территории или потенциальной ёмкости, а также несущей способности обычно характеризует минимальные показатели, при которых возможно восстановление системы, количество особей организмов какого-либо вида, которые могут устойчиво существовать неопределенно долгое время [197, 213, 338, 368]. Единого мнения по его значению нет, но распространение и исследование может улучшить чёткость понимания. Конечно, города и поселения характеризуются низкой экологической ёмкостью, т.к. априори все компоненты окружающей среды не просто изменены, а перегружены, но и они имеют свой запас прочности, обеспеченный длительным эволюционным этапом.

Характеристика зон и определение классов гемеробности даётся по наиболее репрезентативным показателям, с учетом тематических (экологических, ботанических), пространственных и динамических критериев оценки. Ввиду отсутствия надёжного единого интегрального показателя состояния (или оценки), число наиболее верных показателей может быть сведено к оптимальному минимуму. Как следствие – оценка состояния ОТ может заключаться в интегральном морфометрическом показателе состояния геосистемы с расшифровкой через характери-

стику состояния отдельных компонентов. Именно так можно классифицировать современное состояние ОТ, отмечая причины этого состояния с учетом АВ.

6.2 Класс гемеробности озеленённых территорий

Оценка около 5,5 тыс. участков проведена по предложенной матрице. Анализ полученных данных состояния ОТ указывает на следующие их положения в ряду антропогенной трансформации. Среди 26 типов категорий ОТ у 19 не отмечено состояние нормы и лишь у двух типов не классифицировано состояние катастрофы – городские леса и ООПТ. У 15 не выявлено удовлетворительного состояния. Преобладающим во всей выборке стало – критическое (рисунок 14, 15).

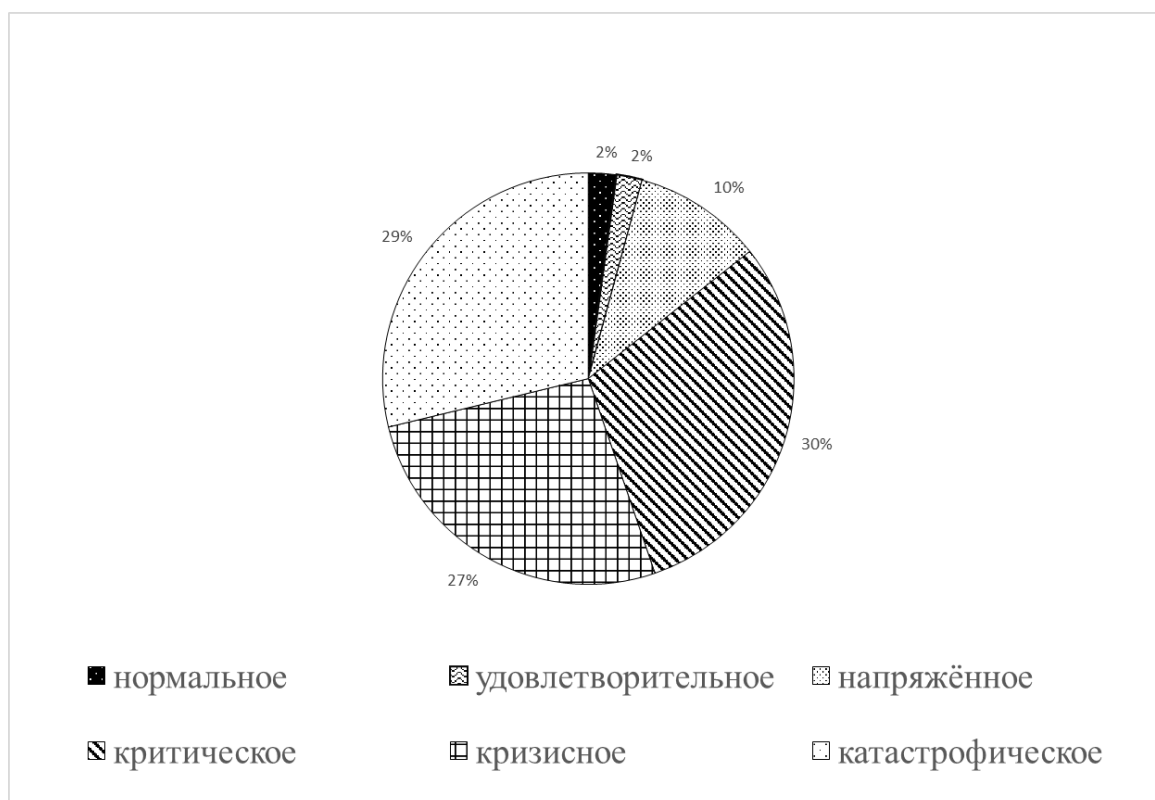


Рис. 14. Доля ОТ в классах гемеробности
(по результатам оценки 5407 участков и 4794 объектов)

В частности, у городских лесов и ООПТ превалирует нормальное состояние, в пределах жилой застройки, полосы отвода автомобильных и железных дорог, СЗЗ, портов, пустырей и площадок для размещения мусорных контейнеров –

катастрофическое. Для большего количества парков, скверов и рощ характерно – напряжённое состояние. Озеленение территории при административных зданиях, образовательных и медицинских учреждениях, а также частного сектора и водоохраных зон в основном находится в критическом состоянии.

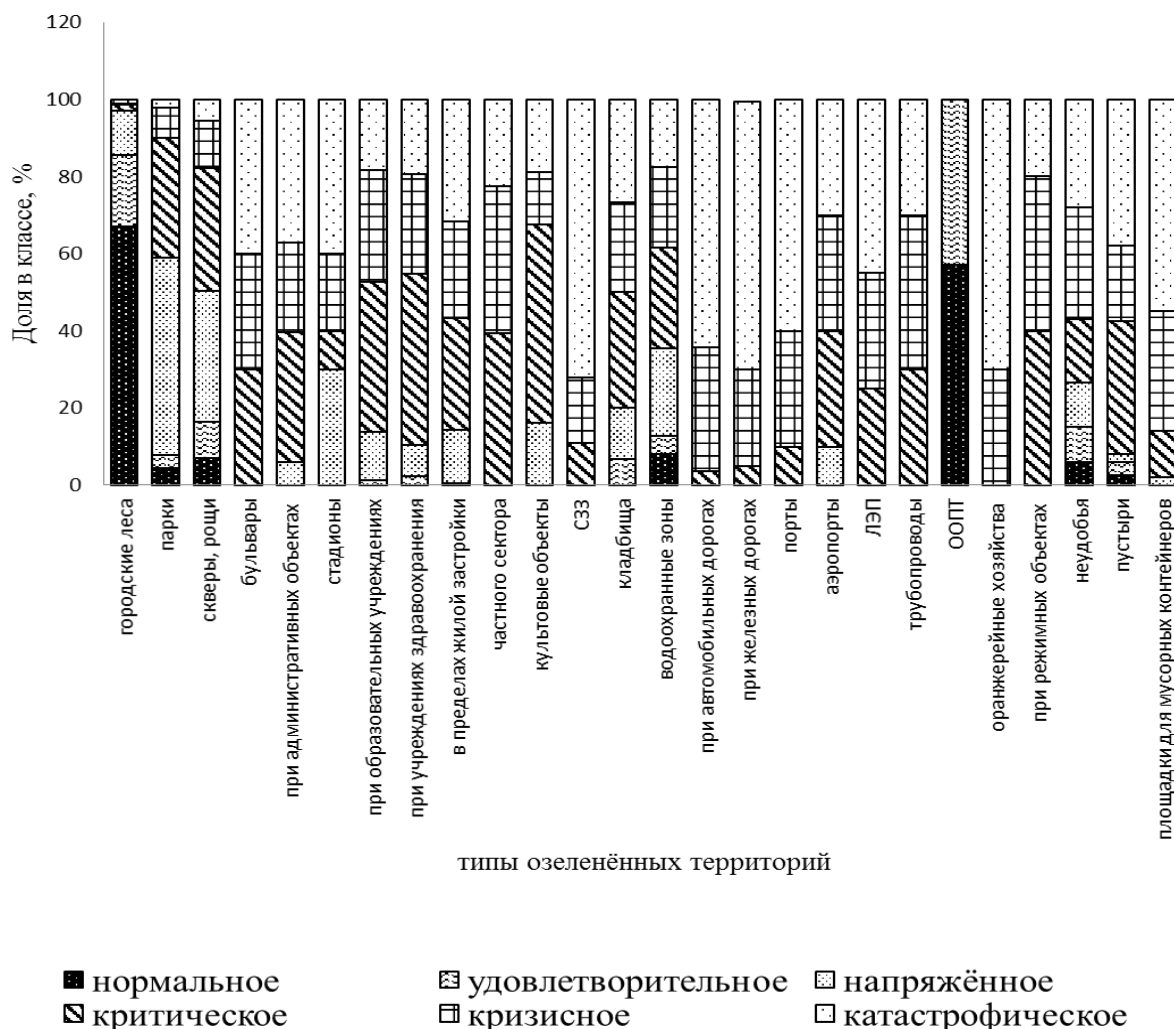


Рис 15. Полиграмм доли классов гемеробности в типах ОТ (по результатам оценки 5407 участков и 4794 объектов)

При сопоставлении класса гемеробности и вероятности проявления факторов на этом типе ОТ можно предположить динамику, составить карту риска. Ситуация не ухудшается по экспоненте только ввиду рассредоточенности АН и некоторому количеству ОТ в категории.

Назначение созданной матрицы оценки состояния не сводится только к определению существующего положения, эти данные удобно и просто использо-

вать для планирования восстановления. Дерево состояния ОТ характеризуется 31 показателем, при изменении которых можно понизить класс гемеробности ОТ, возможно выбрать те критерии, цена изменения которых будет минимальна. Например, убрать мусор, поставить ограждение от наездов автомобилей, посадить кустарники. Первое мероприятие даже не требует отдельных затрат, т.к. уборка территории входит в обязательный перечень постоянных мероприятий по обслуживанию практически любых территорий поселений. Остаётся проблема его (мусора) постоянного появления и этот критерий для изменения в дереве состояния является самым ненадёжным.

В результате направленной сбалансированной деятельности создается управляемый и устойчивый ландшафт, в котором человек не вступает в противоречие с естественными процессами саморегуляции и самовосстановления, а поддерживает и ориентирует их в нужном направлении.

Постоянное обострение геоэкологических проблем ввиду переэксплуатации ресурсов, особенно в границах поселений, как следствие, приводит к ухудшению показателей качества среды, условий жизнедеятельности и состояния здоровья людей. Несмотря на огромное количество методик, критериев, показателей, применяемых для выявления зон экологических ситуаций различного ранга геоэкологической напряжённости обстановка не улучшается, в связи с этим возникает новое направление в изменении/ улучшении условий обитания людей – создание умных экогородов, где максимальная роль в управлении качеством среды отводится компонентам ОС, преимущественно растительности, которая и является средообразующим элементом биосферы.

6.3 Оценка качества среды по состоянию живых существ

Стабильность развития как способность организма к нормальному развитию (без нарушений и ошибок) является чувствительным индикатором состояния природных популяций и позволяет оценивать суммарную величину антропогенной

нагрузки. Наиболее простым и доступным способом оценки стабильности развития является определение величины флуктуирующей асимметрии билатеральных морфологических признаков. Она представляет собой отклонения от строгой билатеральной симметрии вследствие несовершенства онтогенетических процессов и проявляется в незначительных ненаправленных различиях между сторонами (в пределах нормы реакции организма). Получаемая оценка качества среды, является реакцией живого организма на неблагоприятное воздействие, которое имело место в период его развития.

Флуктуирующей асимметрией называют небольшие ненаправленные различия между правой и левой сторонами различных морфологических структур, в норме обладающих билатеральной симметрией. Такие различия являются результатом случайных событий в развитии организма. При нормальных условиях развитие защищено от таких случайностей и асимметрия минимальна. При стрессе эффективность защитных механизмов снижается, что приводит к повышению уровня асимметрии. Например, исследуется разница между количественными признаками (числом шипиков, члеников, пятен, жилок, и т. п.) на правой и левой половине тела у животных, взятых с загрязненных и чистых (контрольных) территорий [253]. При анализе асимметрии широко используются стандартные статистические методы.

Под качеством среды понимается её состояние, необходимое для обеспечения здоровья человека и других видов живых существ. Степень отклонения среды от нормы определяется по состоянию населяющих её живых организмов, которое, в свою очередь, определяется по нарушению стабильности развития наиболее массовых (фоновых) видов и оценивается по пятибалльной шкале. Обобщённые данные анализа асимметрии листьев Берёзы повислой по различным типам озелённых территорий представлены в таблице 87.

Летом 2014, 2015 и 2016 гг. были собраны листья на 16 объектах, с 10 деревьев по 10 листьев, в июле согласно методике [253].

Из 16 обследованных участков в г. Иркутске на двух, относящихся к категории парк (роща Звёздочка) и городской лес (стадион Рекорд), отмечено условно

нормальное состояние. Участок застройки в мкр Солнечный и исследование состояния асимметрии листьев в водоохранной зоне р. Ушаковки (листья собраны на участке около 4 км от устья) показывают незначительное отклонение от нормы. По 4 объекта представлено в трёх группах от среднего до критического состояния. Это объекты из наиболее загрязнённых районов города и улицы с высокой интенсивностью движения автотранспорта.

Таблица 87 – Показатель асимметрии листьев по классам состояния

Озеленённая территория ¹	Класс состояния, показатель				
	1 Условно нормальное	2 Незначительные отклонения от нормы	3 Средний уровень отклонения от нормы	4 Значительные отклонения от нормы	5 Критическое состояние
	<0,040	0,040 - 0,044	0,045 - 0,049	0,050 - 0,054	>0,054
Роща Звёздочка	0,036				
Роща Академгородка			0,046		
Роща Гидрометеоцентра			0,048		
Бульвар Постышева					0,055
Городской лес (Рекорд)	0,038				
Школы № 2 (Синюшина гора)				0,051	
Детский сад № 30 (Н. Ленино)				0,053	
Поликлиника № 1 Волжская			0,047		
Застройка Солнечный		0,040			
Застройка Южный			0,046		
Застройка Рябикова				0,054	
У плотины (кирпичный завод)					0,055
Амурский сквер					0,054
Водоохранная р. Ушаковки		0,044			
ул. Лермонтова				0,053	
ул. Рабочего штаба					0,058
Лес у дацана в пос. Аршан	0,036				
г. Слюдянка			0,049		

¹ – нет исследований по административным зданиям, частного сектора, храмов, железных дорог, портов и аэропорта, ЛЭП, ООПТ, оранжерей, трубопроводов, режимных объектов и всей категории резервных территорий.

Два обследования представлены материалом от деревьев, расположенных в различных районах г. Слюдянки и совокупно отражают среднее отклонение показателей от нормы, лес у дацана пос. Аршан теоретически не испытывает никакого АВ, что и показывают данные флуктуирующей асимметрии.

Заключение к главе 6:

Автором предложен 31 показатель для оценки класса гемеробности ОТ в ряду антропогенной трансформации; наиболее значимыми отмечены 6: количество ярусов, сомкнутость крон деревьев, наличие подроста, задернованность, выбитость почвы, замусоренность. Три показателя являются расчётными по другим матрицам (состояние ДР, КР, ТР).

Результаты применения матрицы представлены на примере около 5,5 тыс. участков. Они показали преобладающим состоянием для ОТ, обследованных населённых пунктов – критическое, лишь в двух категориях отмечено состояние нормы. При исключении из расчётов городских лесов, парков, скверов, садов и рощ, всего 470 участков (менее 9%) превалирующим состоянием становится – катастрофическое. Как уже отмечалось в главе 1 и 4 – качество ОТ поддерживается некоторым накопленным запасом и введением в городскую черту при генеральном планировании лесов зелёного пояса поселений.

Общее расположение ОТ по категориям в ряду антропогенной трансформации следующее: к геоэкологической норме относятся всего 4,22% участков (228 из 5407); в геоэкологическом риске – 40,54% (2192) и в геоэкологическом кризисе – 26,46% (1431) и в бедствии – 28,78% (1556).

Результаты оценки уровня флуктуирующей асимметрии листьев Берёзы повислой практически отражают сведения о распределении неблагоприятной обстановки в Иркутске: значительные и критические отклонения от нормы характерны для районов с высокой загрязнённостью сред – Свердловский, Ленинский и автодорог с высокой интенсивностью движения.

Оценка озеленённой территории, по предложенной автором матрице, может способствовать ускорению и упрощению решения задач по восстановлению и ревитализации объектов озеленения.

Глава 7. ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Устойчивость природного компонента – это его способность противостоять АН, сохраняя свою жизнеспособность и выполнение экосистемных функций. Оценка устойчивости является сложнейшей экологической, биологической задачей [16, 51, 64, 93, 300]. Алгоритм её решения до конца не определён и чаще сводится к оценке состояния существующей системы с учётом отмеченных нагрузок. Проблема повышения устойчивости и оптимизации функционирования объекта озеленения в современных условиях приобретает все большее значение. Это связано с рядом причин, основными из которых являются: высокая прогрессирующая деградация всех категорий ОТ, особенно в крупных городах с одновременным снижением темпов возобновления, особенно направленного; повышение и увеличение вариантов АН; продолжающийся рост уничтожения и повреждений насаждений; накопление негативных факторов среды, представляющих угрозу насаждениям; повышение вероятности возникновения опасных рисков процессов в группах насаждений и на ОТ. Являясь инструментом для поддержки решений и планирования, индикаторы также могут выполнять важную коммуникативную функцию. Так индикаторы состояния окружающей среды информируют общественность и привлекают внимание к определенным экологическим угрозам. Это часто мобилизует людей для самостоятельного принятия необходимых мер или обращения за помощью к представителям властей или частным компаниям [23, 389, 412, 424, 494]. Существующие научные исследования позволяют использовать имеющийся опыт. Изучение эколого-экономических основ устойчивого развития проведены для Уральского региона [116], представлен экологический анализ растительного покрова как основы фитоиндикации и прогноза состояния экосистем [275, 391]. Показана градостроительная организация ландшафта как фактора устойчивого развития территории [57]. Разработаны биоиндикаторы состояния пригородных лесов и их информативность [430].

В мире активно идет разработка критериев и индикаторов устойчивого развития. По мнению ООН, постоянные работы по выявлению и использованию новых индикаторов позволят снизить субъективность оцениваемых параметров [181, 192, 456, 471]. Этим занимаются ведущие международные организации: ООН, Всемирный Банк, Организация стран экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Европейская комиссия, Научный комитет по проблемам окружающей среды (SCOPE) и др. Помимо этого идёт работа над построением агрегированного индикатора. Одна из самых полных по охвату систем индикаторов устойчивого развития разработана Комиссией ООН по устойчивому развитию (КУР ООН), состоящая из 132 индикаторов, которые разбиты на четыре основные группы:

социальные – 41 (например, темп роста городских поселений, число мегаполисов с населением 10 и более миллионов человек, доля городского населения и др.);

экономические – 26 (например, скорректированный на экологический ущерб национальный продукт на душу населения, экологические налоги и субсидии);

экологические – 55 (например, земли, подверженные эрозии почвы, затраты на восстановление экосистем, доля защищаемых лесов, площадь заповедных территорий и др.);

институциональные, организационные – 10 (например, утверждение методов оценки экологического ущерба, наличие национальной стратегии устойчивого развития, ратификация международных соглашений, относящихся к устойчивому развитию и др.) [389, 456].

Анализ индикаторов, современных тенденций развития приводит к противоречивым выводам – урбанизация – процесс мирового масштаба, о чём свидетельствует ряд социальных показателей, большая часть процессов деградации среды обусловлена процессами урбанизации, что отражено как в социальных, экономических, так и в экологических показателях, при этом в индексировании поселений и их условно природного компонента в виде ОТ не имеют никакого веса и даже фактически не представлены ни одним показателем. Это представляется

чрезвычайно странным, т.к. ЗН и ОТ также выполняют всё многообразие экосистемных функций.

Цель главы – выделить из всего множества, определяемых в полевых условиях показателей те, которые могут быть использованы в качестве индикаторов.

Задачи: - обобщить приоритетные теоретические положения устойчивого развития; - обозначить преимущественные направления биоиндикации; - указать требования, применяемые к индикаторам; - основываясь на закономерностях показателей системы выделить комплекс критериев, определяющих устойчивое развитие ОТ.

7.1 Особенности и преимущества биоиндексирования при определении устойчивого развития

Под индикационными функциями видов и сообществ, их показателей следует понимать способность быть индикаторами, а также возможность практического использования этой способности для решения прикладных задач [197, 203, 210]. Бесспорно, что индикация с использованием видов растений является важной формой оценки природных условий. По некоторым литературным источникам, наибольшее внимание уделяется индикационному значению видов [275]. Особенно часто это делается в пособиях, рассчитанных на использование не геоботаниками, а специалистами смежных наук (почвоведрами, геологами), для которых распознавание отдельных видов при массовом произрастании и индикационное прикладное использование их проще и легче, чем выделение сообществ.

Биоиндикация осуществляется на разных уровнях от внутриклеточного до биосферного и зависит скорее от индиката и индексируемого признака. Выявление индикаторов – для анализа состояния, давления и ответа, необходимый элемент стратегий устойчивого развития мира, страны, региона и т.д. Они разраба-

тываются и используются для:

- 1) обоснования принимаемого решения, посредством количественной оценки и упрощения;
- 2) интерпретации изменений;
- 3) выявления недостатков в природопользовании;
- 4) облегчают доступ к информации для разных категорий заинтересованных пользователей;
- 5) облегчают обмен научно-технической информацией [191, 389].

Биоиндикация – это обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде обитания [195, 281, 355, 363, 466]. В биологии, экологии и географии растений накоплен огромный материал о связи отдельных сообществ, видов и их особенностей с определенными условиями местообитаний. Учение об этих связях составляет в экологии особый раздел – аутоэкологию. Различные исследователи пытались систематизировать эти данные, причем одни создавали обобщённые классификации, другие – описывали лишь отдельные элементы [181]. В итоге всех имеющихся работ сложилось представление о тяготении тех или иных видов к определенным факторам среды. Так возникли воззрения о существовании экологических групп растений. Поэтому бесспорно, что индикация с использованием видов растений, их особенностей является важной формой оценки условий. Растительные сообщества (а также отдельные виды), обладающие достаточной определенной и стойкой связью с условиями среды и используемые для распознавания этих условий, называются индикаторами. Условия, определяемые с помощью индикаторов, называются объектами индикации, или индикатами, а процесс определения – индикацией.

Методом биоиндикации можно сделать выводы (косвенные) об уровне АН по биологическим последствиям, об особенностях комплекса воздействующих факторов. Согласно ГОСТ «Озеленение...» устойчивость ЗН – это способность насаждений сохранять характер функционирования в условиях воздействия антропогенных факторов.

Под индикатором устойчивого развития понимается показатель (выводимый из первичных данных, которые обычно нельзя использовать для интерпретации изменений); позволяющий судить о состоянии или изменении экономической, социальной или экологической переменной.

Наряду с индикаторами разрабатываются и применяются на практике индексы. Индекс – это агрегированный или взвешенный индикатор, основанный на нескольких других индикаторах или данных. Использование индексов приемлемо там, где хорошо понятны причинно-следственные связи [171, 193, 329, 494].

Обычно, индикаторы описывают явления или состояния системы и всегда указывают на нечто, находящееся вне прямого рассмотрения. Индикатор в отличие от обобщающего показателя позволяет оценить динамику относительно общего, эталонного, среднеотраслевого или среднестатистического значения и таким образом дать непосредственную оценку ситуации, понятную лицу, принимающему решение. Индикаторы должны:

- отражать влияние нескольких тенденций одновременно (мультифакторность);
- содержать понятную и однозначную интерпретацию результатов для лиц, принимающих решения;
- иметь количественное выражение состояния объекта анализа;
- давать возможность четко определить направленность происходящих изменений (положительная или отрицательная);
- формироваться преимущественно на основе существующей системы национальной статистики при сравнительно простой процедуре сбора информации и расчётов;
- давать возможность оценки объекта обследования в динамике. В самом общем виде принцип формирования индикатора можно представить простой формулой

$$И = \text{Псуществующее} / \text{Пэталонное}$$

В зависимости от того какого результата необходимо добиться при управлении ОТ можно использовать даже максимальный показатель, средние будут

представлены ниже.

Данные собранные в поле, представляют собой непосредственный интерес и имеют прямое практическое значение и назначение, а также могут служить основанием для дальнейшего использования, особенно при некотором хронологическом объёме.

При использовании в обобщённой оценке ОТ четырёх основных индикационных значений – экологических, экономических, социальных и институциональных, по данным составленных профилей (глава 4), можно отметить развитие и перекосы в диаграммах устойчивого развития (таблица 88) [110, 402, 456].

Ввиду отсутствия точных экономических показателей, предлагается при оценке использовать простую бальную систему:

- 0 – при отсутствии составляющих индикатора;
- 1 – при незначительных, но имеющих место;
- 2 – при наличии некоторого ряда положительных данных;
- 3 – имеются высокие показатели данного индикатора.

Для экономического индикатора принимается, что ОТ должна приносить доход, в разных формах – например это может быть и размещение объектов, приносящих доход – магазинов, торговых палаток и др., но и площадки для размещения контейнеров не являются убыточными, т.к. за вывоз мусора население платит, также и за содержание придомовой территории, пусть это и минимальные показатели. В настоящее время в экономические показатели невозможно заложить экосистемные услуги, но гипотетически, можно предположить, что, например, городские леса выполняют большинство таких услуг и соответственно могут иметь высокие экономические показатели.

Анализ показывает, что часть объектов, для которых 2 из 4 показателей равны нулю – это озеленение частного сектора, в пределах отвода железных дорог, портов, тепличных хозяйств, режимных объектов, неудобья и пустыри – всего 7 типов ОТ. По средневзвешенному, самые высокие баллы у категории ограниченного пользования.

Таблица 88 – Условные показатели устойчивого развития для категорий ОТ

	экологические	экономические	социальные	институциональные
Общего пользования (средневзвешенная)	1-2	1-2	2	1
1. городские леса	3	0	1	1
2. парки	2	2	2	1
3. скверы, рощи, сады	2	2	3	2
4. бульвары	1	2	3	1
5. озеленение при общественных объектах	1	3	3	1
6. стадионы	1	1	1	0
Ограниченного пользования (средневзвешенная)	1-2	1	2-3	1
7. озеленение территорий образовательных учреждений	2	0	2	3
8. озеленение территорий учреждений здравоохранения	2	0	2	2
9. озеленение в пределах жилой застройки	1	1	3	2
10. озеленение частного сектора, садоводства	1	0	1	0
11. озеленение территорий объектов культа	2	2	3	0
Специального назначения (средневзвешенная)	1	0-1	1	1-2
12. СЗЗ, промплощадки	1	0	1	2
13. кладбища и их СЗЗ	2	0	1	3
14. водоохранные зоны	2	2	3	3
15. озеленение при автомобильных дорогах	1	3	3	2
16. озеленение при железных дорогах	0	0	1	1
17. озеленение при речных и морских портах	0	0	1	1
18. озеленение при аэропортах	1	0	1	1
19. озеленение под ЛЭП	1	1	2	1
20. озеленение при трубопроводах	1	0	1	1
21. ООПТ	3	0	1	2
22. тепличные хозяйства, питомники,	1	0	0	1
23. озеленение при режимных, закрытых объектах	2	0	0	1
Резервные территории (средневзвешенная)	1	0-1	1	0-1
24. неудобья	1	0	1	0
25. пустыри	1	0	1	0
26. площадки для сбора мусора	0	1	1	2

Диаграммы показателей индикаторов для нескольких ОТ представлены на рисунках 16–18.

Диаграммы наглядно отражают «перекосы» развития, ещё сильнее они заметны при построении для конкретных объектов или в динамике.



Рис. 16. Показатели индикаторов устойчивого развития для городских лесов и парков



Рис. 17. Показатели индикаторов устойчивого развития для образовательных учреждений и административных, общественных зданий



Рис. 18. Показатели индикаторов устойчивого развития для водоохраных зон и в пределах полос отвода автомобильных дорог

7.2 Применение некоторых индикаторов для контроля развития

Общее количество только цифровых данных, собранных для каждого конкретного фрейм-сценария, составляет более 100: схема (более 20 показателей); ГБО (значительно более 50 показателей, в зависимости от количества входящих в состав фитоценоза видов); ВОД (около 10 показателей, окончательное число которых также зависит от количества видов); таблицы состояния 14 основных вариантов, каждая из которых содержит от 5 до 11 показателей. Лишь часть из них можно использовать в качестве индикаторов – сомкнутость крон ДР, задернованность почвы, проективное покрытие травянистых растений и единовременная рекреационная нагрузка (рисунок с 19 по 22).

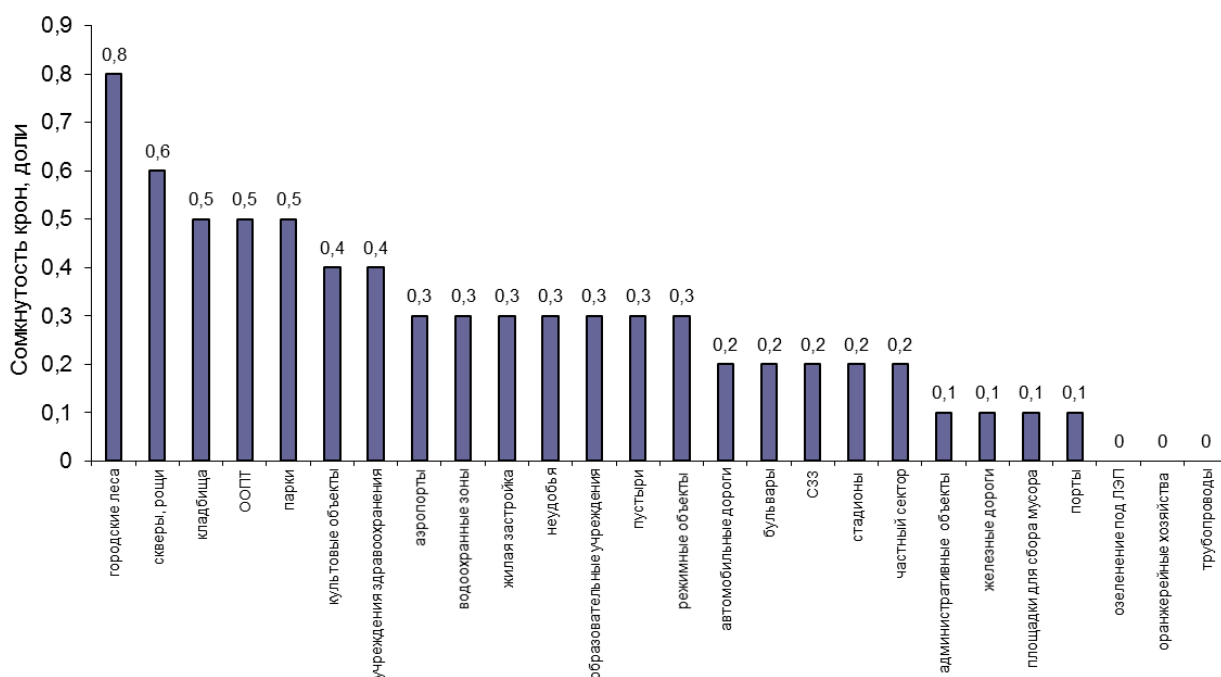


Рис. 19. Показатели сомкнутости крон по средневзвешенной в разных категориях ОТ

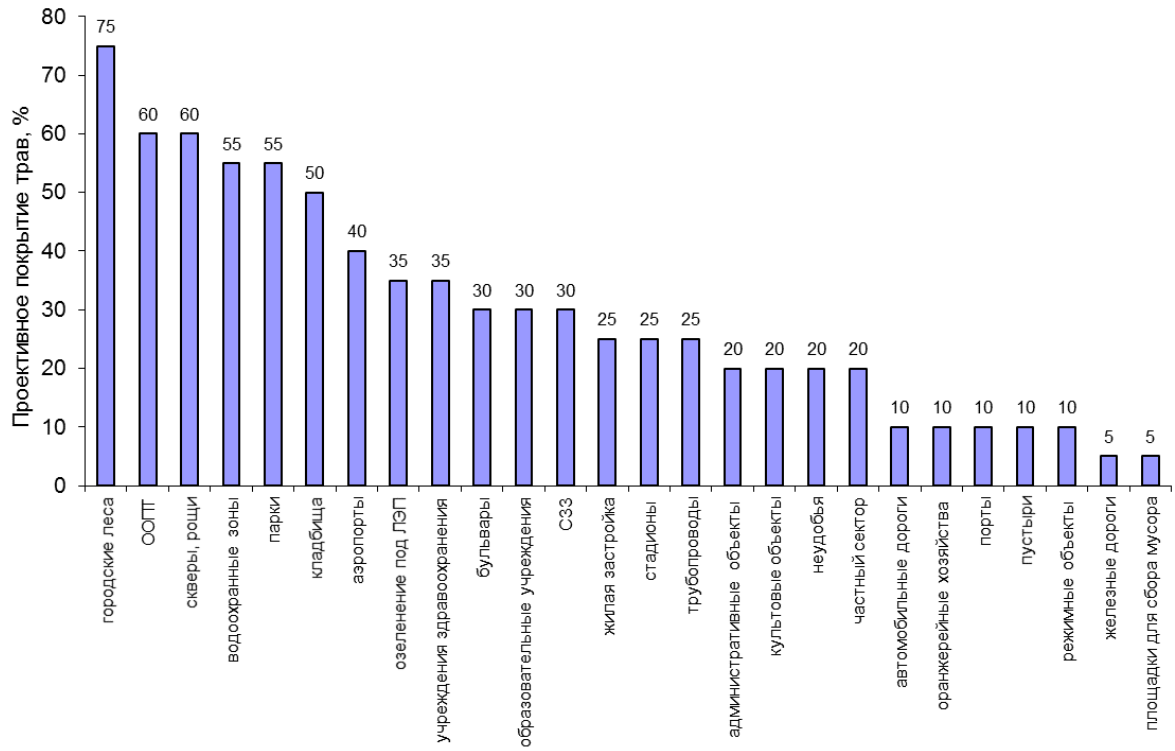


Рис. 20. Показатели проективного покрытия трав по средневзвешенной в разных категориях ОТ

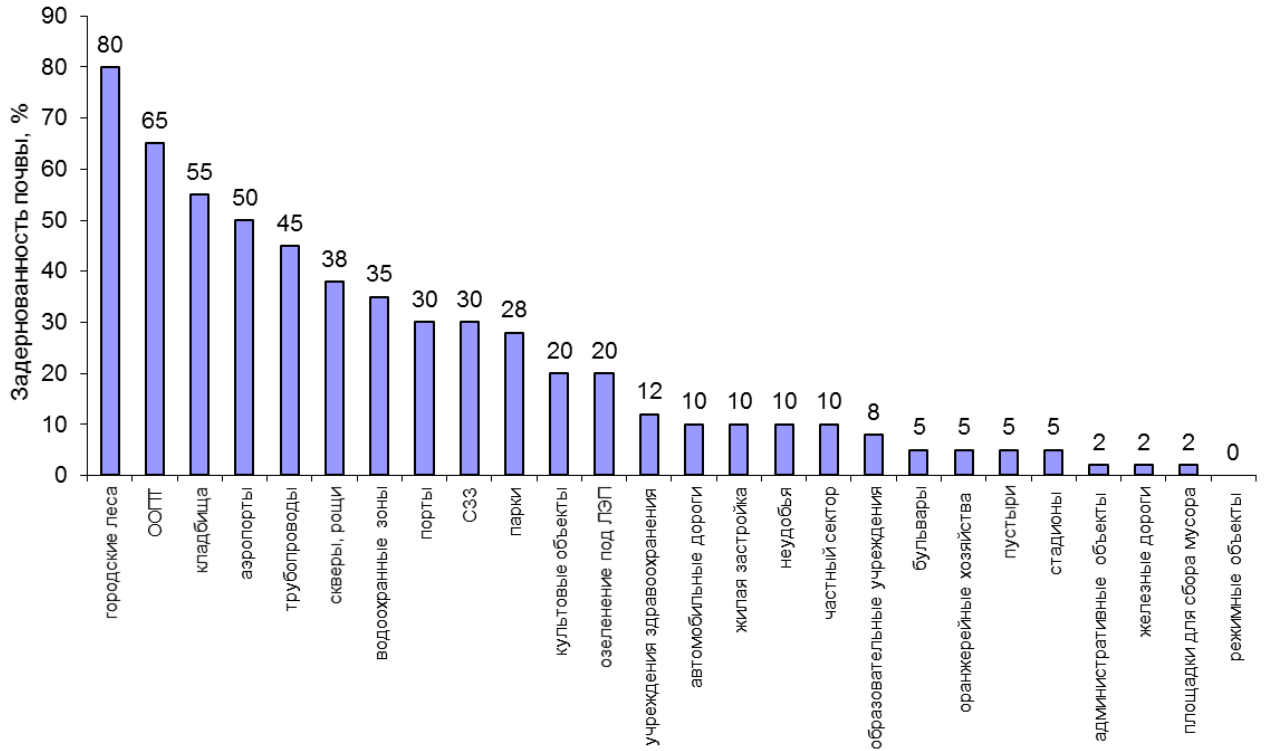


Рис. 21. Показатели задернованности почвы по средневзвешенной в разных категориях ОТ

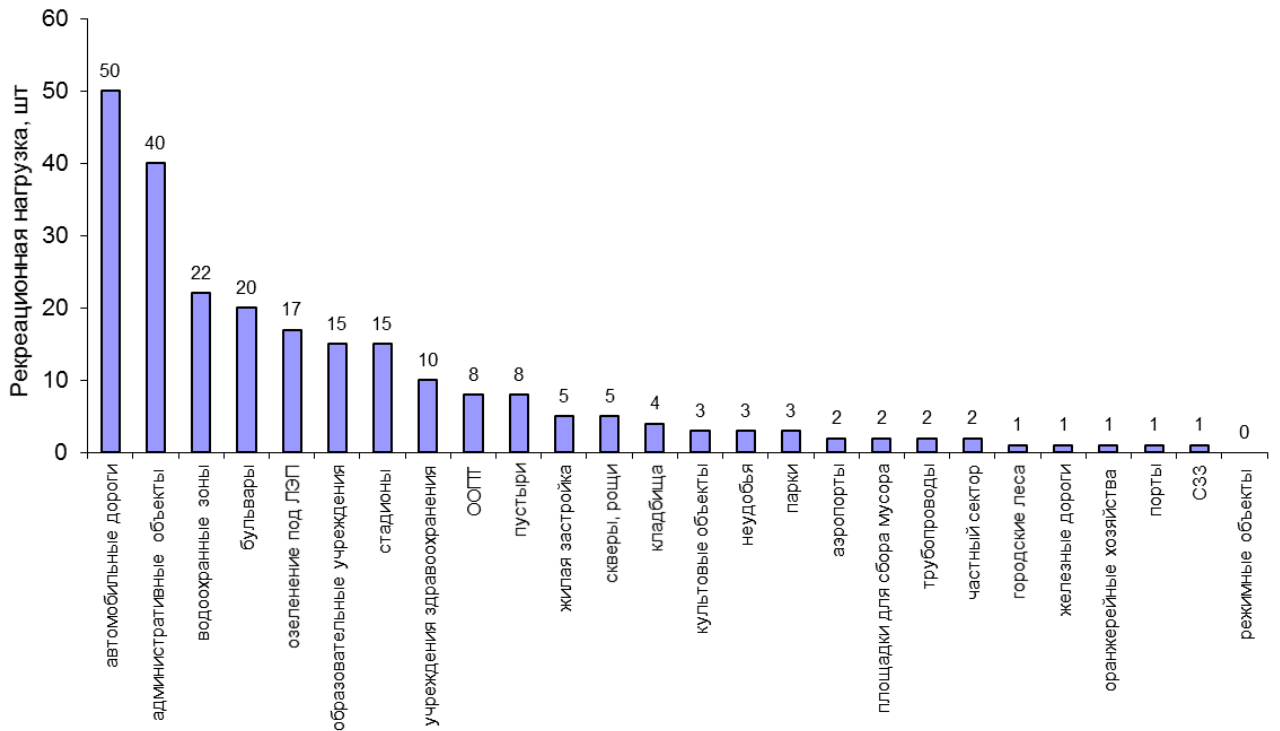


Рис. 22. Показатели единовременной рекреационной нагрузки по средневзвешенной в разных категориях ОТ

Классическими биоиндикационными показателями являются видовое разнообразие, обычно представленное в виде индексов разнообразия – Шеннона, Симпсона, но расчёты для территорий поселений имеют чрезвычайно большие отклонения, ввиду, например, высокого доминирования каких-то видов, даже формирования практически моновидовых сообществ на значительных площадях одного участка обследования, распространения локально редких видов. И в связи с тем, что при отсыпке, перекопке и других мероприятиях, набор видов, в конкретный момент времени, может быть настолько случайным и смениться два-три раза за сезон. Часто используемым индикационным показателем является биомасса, в конкретном случае сравнивать биомассу участков, заросших крапивой, лопухами, донникам, одуванчиками и т.п. с участками более разнообразными по составу также будет ошибкой. Индексы доминирования и сходства также малоприменимы. Не стоит исключать и проникновение некоторых культивируемых видов и сортов на территории обследования, что так же накладывает определённые огра-

ничения в выборе показателей, которые можно использовать для индикации [85, 463].

Данные для построения диаграмм использованы лишь для тех объектов, где насаждения есть, т.е. из выборки были удалены объекты, на которых вообще нет насаждений и/ или площадей под их размещение, поэтому некоторые из них немного выше чем, указанные в профилях. Используются данные объектов с нулевыми показателями, у которых это единственное состояние. Есть напротив более низкие показатели, например, на участках стадионов, «Труд» в Иркутске, «Лужники» в Москве и др. ОТ и ЗН практически отсутствуют, а вот рекреационная нагрузка, на высоком уровне. Показатели задернованности не экстраполируются на всю площадь ОТ, а рассматриваются лишь для той части, где есть открытые, не заасфальтированные участки. Основным ориентиром при анализе показателей, предлагаемых для индексирования, будут городские леса, объекты, указанные в классе гемедробности как удовлетворительные и в состоянии нормы (глава 6) [447].

Проблема предложенных индикаторов и индексирования связана с несколькими вопросами, часть из которых сложно избежать, но значимость проблем уменьшается ввиду принципиально малой возможности погрешности, связанной:

1) с особенностями (ошибками) учёта. Простота учёта и небольшой размах показателей уменьшают погрешность.

2) со статистической достоверностью (как расчётных, так и полевых). Достоверность соответствует типу ОТ, разнится по объектам в этом и показательность.

3) с проблемой границ, ареалов. Не существенно отличаются показатели регионально, а т.к. используются относительные показатели, кроме нагрузки, то эта ошибка имеет минимальное значение.

4) с комплексностью. Скорее всего, характеризуется именно комплексность, или комплекс т.к. перемещение объектов отсутствует, и они отражают практически все изменения, может частично за сезон.

Помимо отмеченных особенностей стоит указать, что нагрузка не является строго определённой и надёжной, но в совокупности при обязательной фиксации позволит ответить на вопросы как о социальном статусе ОТ, так и косвенно о экономической составляющей и принятии мер по предотвращению распада ЗН и деградации ОТ [169, 211, 403, 445].

Методические подходы к выявлению и ранжированию индикаторов находятся в постоянной разработке. Центром экологической политики России и С.Н. Бобылёвым разработаны доступные рекомендации для выявления, применения и классификации различных показателей – как возможных индикаторов устойчивого развития. Сейчас официальные системы индикаторов устойчивого развития, преимущественно связанных с экономической и социальной сферой, имеют многие крупные международные организации (ООН, Всемирный Банк, Организация экономического сотрудничества и развития, Европейское сообщество и др.) и развитые страны. Согласно критериям, применяемым к индикаторам устойчивого развития они должны отвечать следующим условиям:

- Отношение к устойчивости (показателен /не показателен).
- Репрезентативность (соответствие характеристики типу ОТ).
- Представительность (единично, редко, обычно, часто).
- Измеряемость (сложная, средняя, лёгкая).
- Исключительность (применим только для конкретных участков, для большинства, для всех).
- Регулярная доступность (постоянная, каждый сезон, каждый год или каждые 2 года, реже).
- Легкая выполнимость и финансовая доступность.
- Быстрая применяемость, за короткое время.
- Давать возможность четко определить направленность происходящих изменений (положительная или отрицательная).
- Доступность для понимания широкой общественности.
- Эффективность при использовании.

- Значительность (определяется по анализу предыдущих показателей, когда индикатору присвоены наилучшие показатели, выделены курсивом в матрице расчёта класса гемеробности, см. таблица 86 в главе 6) высокая, средняя, низкая.
- Надежность.

Фактически все условия выполняются в наибольших проявлениях. Самые высокие показатели, за исключение рекреационной нагрузки характеризуют наиболее устойчивые территории – городские леса. Большая репрезентативность предопределена распространением ОТ. Представительность связана с полной сопряжённостью, как следствие – частая, постоянная. Измеряемость – лёгкая. Исключительность характерна всех ОТ, на некоторой части нулевая. Доступность постоянная, может уменьшаться для некоторых регионов до вегетативного сезона. Финансово определяется лишь трудочасами, однозначная быстрая применяемость. Как отмечалось и будет указано ниже три показателя являются как показателями состояния, так и «ответа», что позволяет отмечать направление изменений. В соответствии с высокими показателями по большинству критериев индикаторы надёжны и значительны. Фактически доступны для понимания и эффективны в использовании, т.к. не требуют перерасчётов. Ещё один положительный критерий – небольшой размах индекса – показателя индикаторов, в двух случаях от 0 до 100%, один от 0 до 1. И лишь один условно не имеет максимального размера (единовременная нагрузка)

К биоиндикаторам также применяют ряд требований, определяющих их надёжность – достоверность, константность, значимость [64, 146, 209, 275, 281, 341]. Последняя, многими авторами, присваивается при высоких показателях по другим критериям.

Достоверность (верность) индикатора определяется высокой сопряжённостью с индикатором (таблица 89).

Все предлагаемые индикаторы отмечаются на каждой ОТ, т.е. любой индекс сопряжённости, например Дайса, будет составлять 100% и иметь прямую зависимость от состояния ЗН или ОТ [181, 300].

Таблица 89 – Определение степени достоверности индикатора

Общее число пробных площадок (%)		Степень достоверности
с сопряжением индикатора и индиката	без сопряжения индикатора и индиката	
100	0	наивысшая (абсолютный индикатор)
более 90	менее 10	высокая (верный индикатор)
от 75 до 90	от 10 до 25	достаточная (удовлетворительный индикатор)
от 60 до 75	от 25 до 40	низкая (сомнительный индикатор)
менее 60	более 40	ничтожная (индикация невозможна)

Константность (встречаемость) – показатель, характеризующий пространственное размещение индикатора [181, 300]. Отмечается в баллах пяти классов.

- 5 баллов: показатель встречается в более 80% описанных сообществах;
- 4 балла: от 60 до 80%;
- 3 балла: от 40 до 60%;
- 2 балла: от 20 до 40%;
- 1 балл: до 20%.

В данном случае можно указать, что при идеальных условиях необходимо стремление к 100 константности, а на данном этапе можно заключить, что нулевые показатели характерны лишь для небольшого числа ОТ, но их может практически не быть для некоторой части участка.

Значимость – как частота встреч индикатора в пределах площади, занятой индикатором (% от исследованных участков индиката).

Шкала значимости индикаторов, %: отличная – 90–100; хорошая – 75–90; нормальная – 50–75; низкая – 10–50; ничтожная – менее 10 [181, 300].

Ввиду того, что площадь, за редким исключением, обследуется вся (вся ОТ), то показатель характеризует всю ОТ. Иногда, можно выделить участки, например, загущения или мозаичности. В остальных случаях значимость отличная.

Рекомендуется, для эффективной индикации территории, использовать три варианта индикаторов [209, 341, 389]:

1. *Индикаторы состояния* окружающей среды – влияние экологических изменений на состояние окружающей среды (сомкнутость, проективное покрытие, задернованность).

2. *Индикаторы воздействия* активной жизнедеятельности человека на окружающую среду – причины экологических изменений (рекреационная нагрузка).

3. *Индикаторы «ответа»* – предпринятые действия и выбранная политика в отношении этих изменений (изменение индикаторов состояния в сторону снижения и будут «ответом», скорее всего при увеличении рекреационной нагрузки).

В применении индикаторов выделяют дальность экстраполяции – внутриконтурную, внутриландшафтную, региональную и дальнюю. Так как проверка многих гипотез осуществлялась в разных странах, континентах и разных географических зонах, то экстраполяция предложенных индикаторов будет дальней.

Устойчивое развитие более четверти века занимает важное место в международной повестке дня. Люди, без устали, говорят об экологическом, социальном и экономическом измерениях развития. Однако на практике мы продолжаем наращивать экономическую составляющую за счет значительного ущерба, наносимого экологической. Отмечаются и обратные перекосы. Есть мнение, что стратегические подходы для достижения устойчивого развития должны быть разными и соответствовать сложности взаимодействия человека и реального строения окружающей среды. Предлагают три (четыре) различные стратегии развития, которые должны реализовываться одновременно.

Регламентация природопользования в пределах поселений – сложнейшая проблема, включающая пять взаимосвязанных составляющих – понимание важности и необходимости изучения, функциональное зонирование территорий, оценку состава и качества каждой из зон, выявление средостабилизирующих возможностей участков территорий и собственно блок регламентаций по направленному развитию и упрочению наилучших показателей.

Индикаторы могут и должны рассматриваться, в том числе и как критерии безопасности развития поселений. Они могут быть использованы при определении соответствующих стандартов – идеальных профилей для конкретных ОТ.

Заключение к главе 7:

При реализации фрейм-сценариев в полевых условиях на каждой ОТ фиксируется до 1000 различных показателей, характеристик элементов озеленения. Большая часть их либо безразмерна, либо имеет слишком большой размах для использования в дальнейших обобщениях.

Незначительное количество было рассмотрено с точки зрения применимости для сравнения всех ОТ. Представлено краткое пояснение о невозможности использовать для территорий поселений некоторые классические индикаторы – видовое разнообразие, биомассу и др.

Предложено два ряда критериев по определению качества индикаторов: 13, применяемым к индикаторам устойчивого развития и 3 к биоиндикаторам. Подходящими по высоким и наивысшим показателям критериев, в качестве индикаторов устойчивого развития ОТ, автором предложены – сомкнутость крон ДР, задернованность почвы, проективное покрытие травянистых растений и единовременная рекреационная нагрузка. Три из них являются индикаторами состояния и могут быть индикаторами ответа, а четвёртый – единовременная рекреационная нагрузка – индикатором давления. Все они могут использоваться как индикаторы дальней экстраполяции.

Глава 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕРРАФОРМИРОВАНИЮ ПОСЕЛЕНИЙ

Создание безопасного, комфортного и устойчивого экопоселения для каждого человека Земли, страны, региона, муниципального образования основная задача для правительств, министерств, ведомств и самих жителей.

Согласно резолюциям тысячелетия ООН, развитие Человечества в новом тысячелетии предполагает стремление к выполнению пяти стратегических целей в области охраны природы:

А. Ведение борьбы с основными причинами утраты биоразнообразия путем включения тематики биоразнообразия в деятельность правительств и общества.

В. Сокращение прямых нагрузок на биоразнообразие и стимулирование устойчивого использования.

С. Улучшение состояния биоразнообразия путем охраны экосистем, видов и генетического разнообразия.

Д. Увеличение объёма выгод для всех людей, обеспечиваемых биоразнообразием и экосистемными услугами.

Е. Повышение эффективности осуществления за счет общественного планирования, управления знаниями и создания потенциала [74, 154, 301, 513].

В рамках этих и других целей и задач, на различных уровнях управления создаются концепции и стратегии развития стран и регионов. Решение таких серьёзных установок сразу в глобальном масштабе не представляется возможным, однако, как известно: «Мыслить надо глобально, а действовать локально».

Значимой частью любого поселения являются ОТ, основным элементом которых, является растительность в виде массивов, групп или солитеров деревьев и кустарников, газонов и цветников и других форм размещения. Согласно Федеральному закону № 7 Российской Федерации «Об охране окружающей среды», статья 61: «Охрана зеленого фонда поселений предусматривает систему мероприятий, обеспечивающих его сохранение и развитие, необходимых для нормализа-

ции экологической обстановки и создания благоприятной окружающей среды. На территориях, находящихся в составе зеленого фонда, запрещается хозяйственная и иная деятельность, оказывающая негативное воздействие на указанные территории и препятствующая осуществлению ими функций экологического, санитарно-гигиенического и рекреационного назначения». Устойчивость этого компонента – его способность противостоять антропогенным нагрузкам, сохраняя свою жизнеспособность и эффективное выполнение экосистемных функций [156]. Проблема оптимизации функционирования объекта озеленения и повышения устойчивости ЗН приобретает все большее значение в связи с рядом причин. Ключевыми, из которых являются:

- неверная агротехника посадки и содержания насаждений;
- фрагментация, распад травянистого покрова и мозаичность ДКР;
- переуплотнение, загрязнение и обеднение почв;
- интенсивная и прогрессирующая, преимущественно возрастная деградация всех насаждений;
- медленный и недостаточный темп возобновления, практически полное прекращение самовозобновления;
- увеличение спроса на экосистемные услуги и функции;
- повышение антропогенной нагрузки, в том числе рекреационной;
- продолжающийся рост повреждения и уничтожения насаждений, часто связанный с «благоустройством» ОТ;
- накопленная нагрузка, связанная с негативными факторами среды поселений – выбросами, сбросами, складированием отходов и прочее.

Всё это представляет серьёзную угрозу ЗН и ОТ, повышая вероятность возникновения и широту распространения опасных рисков процессов.

Для контроля, предотвращения и снижения негативных процессов необходим научно обоснованный подход в реализации концепции «зелёного города».

Вопросы управления, особенно городской средой, представлены в нескольких работах с различных позиций [8, 23, 119, 260, 359 и др.]. Например, Плотникова Л.В. [310] останавливается на экологическом управлении качеством город-

ской среды высоко урбанизированных территорий. Конечно, основное планирование развития обеспечивается генеральной схемой застройки поселения, но, несмотря на наличие концепции и стратегии, а также принятыми обязательствами, озеленение поселений – это далеко не значимая часть в управлении муниципальными образованиями, а судя по развитию этого процесса – это скорее статья экономики. Благодаря тому, что благосостояние людей и прогресс на пути к устойчивому развитию зависят от улучшения управления экосистемами всех уровней, направленные и обоснованные рекомендации не перестанут быть актуальными до тех пор, пока наши населённые пункты не превратятся «в райские сады». Правильные политические решения и управленческое вмешательство зачастую могут уменьшить уничтожение ОТ и ЗН, увеличить их вклад в повышение качества жизни и состояние безопасности людей. Однако осознание вмешательства в ход событий, требует понимания структуры, свойств и особенностей функционирования соответствующих систем – как экологических, так и социальных. Изменение качества информации не может гарантировать совершенствования принимаемых решений, но она является необходимой предпосылкой для повышения их обоснованности.

Целью этого раздела диссертации было конкретизация ряда положений, программ развития ОТ поселений в направлении устойчивого развития.

Задачи: тезисное обобщение некоторого материала по менеджменту ОТ в направлении устойчивого планирования; определение современных целей в развитии поселений; указание на перспективные возможности нескольких процессов; краткая характеристика программ по обустройству среды обитания Человечества в контексте ОТ и оценка по нескольким критериям их эффективности; выделение общих и частных рекомендаций в управлении ОТ.

8.1 Целеполагание и аспекты процесса терраформирования

Формирование политической воли прекратить деградацию экосистем будет определяться чётким информированием руководителей и общественности о том всестороннем вкладе, который экосистемы вносят в национальное достояние и экономику страны, региона и т.д. По оценкам, приведённым в одном из докладов Всемирного банка – на природный капитал, даже определяемый в узком смысле, приходится $\frac{1}{4}$ (26%) совокупного национального достояния, т.е. более доли производства средств производства стран с низким доходом.

Известный российский географ Родоман Б.Б. указал на аморальные факторы ухудшения ландшафта – эгоизм, амбиции, жадность, злостное невежество и невольное вредительство, хулиганство [338]. Его идея поляризованного ландшафта один из инновационных подходов функционального зонирования территории. Концепция поляризованной биосферы – концепция культурного ландшафта с территориальной структурой, предполагающей гармоничное сосуществование природных зон и зон, охваченных деятельностью человека.

Принципы устойчивого развития, предложенные Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз и Й. Рандерсом изложены в целом ряде работ [27, 389]. Как отмечают авторы, каждый представленный ниже принцип может быть реализован сотнями способов на всех уровнях – от семьи до мира в целом.

- а) Совершенствуйте показатели уровня материального благосостояния Человечества и состояния локальных и планетарных источников и стоков, включая в стоимость продукции реальные затраты.
- б) Сокращайте время отклика, на свидетельства о чрезмерной нагрузке на окружающую среду.
- в) Сводите к минимуму и наивысшей эффективности использование невозобновимых ресурсов.

- г) Предотвращайте снижение плодородия почв, чистоту поверхностных и грунтовых вод и уничтожение всех живых организмов.
- д) Любые ресурсы используйте полностью, с максимальной эффективностью.
- е) Прекращайте экспоненциальный рост численности населения и физического капитала.
- ж) Неудовлетворенные материальные потребности. Людям не нужны автомобили, им нужно уважение. Им не нужны полные шкафы, они хотят быть привлекательными, им нужны волнение, разнообразие и красота. Люди нуждаются в самоутверждении, обществе, стимулах, признании, любви, радости. Попытаться удовлетворить эти потребности материально – пробудить неутолимый аппетит к ложным решениям реальных, но неразрешимых проблем. Сила – побуждающая стремление к материальному росту – это ощущение духовной пустоты. Общество, способное признать и сформулировать свои нематериальные потребности и найти пути их нематериального удовлетворения, потребует значительно меньших материальных и энергетических затрат и обеспечит гораздо более высокий уровень удовлетворения человеческих запросов [159, 301, 439, 444, 452, 460]. Цель человека будущей ноосферы – быть многим, а не обладать многим.

Действительно, для направленного устойчивого прогресса, в том числе в управлении ОТ и поселениями необходима смена парадигмы и целеполагание, которое приведёт систему восприятия в необходимое состояние качества, безопасности и устойчивости. Такая стратегия не может быть научно необоснованной.

Многие принципы, имеющие первостепенное значение обозначены и ВОЗ (программа «Здоровые города»), и ЮНЕСКО (например, принципы Валетты), и ООН-Хабитат, и указаны в стратегиях развития многих стран 2020 и 2025.

Предлагаю несколько наиболее специализированных, в контексте ЗН и ОТ:

Актуальная систематизация объектов и категорий озеленения должна определять концепцию управления, в том числе доработку законодательных норм.

Интеграция научно обоснованных решений и предложений в системы управления территориями (как следствие в системе сити-менеджмента должен быть либо специалист, либо советник – дендролог, ботаник, специалист по агротехнике).

Необходимы эффективные механизмы внедрения ценностей экосистемных услуг в решения социального, экономического и политического характера. Многие страны уже пришли к выводу, что вопрос пробок на автомобильных дорогах поселений, особенно крупных и размещения огромного, постоянно увеличивающегося парка автомобилей, невозможно решить за счёт уничтожения ЗН и ОТ.

Необходимо уменьшение сверхосвоенности среды, в виде увеличения доли проницаемых поверхностей, замена уличных покрытий на более экологичные. Пешеходные улицы, покрытые не асфальтом, а газоном, озеленённые крыши и стены. Газоны, требующие постоянного ухода, не лучше (не эстетичнее) участков самозарастания, а в выполнении экосистемных функций – последние значительно эффективнее.

Необходимо рассредоточить рекреационное использование территорий поселения, обеспечив возможность к использованию, большинства объектов.

Необходимо выделение не просто улиц или участков, а бестранспортных зон, обеспечивающих свободное движение людей «по траве в условно чистом воздухе и тишине».

Среда поселений нуждается не просто в социализации, но в гуманизации, например, за счёт изменения видеоэкологических характеристик.

Необходимо увеличить доходность объектов озеленения, повысив экономическую составляющую устойчивого развития.

Необходимо иметь наготове соответствующие институциональные и технические средства для их эффективного решения, преимущественно в пользу охраны окружающей природной среды.

Необходимо обеспечить, способствовать самовосстановлению и самозарастанию ЗН и ОТ или их участков, например, в виде невмешательства.

Большинство принципов и целей экологизации пространства поселений первоначально возможно к реализации в отдельных микрорайонах, или поселениях (экогородах) для людей с элитарным сознанием.

Любая формализация процессов, даже поверхностное проектирование и планирование уменьшает неопределённости на всех ступенях развития и управления.

Управление ОТ – это взаимоувязанная система административно-правовых, организационно-хозяйственных, экономических, архитектурно- планировочных и агротехнических мероприятий, направленных на сохранение, восстановление или улучшение выполнения ЗН определенных функций.

8.2 Анализ возможностей существующих программ

Мировая общественность, создающая инновационные проекты развития будущего людей, предлагает достаточное количество идей, концепций и планов для развития и модернизации в направлении экологизации жизни [156, 247, 259, 446]. Архитекторами разработаны проекты по реализации этих теорий [296, 336].

Далее представлены краткие характеристики наиболее известных инновационных направлений и процессов, применяемых в улучшении и устойчивом развитии территорий поселений.

Первоочередное значение в координировании всех потоков такой сложной системы, как поселение, приобретает:

Городская логистика, представляющая собой комплекс действий, процессов и решений, направленных на оптимизацию всех принимаемых решений в границах поселения и его связях с другими объектами, потоков вещества, энергии и информации. Не только плотность, но и длина и много других показателей по территории муниципального образования распределены не равномерно [302].

Безусловной целью city-logistic является – удовлетворение потребностей жителей в обеспечении безопасной жизнедеятельности и рационализация всех процессов, экономия, улучшение показателей качества среды и др. Именно её задачей нужно считать определение приоритетных направлений мониторинга, контроля и последующего финансирования первоочередных проектов.

В контексте ОТ, здесь преимущественной перспективой следует считать, основанной на расчёте ранга преобразования (глава 6), и вообще планирование мероприятий, а также создание объектного, ситуационного, контрольного и других форм своевременного слежения за состоянием ЗН и ОТ.

Терраформирование (terra – земля, форма – вид), – изменение условий планеты для приведения экологических условий в состояние пригодное для обитания земных организмов и человека [102, 502]. Техногенное воздействие на огромной части территории нашей планеты настолько изменило качество среды, что санация вряд ли перспективна и действенна и уже на нашей планете, необходимо терраформирование. Оно касается участков с полностью уничтоженной растительностью, почвенным слоем и загрязнением территории. Помимо промплощадок, уже не функционирующих промышленных объектов и СЗЗ, таких территорий предостаточно – это и огромная часть участков в пределах полосы отвода автомобильных и железных дорог, некоторые придомовые территории, пустыри и все участки на которых живой напочвенный покров не превышает 5%. Не менее 1% таких объектов, есть практически в каждой категории ОТ, и даже участки городских лесов, парков и ООПТ.

Ревитализация (воссоздание, возвращение к жизни) – оживление среды поселений, применяемое как для заброшенных строений, так и для типовых безликих домов и целых районов, каких в наших городах множество. Понятие типовой застройки и её преобразования напрямую связано с этим процессом. Используемый когда-то конкурс «Дом образцового содержания» способствовал индивидуализации и увеличения эстетической привлекательности дворов.

Повышение уровня биопозитивности зданий, сооружений дорог, при возможности методом озеленения, при отсутствии такого потенциала изменением

цвета, форм и др. Придание особого облика возможно методом нестандартной посадки, разнопородных и разновозрастных ДКР [71, 302]. Рыхление вытоптаных и выкатанных участков, предотвращение движения автомобилей и контролирование движения пешеходов улучшит состояние почв, предотвратит пыление во время ветров, даже в результате самозаращения обретёт приятный зелёный цвет.

Примером, коренным образом неверной ревитализации, была постройка (Иркутск) Новой набережной – с 15 деревьями 1,5 м высотой, закатанной асфальтом; зон торговли – «Фортуна», территории бывшего Радиозавода – ни одного ДКР. На «Фортуне» пытаются изменить ситуацию, но 8 деревьев – это вряд ли решение, особенно с учётом низкой приживаемости, уже необходимы приёмы терраформирования. Но есть и более позитивный пример – запущенный парк «Звёздочка» превратился в чрезвычайно ухоженный и привлекательный объект с несколькими вариантами рекреационного использования.

Джентрификация («облагораживание») – реновация территорий, городская реконструкция, обновление, оздоровление района [306, 490]. Изначально этот термин использовался для районов городов, населённых гражданами с низким достатком, с перспективным заселением представителями более обеспеченных слоёв. Сейчас можно использовать версию экологической джентрификации – перестройка промышленных зон и предприятий под другие цели, создание особо охраняемых территорий, садов высокого уровня сложности. Это может быть организация районов в поселениях с особенными экологическими требованиями к желающим проживать там. В большинстве российских поселений практически отсутствуют приёмы действительной «зелёной архитектуры», садового искусства, как, например, в Париже, С.-Петербурге [396, 408]. Иркутск, например, пытаются позиционировать, как город с зелёными скульптурами и не важно, что их на весь город менее 10 шт.

Примером джентрификации, можно считать применение электромобилей, цена которых выше, тем более старого автомобиля, ухудшающего ни один десяток параметров среды поселений. Тоже касается и современных проектов по энергоэффективности (нулевой и даже положительной) домов. С ЗН в рамках некото-

рых проектов сложится явно схожая картина, но без соответствующих перемен вряд ли возможно достижение или стремление к идеальной среде проживания большинства Человечества. Дорогостоящие перемены останутся такими на ранних этапах их внедрения и в удорожании проекта-места смысл джентрификации.

Примером необдуманной джентрификации была, например, смена формата для б-ра Гагарина в Иркутске. Территории использовалась для отдыха людьми среднего и низкого достатка, студентами и вытеснение дешёвых уличных кафе постройкой пары дорогих ресторанов, только уменьшило посещаемость и в разы доходность. Конечно, речь не идёт о возвращении «чадящих дымом» шашлычках, но о соответствующих заменах контролируемого дохода и качества.

Программа профилирования жизнеспособности городов (ППЖГ) представляет собой некую совокупность признаков жизнеспособности для обеспечения государственных и местных органов власти механизмами контроля и повышения устойчивости городов к воздействиям различных видов угроз [39, 172]. Этот профиль черт зависит и от конкретного муниципального образования, и от его географического положения, и от экономики, и других показателей, в связи с чем, слишком мало данных для определения её действительной эффективности затраченных усилий, кроме как в отношении конкретных угроз. Термин ППЖГ обозначает способность любой системы поселения противостоять и быстро восстанавливаться после катастрофических событий.

Ключевыми направления ППЖГ выделяют следующие: обеспечение защищённости человеческого капитала; оживление заброшенных и гемеробных территорий; анализ конкретных рисков; планирования и проведения восстановительных работ по смягчению последствий. Одним из методов реализации – страхование.

Наиболее совершенным механизмом по повышению жизнеспособности городов является контрольный список Международной стратегии уменьшения опасности стихийных бедствий ООН (МСУОСБ), связанный с проведением всемирной кампании «Сделаем города жизнеспособными». За счет расширения перечня экономических, социальных и техногенных угроз/ опасностей, ООН-

Хабитат сосредоточил основное внимание на создании четких стандартов, чтобы все специалисты, имеющие отношение к градостроительству и городскому управлению и развитию, могли целенаправленно их применять, чтобы города стали жизнеспособными, и чтобы прогресс в этой области можно было анализировать.

Реализация ППЖГ, стандартно рассчитывается на пять лет и позволяет получить уникальные весомые достижения по следующим пяти направлениям:

1. Модель адаптации систем, пригодная для всех населенных пунктов должна покрывать материальные, организационные, территориальные и функциональные направления деятельности (городов) и включать характеристики различных угроз, рисков, уязвимостей и постоянной готовности.
2. Система показателей жизнеспособности, стандартов и основных характеристик поселения, позволяющих путем измерений оценивать уязвимость, возможности противостоять внешним воздействиям и восстанавливаться после катастрофических ситуаций.
3. Системы программного обеспечения, на основе ограниченного числа основных показателей и очень большого числа исходных данных, в свободном доступе для широкого круга работников городских администраций, для подготовки основных характеристик и получения количественных результатов жизнеспособности населённого пункта.
4. Набор общих стандартов по устойчивости городов, включая строительные нормы и правила, стандарты планирования и нормативные требования в отношении инфраструктуры и строительства, позволяющих производить в населенных пунктах измерения конкретных показателей их жизнеспособности.
5. Новая система нормативов глобального мониторинга городов ООН-Хабитат в свете новых Целей устойчивого развития [471].

Современное планирование, в рамках ППЖГ строится на основе методов оценки риска и безопасности городов. Защищены, для эффективного функционирования, должны быть все составляющие населённого пункта, в том числе ЗН и ОТ. Интересный пример, упомянутый выше (гл. 4). Согласно градостроительным

нормам в зонах сейсмической активности, помимо прочего, должны отсутствовать (высокие) ограждения парков, скверов и т.д. со стороны селитебной застройки. В Иркутске – прямое тому подтверждение, происходит следующее – большинство объектов этой категории огорожены заборами выше 2 м.

Точечная застройка, особенно в центре города представляет собой пример переуплотнения застройки, что также небезопасно, например, при землетрясениях. Увеличение числа ветров ураганной силы, снижение водности объектов – отражение повсеместной крупномасштабной вырубki ДКР [39]. Изменение этих характеристик отмечаются по всей территории России и в мире.

Противоречием в обеспечении безопасности можно считать и закрытие доступа, особенно большой протяжённости, к водным объектам.

Экологическую безопасность поселений и населения можно обеспечить увеличением доли ЗН и площадей ОТ.

Информационная система обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД)

Согласно Постановлению Правительства РФ № 363 от 9.06.2006 г. «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности», ИСОГД (информационная система обеспечения градостроительной деятельности) – систематизированный свод утвержденных градостроительных документов и сведений о развитии территорий, их застройке, о земельных участках и иных сведений, необходимых для осуществления градостроительной, инвестиционной и иной хозяйственной деятельности [168]. Включает в себя текстовые и картографические материалы.

Сведения ИСОГД должны быть открытыми и общедоступным, за исключением сведений, отнесенных федеральными законами к категории ограниченного доступа.

Ключевыми разделами ИСОГД должны быть законодательство в области градостроительства; стратегии и концепции развития, правила землепользования и застройки; документы и обоснования территориального планирования муници-

пальных образований и регионов; изученность природных и техногенных условий и данные по экологическому состоянию территории; оценочное зонирование и др.

Основная цель такой системы – обеспечение актуальной и достоверной информацией всех заинтересованных лиц. Именно такая система позволит на всех уровнях как власти, так управления и науки предлагать меры по улучшению развития участков, территорий и целых поселений. Такая информационная система имеет важное социальное значение и играет роль в обеспечении безопасности жизнедеятельности.

Генеральное планирование – это не только технический инструмент, но комплексный, основанный на участии процесс принятия решений, который учитывает противоположные интересы и связан с общим видением, общей стратегией развития национальной, региональной и местной политикой по вопросам городов. Своевременное и результативное планирование способствует укреплению безопасности человека за счет повышения экологической и социально-экономической устойчивости, активизации действий по смягчению последствий изменения климата и адаптации к нему, и совершенствования управления опасными природными и экологическими явлениями и рисками.

Генеральное планирование должно осуществляться на основе стратегического планирования государства и мирового сообщества – как по целеполаганию, прогнозированию, планированию и программированию социально-экономического развития, так и на обеспечение безопасности, а также направленное на решение задач устойчивого развития.

На перспективу, в основу преобразований планировочной структуры городов должны быть положены мероприятия, предусмотренные генеральными планами их развития, а реализация генеральных планов должна предполагать комплексное решение таких основных задач, как упорядочение функционального зонирования, реконструкция сложившейся городской застройки, вынос из города материалоёмких предприятий, испытывающих острый дефицит территорий, а также предприятий, неблагоприятных в санитарно-гигиеническом отношении.

Основа такого планирования заложена в стратегии и концепции развития страны и регионов.

Стратегическое планирование – деятельность участников стратегического планирования по целеполаганию, прогнозированию, планированию и программированию социально-экономического развития, обеспечения национальной безопасности, направленная на решение задач устойчивого развития (согласно Федеральному закону РФ от 28.06.2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»).

Планы мониторинга и контроля, основанные на паспортах объектов и сезонности их эксплуатации, с учётом катастрофических ситуаций и предотвращения возникновения эпидемий (эпифитотий) и других форм уничтожения [264]. Одним из главных условий превентивного улучшения состояния окружающей среды является организация всестороннего и эффективного экологического мониторинга. Однако в общей системе мониторинга и контроля состояния окружающей среды до сих пор отсутствует одна из важнейших его подсистем – мониторинг состояния ЗН и городских лесов.

На случаи массовой гибели или уничтожения ДКР необходимы продуманные графики мониторинга и контроля у соответствующих подразделений управления муниципальными образованиями.

Реконструкция ЗН и ОТ города является многоплановым творческим процессом, который включает изыскательские, проектные, инженерно-строительные, агротехнические работы. Необходимо учитывать индивидуальные качества самой территории, её функциональную предназначённость, сезонность эксплуатации и объёмно-пространственную структуру, тип насаждений, породный состав и их композиционную роль на том или ином участке – вблизи площадок отдыха, дорог, у входов на территорию и т.п.

Реконструкции необходимо провести в первую очередь для ЗН и ОТ высокого возрастного класса, давно находящиеся в эксплуатации. Планы реконструкции должны быть рассчитаны по возможности на десятилетия и соответственно лучше быть привязаны к паспортам объектов. Возможны лишь некоторые обоб-

щённые аспекты. Например, когда тот или иной вид, порода, согласно мнению учёных, не соответствует требованиям городской среды нужно планировать его постепенную замену.

Снижение класса гемеробности любой территории или участка поселения. По таблице оценки ранга преобразования можно использовать, как наименее затратную, так и максимально эффективную графу понижения ранга преобразования. Это может снизить и экологический риск и увеличить ценность объекта. Метод применения отмечен в главе 6.

Ряд предложенных выше мер был проанализирован с точки зрения нескольких показателей эффективности (таблица 90).

Таблица 90 – Оценка эффективности некоторых мер по озеленению

Мера (программа)	Барьер входа	Тип меры	Эффективность (в соответствии с барьером входа)			Действующие стороны (по типу владения)
			эффек- тивная	перспек- тивная	пробле- матичная	
Нормирование	низкий	НП, ИП		+		федеральные, региональные, муниципальные
Сохранение существующих объектов	низкий	НП, ИП	+			муниципальные, частные ¹
Инвентаризация ЗН	высокий	НП, ИП, Т			+	муниципальные
Планирование	низкий (средний)	ИП		+		муниципальные, частные ¹
Паспортизация ОТ	низкий ² (средний)	НП, ИП, Т		+		частные, муниципальные ¹
Джентрификация	высокий	СП, НП			+	
Ревитализация	средний	НП, Т	+			
Реконструкция	средний	ЭС, Т			+	
Восстановление	высокий	ЭС, НП	+			
Снижение класса гемеробности	низкий	ЭС, СП	+			

¹ – если нет федерального владения; ² – если исходить из того, что частично паспорта для ОТ сделаны.

Барьер входа – это условная цена, необходимая для реализации той или иной меры.

Типология мер реагирования дает им характеристику в соответствии с природой вмешательства и классифицирует следующим образом: институциональные и правовые (ИП), экономические и стимулирующие (ЭС), социальные и поведенческие (СП), технологические (Т) и научно-познавательные (НП) меры. В таблице отмечается доминантный класс.

Эффективность меры представлена предполагаемыми результатами и возможностью их учёта, так же предусмотрена цена барьера входа и другие показатели.

Мера реагирования считается эффективной, если она улучшит определенную экосистемную функцию (услугу): обеспечит сохранение и рациональное использование биоразнообразия. Она внесёт вклад в благосостояние людей, не причиняя значительного ущерба другим экосистемным услугам и не воздействуя на другие группы людей негативным образом. Обозначение меры как эффективной не означает, что историческая оценка не установит проблем или негативных эффектов замены одних экосистемных услуг другими.

Мера считается перспективной, если даже не будет конкретных достижений после её применения, которые можно оценить, но имеется вероятность, что она будет успешной, при этом барьер входа средний и низкий.

Мера считается проблематичной, если история её использования показала, что она либо не достигла целей, связанных с улучшением услуг (или сохранением и устойчивым использованием биоразнообразия), либо нанесла значительный вред другим экосистемным услугам. Например, замена экосистемных услуг при их перспективности почти всегда не реализуются. Точно так же обозначение меры как проблематичной не означает отсутствия перспективных и даже эффективных возможностей, например, реформирование этой меры таким образом, чтобы она смогла достичь своих целей, не нанося вреда другим экосистемным услугам.

В действующих сторонах намеренно пропущен международный уровень, т.к. если он есть, то такая мера применяется, при его отсутствии или несоответствии запросам государства необходима его доработка.

Анализ оценки показывает, что барьер входа является преимущественно низким и средним. Когда речь идёт о программах, то можно с уверенностью утверждать, огромное количество примеров с рекомендациями по оптимизации внедрения давно созданы и необходимо выбрать из этого множества, актуализировать их с привлечением науки и общественности. Тип мер рассредоточен и не является проблемой для единственного исполнителя, что отмечено в графе «действующие стороны». Большая часть объектов, в т.ч. ОТ и ЗН являются частной собственностью или находятся в долгосрочной аренде. Что касается эффективности, то она в большей степени зависит не от программы, а именно от барьера входа, который для некоторых является высоким, но и здесь возможны варианты, в основном привлечения общественности, а это мероприятие напрямую зависит от осознания людьми важности и необходимости выполнения той или иной программы (меры).

8.3 Общие и частные рекомендации по развитию зелёных насаждений и озеленённых территорий

Наличие в российской и мировой практике теоретических и практических решений по изменению урбанизированных сред до сих пор реализуется чрезвычайно медленно [72, 81, 141, 358, 496]. Укажу лишь актуальные для предмета и объекта исследования в авторской интерпретации.

1. Создать полноценную нормативно правовую и терминологическую базу для установления чёткого понимания места ЗН и ОТ в системе муниципального образования.
2. Обеспечить перераспределение обязанностей. Администрации муниципальных образований должны заниматься управлением, основываясь на научные достижения и методы, разработанные специалистами в конкретной области.

3. Определить чёткое понятие доли озеленения в границах категорий и ОТ.
4. Создать реестр, в рамках страны, кадастр ОТ.
5. Провести по единой методике инвентаризацию всех ЗН, на современном этапе развития для ДР поселений (возможно применение чипования для ДР).
6. Оформить единообразные паспорта объектам озеленения в соответствии с кадастровыми документами.
7. Создать механизмы для обеспечения выполнения норм озеленения по всем категориям.
8. Создать планы, ранжированные по значимости для выполнения доли и правил озеленения.
9. Максимально упростить возможность озеленения территорий всем желающим (информационные стенды и социальная реклама).
10. Повысить цены (трудочасы) за уничтожение ОТ, снос, повреждение ЗН и создание стихийной тропиночно-дорожной сети.
11. Увеличить эффективность восстановительного озеленения с обеспечением гарантии.
12. Использование любой свободной, освободившейся территории должно основываться на концепции увеличения доли ЗН и площадей ОТ.
13. Заменять и не создавать моновидовых посадок, не только в связи с низкими эстетическими характеристиками, но и в связи с возможностью эпидемий, характерных для конкретной породы, вида.
14. На каждой ОТ увеличивать количество ярусов и уменьшать мозаичность, предпочтительно с учётом взаимоотношений между видами и породами.
15. Освободить от нарушений не просто прибрежные полосы, но и водоохраные зоны.
16. Ужесточить требования к размещению и передвижению автомобилей. Поселения – для людей, а не для автомобилей.
17. Для каждой породы ДКР должны быть карты ухода и заболеваемости для обоснованного решения использования или неиспользования её в озеленении поселения.

18. Тропинки должны быть переносными и прокладывать их нужно там, где ходят, а не там, где «красиво».
19. Города потеряли индивидуальность в виду однообразия застройки и насаждений.
20. Формирование и защита зелёных зон поселений и коридоров от одного поселения к другому.
21. Соблюдение и постоянное уменьшение радиусов доступности населения к ОТ общего пользования.
22. Необходимость превращения любого вида хозяйственной деятельности в экологически безопасную, т.е. совместимую с требованиями гармоничного развития общества и природы.
23. Управление рисками – это превентивная мера деградации ОТ и ЗН (подробнее представлена в главе 5).
24. Сегментировать использование объектов озеленения (одни мероприятия проводить в границах одних объектов, другие в других) для регулирования нагрузки, для увеличения экономической составляющей объекта.

Анализ ряда литературных источников и проведённые автором замеры по основным показателям ДКР позволяют утверждать следующее – нет ни одной древесной породы, которая к 50 летнему возрасту достигала таких морфометрических характеристик, как Тополь (бальзамический) [8, 29, 65, 87, 113, 117, 119, 120, 151, 220, 223, 238, 455, 479, 509]. Высота более 15 м, площадь проективного покрытия более 150 м², высокие эстетические характеристики (у не изуродованных подрезкой). Ближе всего по показателям – дуб и некоторые виды клёна, платан, но таких показателей эти деревья достигают ближе к 80 годам. Для сибирских городов вообще альтернативы нет, так что заявления некоторых управленцев, что они избавят жителей от этих деревьев и привело к ещё большему уничтожению и без того немногочисленных городских древесных крупномеров.

С целью предотвращения распространения заболеваний, распада и гибели ЗН и ОТ, повышения их функциональной действенности и эстетической выразительности, оптимизации устойчивого развития необходимо направленное вмеша-

тельство, на восстановление жизнеспособности растений, путём проведения целого комплекса спланированных научно обоснованных мероприятий, связанных с разработкой специальных проектов.

Для условных объектов по категориям ОТ предлагается следующее:

Для городских лесов необходимо их преимущественное сохранение, желательно своевременное зонирование и использование в качестве питомников. Разработка мер сводится к контролированию (регулированию) нагрузки.

Для парков, рощ, скверов и садов нужно создание и поддержание механизмов принесения доходов, хотя бы на минимальном уровне. Организация досуга населения за минимальную плату или работу. Схемы поведения различных мероприятий и празднеств, рассредоточенных по объектам. Разработка проектов по приданию особенного образа каждому объекту, с обязательным учётом научного и общественного мнения. Привлечение населения к созданию и благоустройству принесёт успех в сохранении. Уже около столетия, в большинстве городов России, садово-парковое искусство не имеет такого значения, как даже в современном С.-Петербурге, Москве и многих городах Европы.

Для бульваров помимо обновления статусов соответствия системы – «объект-название-состояние», предпринять увеличение доли озеленения или изменить статус объекта до проспекта или улицы. Преимущественное использование – спорт и длительные прогулки, как следствие необходимые элементы, поддерживающие эти мероприятия.

Для административных зданий, при отсутствии места под размещение ЗН использовать альтернативные системы – вертикального, крышного, настенного переносного и других форм озеленения. Обеспечить усиление эстетической составляющей, аккуратно использовать для информирования, проведения мероприятий.

Для образовательных учреждений продолжить тенденцию стимулирования посадки для учащихся, в рамках уроков труда, биологии привлекать детей к озеленению окружающих придомовых территорий.

Озеленение территорий учреждений здравоохранения, должны быть обеспечены растениями с фитонцидными свойствами – хвойные, черёмухой, сиренью и др. Эти территории необходимо максимально разнообразить формами и приёмами озеленения для повышения позитивности.

Озеленение всех придомовых территорий поручить жильцам – владельцам квартир и частично застройщикам, не выполнившим раздел проектирования – «озеленение». Тоже касается озеленения площадок с контейнерами для мусора. Но предварительно нужны проекты по озеленению, не всегда типовые. Поощрение людей к созданию и уходу за придомовыми территориями имели место раньше и были успешными. Одной из первоочередных задач для данных ОТ – это ликвидация стихийных стоянок, особенно под окнами домов.

Объекты культа в большинстве своём не нуждаются в рекомендациях, разве, что те из них, которые не имеют насаждений. На сегодняшний момент именно эти объекты могут служить примером целенаправленного и эффективного повышения качества использования территорий.

Проблемы озеленения и содержания СЗЗ обеспечить за счёт предприятий, предусмотрев необходимые требования в законодательстве, то же применить для кладбищ, железных дорог, ЛЭП, оранжерейных хозяйств и режимных объектов. С частичным финансированием для портов и аэропортов, стадионов и некоторых административных зданий.

Водоохранные зоны включить в программы приоритетного повышения качества содержания и постепенно освобождать от застройки и использовать только для контролируемой рекреации. Увеличить долю ЗН, местами ограничить или прекратить допуск посетителей. Возможна организация особо охраняемых территорий, садов высокой ценности, бульваров, набережных действительно оборудованных ливневой канализацией, выведенной в систему очистки.

Автомобильные дороги реконструировать с сохранением мест под озеленение, а там, где оно уничтожено и площадей не осталось, скорее, необходим пересмотр планировки или использование технологии защиты населения от вредного воздействия автомобильного транспорта.

Обязательно создание ООПТ, популяризация, проведение работ по вовлечению населения в осознание и понимание их высокой цели и роли не только в границах поселения, но и для всей Земли.

Пустыри и неудобья нуждаются в планировании. При современной проблеме нехватки озеленения, их преимущественное использование, должно сводиться к максимальному озеленению, созданию внутрирайонных объектов общего пользования и / или питомников.

При выполнении ряда работ по восстановлению и выполнению графиков мониторинга и контроля, для большинства ОТ и ЗН возможны и применимы всего лишь три основных сценария – условное невмешательство, сохранение и активное управление (таблица 91).

Доля постоянного внимания, необходимого только 4 типам объектов. Стоит признать, что два из них являются линейными, а на два приходится значительные площади поселений, при этом насаждения участков придомовых территорий являются преимущественно собственностью жильцов, что можно считать вполне положительной тенденцией к проведению работ.

Таблица 91 – Сценарии поддержания для озеленённых территорий

Условное невмешательство	Сохранение	Активное управление
Городские леса	Бульвары	Скверы, рощи, сады
Парки	При административных зданиях	Придомовое
При стадионах	При храмах, монастырях	Водоохранные зоны
При образовательных учреждениях	В границах СЗЗ	Полоса отвода автомобильных дорог
При учреждениях здравоохранения	Кладбища	
В частном секторе	При портах	
СЗЗ железных дорог	СЗЗ аэропортов	
При оранжерейных хозяйствах	Под ЛЭП	
При режимных объектах	Под трубопроводами	
Пустыри	ООПТ	
Площадки для сбора мусора	Неудобья	
11	11	4

Реконструкция ЗН на ОТ является сложным, творческим и дорогостоящим процессом, который включает изыскательские, проектные, инженерно-строительные, агротехнические работы. При этом необходимо учитывать индиви-

дуальные и климатические качества самой территории, её функциональную предназначённость и объёмно-пространственную структуру, тип насаждений и их композиционную роль на том или ином участке – ограждения, привлечения, актуализация, санации и т.п.

ЗН относятся к объектам недвижимости, практически не вовлеченным в рыночный оборот. Поэтому их оценка, как элемента недвижимости, проводится затратным методом на основании полного учета всех видов затрат, связанных с созданием, содержанием и восстановлением или сохранением и поддержанием. Поэтому чаще рассматривается вопрос замены таких территорий на другие, как минимум способные к самообеспечению, а лучше на приносящие доход. Пока не будет достигнуто равновесие триединства устойчивого развития – ЗН и ОТ будут уничтожаться.

Заключение к главе 8:

Автором предложено 11 принципиальных целей, как основы для направленного развития ОТ.

Представлено 9 программ, в том числе авторская по определению класса гемеробности и оценена эффективность по 4 критериям некоторых из них и дополнительных, необходимость которых обоснована выше в работе.

Рекомендовано 24 общие примечания по развитию системы озеленения.

Указано, что после мероприятий по восстановлению и нормативному обеспечению зелёными насаждениями озеленённых территорий понадобится реализация лишь трёх сценариев. Самый затратный – активное управление, лишь для четырёх, но два из них линейные, а два имеют наибольшее распространение на территории поселений.

Разработаны краткие частные рекомендации по улучшению всех 26 типов ОТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационном исследовании решена важная научно-практическая задача, по ранговой оценке эколого-ценотической организации и состояния насаждений и озеленённых территорий населённых пунктов, классическими и авторскими методами. Определены их значимость, место в ряду трансформации, отмечены индикаторы определения состояния с целью эффективного использования. Насаждения являются одним из наиболее эффективных и экономичных средств повышения комфортности и качества среды жизни горожан, за счёт гуманизации и улучшения видеоэкологических характеристик пространства.

Классификация озеленённых территорий, разработанная автором на основе имеющихся государственных стандартов, нормативных актов и собственных наблюдениях, включает четыре категории и 26 типов.

По результатам анализа более 200 законодательных актов и генеральных планов застройки можно заключить, что чёткое место в эколого-хозяйственном балансе территорий поселений у ОТ отсутствует. Так же проблематично положение с хозяйствующим субъектом и уровнем ответственности, мониторинга и контроля. Эти причины сказываются на состоянии, содержании и восстановлении ЗН и ОТ.

Оценка состояния объектов, имеющих место в гражданском обороте должна преимущественно основываться на законодательных нормах. В нормативно-правовой базе страны определены более 50 критериев, регламентирующих структуру и размещение ЗН и ОТ.

Разработанная авторская методика – фрейм-сценарий, актуальна и проста в применении, содержит 10 основных пунктов, включающих более 100 информационных данных, которые могут использоваться в различных управленческих структурах и, особенно для контроля состояния и негативных изменений. Возможность предлагаемого кодирования (линейный вид фрейм-сценария) пригодна для использования при составлении баз-данных и ГИС-технологиях.

Методика оценки состояния насаждений – деревьев (15 критериев), кустарников (10 критериев) и трав (7 критериев) в виде матрицы показателей, значительно превосходит по доступности, полноте и объективности, применяемые в современном городском управлении.

Общая оценка значимости с расчётом классифицирующего индекса, показала наивысшие значения (I класс) для трёх категорий: парков; скверов, роц, садов и водоохраных зон. Самое низкое значение (VI класс) у озеленённых территорий в границах отвода железных дорог и аэропортов.

Экспериментальные работы, по изменению шума на открытых территориях и за полосой насаждений, показали уменьшение значения шума в среднем на 5-7 дБА. Шум на расстоянии в 50 м за насаждениями, может отличаться от измерений на открытом пространстве, на 10-15 дБА.

Результаты оценки состояния около 11000 объектов, приведённые в обобщающих таблицах, свидетельствуют о преимущественном несоблюдении градостроительных и санитарно-гигиенических норм в расположении озеленённых территорий, их содержании и предупреждении деградационных процессов.

Составленные профили для всех типов озеленённых территорий включают 15 критериев по максимальному и средневзвешенному значению.

По данным изменения на озеленённых территориях и качества насаждений были выделены 20 частных экологических рисков, для которых определена сложность по пяти критериям значимости. Основным риском принята утрата (снижение) способности выполнения озеленённой территорией своих функций.

Оценка вероятности проявления для 7 зарегистрированных физиономических факторов риска для 22 типов озеленённых территорий показала высокие значения проявления для замусоривания и низкие для строительства. Отмечена различная интенсивность этих факторов.

В качестве возможных индикаторов состояния и устойчивого развития предлагается матрица оценки в ряду антропогенной трансформации, приоритетными показателями предложены – сомкнутость крон, проективное покрытие трав, задернованность почвы и единовременная антропогенная нагрузка.

В диссертационном исследовании предложены целевые укрупнённые рекомендации по улучшению состояния как по основным современным направлениям восстановления среды населённых пунктов, так и по каждому типу озеленённой территории.

Разработанная система оценки озеленённых территорий по фрейм-сценарию, состоящая из десятков показателей, позволяет выявить как общие закономерности изменения, так и индивидуальные характеристики конкретных озеленённых территорий для каждого населённого пункта и показателей древесных и кустарниковых насаждений.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АВ – антропогенное воздействие
АН – антропогенная нагрузка
ВЛ – высоковольтная линия
ВОД – ведомость описания деревьев,
ВР – видовое разнообразие
ГБО – геоботаническое описание
ГН – градостроительные нормы
ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли
ДКР – древесные и кустарниковые растения
ДКТР – древесные, кустарниковые и травянистые растения
ДР – древесные растения
ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство
ЗН – зелёные насаждения
КР – кустарниковые растения
ЛЭП – линия электропередачи
ООПТ – особо охраняемые природные территории
ОТ – озеленённые территории
СЗЗ – санитарно-защитная зона
ТР – травянистые растения
ЭМП – электромагнитное поле
ЭХБ – эколого-хозяйственный баланс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров, А. В. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмоскowie / А. В. Абатуров, П. Н. Меланхолин. - Тула: Гриф и К, 2004. - 336 с.
2. Абубакр, Н. А. Организация застройки на территориях со сложными ландшафтно-природными условиями в городах Йемена: дисс... канд. архитектуры: 18.00.04 / Абубакр Набиль Абдулалим - Москва, 2009. - 167 с.
3. Авдеева, Е. В. Зеленые насаждения в мониторинге окружающей среды крупного промышленного города: на примере г. Красноярска: дисс... д-ра с.-х наук: 03.00.16 / Авдеева Елена Владимировна. - Красноярск, 2008. - 390 с.
4. Автомобильные дороги в экологических системах (проблемы взаимодействия) / Д. Н. Кавтарадзе и др. – М.: ЧеРо, 1999. - 240 с.
5. Автотранспортное загрязнение придорожных территорий / В. П. Подольский и др. – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 1999. - 264 с.
6. Агаджанян, Г. В. Влияние древесных растений на некоторые факторы экологической среды г. Еревана: дисс... канд. биолог. наук: 03.00.05 / Агаджанян Гаруник Вагинаковна. – Ереван, 1983. - 154 с.
7. Администрация города Рязани [Электронный ресурс] // Официальный сайт. - URL: <http://admrzn.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
8. Адоньева, Т. Б. Зеленые насаждения города Воронежа / Т. Б. Адоньева, Е. М. Иванова, Л. А. Калужная. // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География и геоэкология. – 2001. - №1. - С. 136-139.
9. Аксенова, М. Ю. Экономико-географический анализ селитебных территорий: территориальная организация, качественный состав, ценовое зонирование: на примере города Ульяновска: Диссертация кандидата географических наук: 25.00.24 / Аксенова, Марина Юрьевна. – Ульяновск, 2011. - 208 с.
10. Акульшина, Н. П. Синантропное изменение флоры на антропогенных местообитаниях в тайге и тундре европейского Северо-Востока / Н. П. Акульшина, Г. С. Шушпанникова, Т. В. Новаковская, Т. В. Познянская. Флора антропогенных местообитаний Севера. – М.: ИГ СО РАН, 1996. - С. 31-52.

11. Александрова, Т.Д. Оценочные исследования в отечественной географии / Т.Д. Александрова, Л.В. Максимова // География и природные ресурсы. – 2004. – № 3. – С. 28–34.
12. Алексашина, В. В. Экологические основы архитектурного формирования промышленных предприятий и их комплексов в городе: Диссертация доктора архитектуры 18.00.02 / Алексашина, Виктория Васильевна. – М., 2006. - 296 с.
13. Аналитический доклад. Состояние зеленых насаждений в Москве. По данным мониторинга 1997 г. / – М.: Прима-Пресс, 1998. – 521 с.
14. Анимица, Е. Г. Градоведение / Е. Г. Анимица, Н. Ю. Власова. - Екатеринбург, 1998. -417 с.
15. Аношкина, Л. В. Состояние древесных пород в урбанизированной среде г. Братска: Диссертация кандидата биологических наук: 03.02.08 / Аношкина, Людмила Владимировна. – Братск, 2011. - 182 с.
16. Антипов, В. Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам / В. Г. Антипов. – Минск, 1979. – 215 с.
17. Антипова, А.В. Научная школа по оценке и картографированию экологических ситуаций / А.В. Антипова, Б.И. Кочуров. // Проблемы региональной экологии. – 1999, №3. – С.60-74.
18. Антрохин, В. Г. Древесные породы мира. В 3-х т. Т 3 / В. Г. Антрохин, К. К. Калущкий. - М.: Лесн. пр-ть, 1982. - 264 с.
19. Арманд, А. Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем / А. Д. Арманд. - М.: Наука, 1988. - 259 с.
20. Арманд, Д. Л. Балльные шкалы в географии / А. Д. Арманд. // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1973. – № 2. – С. 11–24.
21. Артемова, С. Н. Оценка использования и экологического состояния городских ландшафтов (на примере города Пенза): Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук / С. Н. Артемова. – М., 1997. - 26 с.
22. Артемьев, О. С. Методические основы таксации городских насаждений с применением материалов дистанционных съемок: дисс... д-ра с.-х. наук: 06.03.02 / Артемьев Олег Сергеевич. - Красноярск, 2004. - 442 с.

23. Артюховский, А. К. Пути улучшения санитарно-защитной роли зеленых насаждений г. Воронежа / А. К. Артюховский // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер. География и геоэкология. – 2000. - № 1. -С. 143-148.
24. Асылбекова, Г. Е. Оценка экологического состояния урбоэкосистемы г. Павлодара с использованием растительных объектов: дисс... канд. биол. наук: 03.02.08 / Асылбекова Гулмира Ермукановна. - Павлодар, 2010. - 154 с.
25. Атлас развития Иркутска [Электронный ресурс] / отв. Ред.: А. Р. Батуев, Л. М. Корытный. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2011. – 131 с. - URL: <http://issuu.com> (дата обращения: 03.02.2017).
26. Ахтиманкина, А. В. Загрязнение атмосферного воздуха промышленными предприятиями г. Иркутска / А. В. Ахтиманкина, А. В. Аргучинцева // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». – Иркутск: ИГУ, 2013. – Т. 6, №1. – С. 3-19
27. Бабурин, В. Л. Инновационные циклы в российской экономике / В. Л. Бабурин. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. -216 с.
28. Баканов, А. И. Количественная оценка доминирования [Электронный ресурс] / А. И. Баканов. - URL: <http://ecograde.belozersky.msu.ru> (дата обращения: 03.02.2017).
29. Бакиев, И.Ф. Тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) в Республике Башкортостан: оценка состояния и перспективы выращивания / И. Ф. Бакиев, А. А. Кулагин // Материалы международной научно-практической конференции «Экологическое равновесие: антропогенное вмешательство в круговорот воды в биосфере». – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. – С. 136-139.
30. Балахонова, Н. С. Состояние ценопопуляций редких и охраняемых видов растений на юго-западе города Москвы: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Н. С. Балахонова. – Москва, 2006. - 245 с.
31. Барабошкина, Т. А. Методика идентификации геохимических факторов риска / Т. А. Барабошкина // Оценка и управление природными рисками. - М.: РУДН, 2003. – Т. 2. - С. 125-129.

32. Баранникова, Ю. А. Научно-методическое обеспечение эколого-географического картографирования в градостроительном проектировании: дисс ... канд. геогр. наук: 25.00.36, 25.00.33 / Баранникова Юлия Анатольевна - Москва, 2005. - 199 с.
33. Баранова, О. Г. Анализ флоры Удмуртии: Автореф. дисс. канд. биол. н. / О. Г. Баранова. – Л., 1988. - 16 с.
34. Барицкая, В. А., Зарубин А. М. Растительность окрестностей г. Иркутска / В.А. Барицкая, А. М. Зарубин. - Актуальные вопросы биологии в Байкальском регионе: Материалы межрегиональной конференции. - Иркутск, 2008. - С. 85-89.
35. Барицкая, В.А. Геоботаника и методы геоботанических исследований. Учебное пособие / В.А. Барицкая, В.В. Чепинога В.В. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2014. – 193 с
36. Бармин, А. Н. Волго-Ахтубинская пойма и дельта реки Волги: динамика травянистого растительного покрова в меняющихся природных и антропогенных условиях: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук / Бармин, Александр Николаевич - Волгоград, 2002. - 48 с.
37. Барсуков, Г. М. Основы инженерной подготовки и благоустройства в градостроительстве: учебное пособие / Г. М. Барсуков. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2008. - 266 с.
38. Бахирева, Л. В. Геологический и геохимический риск как критерий геоэкологического нормирования территорий / Л.В. Бахирева и др. - История взаимодействия общества и природы: факты и концепции: тез. докл. М., 1990. -Ч. 1. - С. 98 -102.
39. Башкатов, А. Н. Ландшафтно-экологический подход при оценке функциональной структуры долинных комплексов территории города: На примере г. Саратова: дисс. .. кандидата географических наук: 25.00.23 / А. Н. Башкатов. - Саратов, 2003. - 147 с.
40. Башкин, В.Н. Биогеохимические основы экологического нормирования / В.Н. Башкин, Е.В. Евстафьева, В.В. Снакин и др. - М.: ВО Наука, 1993. - 304 с.

41. Беднова, О.В. Мониторинг биоразнообразия лесных и урбоэкосистем / О.В. Беднова. - Мониторинг состояния лесных и городских экосистем. – М.: МГУЛ, 2004. – С. 39-51.
42. Безуглая, Э. Ю. Чем дышит промышленный город / Э. Ю. Безуглая, Г. П. Расторгуева, И. В. Смирнова. Л.: Гидрометеиздат, 1991. - 256 с.
43. Белицкая, М. Н. Экологические аспекты управления фитосанитарным состоянием лесоаграрных ландшафтов аридной зоны: дисс. ..док-ра биол. наук: 06.01.11, 03.00.16 / М. Н. Белицкая. - Краснодар, 2004. - 396 с.
44. Белов, А.В. Экологический потенциал растительности как фактор природопользования в Байкальской Сибири / А.В. Белов, Л.П. Соколова. - География и природные ресурсы, 2014. -№ 3. - С. 53-61.
45. Береговских, А. Н. Информационно-аналитические системы управления градостроительным развитием территории [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.itpgrad.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
46. Березуцкий, М.А. Антропогенная трансформация флоры / М. А. Березуцкий/ - Бот. журн. 1999. Т. 84. № 6. С. 8-19.
47. Би, Фан. Формирование и перспективы развития рекреационной системы Шанхая и Шанхайского региона: дисс. ..кандидата архитектуры: 18.00.04 / Би Фан. - Санкт-Петербург, 2009. - 162 с.
48. Биологический каталог. Общая экология [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.bio-cat.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
49. Биоразнообразие города Воронежа / Отв. ред. О.П. Негрбов. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2004. - 98 с.
50. Биохимические индикаторы стрессового состояния древесных растений. – Новосибирск: Наука, 2007. – 176 с.
51. Биоэкологические исследования [Электронный ресурс]. - URL: <http://nsmelaya.narod.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
52. Битюкова, В.Р. Социально-экологические проблемы развития городов России / В.Р. Битюкова. - Изд.2-е, испр. – М.: Либроком, 2009. – 448 с.

53. Бобрышев, Д. В. Природный каркас агломерации и ландшафтный потенциал развития ее центрального города: на примере Иркутской области: дисс. .. кандидата архитектуры: 05.23.22 / Бобрышев Дмитрий Валерьевич. – Иркутск, 2011. - 170 с.

54. Боговая, И. О. Озеленение населенных мест / И. О. Боговая, В. С. Теодоронский. - М.: Агропромиздат, 1990. - 239 с.

55. Боголюбов, А.С. Комплексные геоботанические исследования фитоценозов [Электронный ресурс]. - URL: www.ecosystema.ru (дата обращения: 03.02.2017)

56. Боже-Гарнье, Ж. Очерки по географии городов / Ж. Боже-Гарнье, Ж. Шабо - М.: Прогресс, 1967. –198 с.

57. Большаков, А. Г. Градостроительная организация ландшафта как фактор устойчивого развития территории: дис. ..д-ра архитектуры: 18.00.01 / А. Г. Большаков. – Иркутск, 2003. - 424 с.

58. Большаков, А. Г. Принципы организации прибрежных территорий как экологического каркаса города / А. Г. Большаков // Изв. Иркут. Гос. Ун-та. Сер. Биология. Экология, 2011. – Т. 4, № 2. – С. 3–11.

59. Большаков, А. Г. Проектирование городских набережных / А. Г. Большаков. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. – 120 с.

60. Борисов, И. В. Экономические, социальные и экологические аспекты реконструкции территорий г. Москвы: дисс. ..канд. эконом. наук: / Борисов, Иван Владимирович. – Москва, 2008. - 157 с.

61. Бородина, Т. А. Функционирование земельных отношений в условиях городских поселений: дисс. ..канд. эконом. наук: 08.00.01 / Бородина, Татьяна Александровна. – Чебоксары, 2006. - 215 с.

62. Бочаров, В. Л. Некоторые проблемы методологии геоэкологического мониторинга муниципальных образований / В. Л. Бочаров, Е.Г. Спиридонов, В. Н. Жердев // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер. Геология, 2000. -Вып. № 9. - С. 223-231.

63. Бузмаков, С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» / С.А. Бузмаков, С.А. Овеснов, А.И. Шепель, А.А. Зайцев. - Географический вестник, 2011. № 2. С. 49–59.

64. Букач, В. А. Индикация состояния экосистем урбанизированных территорий юга Западной Сибири по данным дендроиндикационных исследований и изучения снежного покрова: На примере г. Омска: дисс. ..канд биол. наук: 03.00.16. / В. А. Букач.– Омск, 2005. - 192 с.

65. Булыгин, Н. Е. Виды и формы древесных интродуцентов для озеленения Санкт-Петербурга / Н. Е. Булыгин. - Растительные ресурсы, 2000. – Вып. 3. – С. 115–121.

66. Булыгин, Н. Е. Дендрология: учеб. пособие для вузов / Н. Е. Булыгин. - М.: Агропромиздат, 1991. - 352 с.

67. Бурда, Р. И. Опыт изучения флор-изолятов при сравнении антропогенно трансформированных региональных флор / Р. И. Бурда // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: Материалы III рабочего совещания по сравнительной флористике. Кунгур. – СПб: Наука, 1994. – С. 252-261

68. Буренков, Э. К. Комплексная эколого-геологическая оценка техногенного загрязнения окружающей природной среды / Э.К. Буренков, Л.Н. Гинзбург, Н.К. Грибанова и др. - М.: Наука, 1997. - 72 с.

69. Бухарина, И. Л. Биоэкологические особенности древесных растений и обоснование их использования в целях экологической оптимизации урбаноcреды: на примере г. Ижевска: дисс. ..док-ра биол. наук: 03.00.16 / Бухарина, Ирина Леонидовна. - Ижевск, 2008. - 475 с.

70. Буянов, В. П. Рискология. Управление рисками/ В.П. Буянов. -М.: Экзамен, 2003. - 256 с.

71. Вертикальные леса [Электронный ресурс]. - URL: <http://varlamov.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

72. Видеоэкология // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.videoecology.com> (дата обращения: 03.02.2017)

73. Вишкаренко, В. С. Принципы управления качеством окружающей среды городов / В. С. Вишкаренко. - Урбоэкология. – М.: 1990. -
74. Владимиров, В. А. Управление риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика / В.А. Владимиров. - М.: Наука, 2000. - 267 с.
75. Власенко, Т. В. Эколого-экономическое обоснование рационального использования городских территорий: дисс. ..канд. эконом наук: 08.00.05. / Власенко, Татьяна Валентиновна. – Ростов-на-Дону, 2005. - 167 с.
76. Власова, Е. Я. Регулирование качества окружающей среды в крупнейших городах: Организационно-экономический аспект: дисс. ..канд. эконом. наук: 08.00.05. / Власова, Екатерина Яковлевна. – Екатеринбург, 2002. - 256 с.
77. Влияние загрязнений воздуха на растительность / Под ред. Х. Г. Десслера. Перевод с нем. Т. И. Кирилловой. - М.: Лесн. пр-ть, 1981. - 184 с.
78. Водный кодекс Российской Федерации (с изм. На 31 декабря 2014 г.) : федер. Закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
79. Волкова, Л. А. Архитектурно-строительное формирование промышленных предприятий в городе с учетом экологических требований: На примере г. Орла: дисс. ..канд. архитектуры: 18.00.02. / Волкова, Людмила Александровна. – Москва, 2002. - 207 с.
80. Воронин, В. И. Техногенная экологическая ситуация и мониторинг наземных (в частности, лесных) экосистем / В. И. Воронин. - Инженерная экология, 2015. – № 1. – С. 24–29.
81. Воронина, А. В. Принципы «эко-реурбанизации» в архитектурном пространстве постиндустриального развития: дисс. ..канд. архитектуры: 05.23.20 / Воронина, Анна Владимировна. – Нижний Новгород, 2012. - 177 с.
82. Воронцов, А. И. Технология лесозащиты / А.И. Воронцов, Е.Г Мозолевская, Э.С. Соколова. – М.: Экология, 1991. – 304 с.
83. Воскресенская, О. Л. Экологические аспекты функциональной поливариантности онтогенеза растений: дисс. ..док-ра биол. наук: 03.00.16, 03.00.12 / Воскресенская, Ольга Леонидовна. – Йошкар-Ола, 2009. - 412 с.

84. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок / Отв. ред. - М.: Изд-во Госкомлеса СССР, 1987. - 35 с.

85. Выявление биологически ценных южнотаежных лесов на Северо-Западе России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pronatura.net> (дата обращения: 03.02.2017)

86. Гаврилин, И. И. Устойчивость древесных растений в урбоэкосистемах северных территорий: на примере г. Братска Иркутской области: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.02.08 / И. И. Гаврилин. – Ульяновск, 2012. - 24 с.

87. Гаврилов, И. А. Род *Tilia* L. в искусственных посадках г. Воронежа / И. А. Гаврилов. - Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2001. - вып. 1. - С. 111-118.

88. Галактионов, И. И. Декоративная дендрология / И. И. Галактионов, А. В. Ву, В. А. Осин. – М.: Высшая школа, 1967. - 320 с.

89. Ганжа, О. А. Оценка шумового воздействия в зонах городских транспортных пересечений на геоэкологическую среду города (на примере г. Волгограда): дисс. ..канд. техн. наук: 25.00.36 / О. А. Ганжа. – Москва, 2009. - 239 с.

90. Генеральный план города Иркутска [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.admirk.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

91. География и мониторинг биоразнообразия: Серия учеб. пособий «Сохранение биоразнообразия» / Под ред. Н. С. Касимова, Э. П. Романова, А. А. Тишкова. – М.: Изд-во Научного и учебно-методического центра, 2002. - 286 с.

92. Георгица, И. М. Ландшафтно-географический подход к конструированию экологического каркаса городов: на примере Ярославля: дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.26 / Георгица, Ирина Михайловна. – Астрахань, 2006. - 148 с.

93. Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды / Под. ред. В.И. Федотов, С.А. Куролап. - Воронеж: Квадрат, 1996. - 328 с.

94. Гинзбург, Л. Н. Комплексная эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения окружающей природной среды / Л.Н. Гинзбург. – М.: Прима-Пресс, 1997. – 73 с.

95. Глущенко, В. В. Кризисология. Общая теория кризиса, образ посткризисного будущего, критериальный подход к исследованию и рискованная теория фирмы, парадигма интеллектуального управления рисками / В. В. Глущенко. – Изд-во ИП Глущенко В. В., 2011. – 80 с.
96. Голодковская, Г. А. Опыт функционального анализа эколого-геологических систем промышленных регионов / Г. А. Голодковская, М. Б. Куринов // Геоэкология, 1999. - №5. - С. 399 - 407.
97. Горелов, А. А., Сильвестренко В.В. Метод моделирования и оптимизации биосферы II Методологические аспекты и исследования биосферы / А. А. Горелов, В. В. Сильвестренко. - М.: Наука, 1975. - С. 244-258
98. Город и деревня в Европейской России: 100 лет перемен: Монографический сборник. – М.: ОГИ, 2001. 765 с.
99. Города Российской Федерации. – М.: Госкомстат РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
100. Городков, А. В. Ландшафтно-средозащитное озеленение и его влияние на экологическое состояние крупных городов Центральной России: дисс. ..док-ра сельскохозяйств. наук: 03.00.16. / А. В. Городков. – СПб., 2000. - 443 с.
101. Городские грунты и техногенез. Экология и геоэкология городских агломераций / Отв. ред. Р. В. Голева. - М.: ВИМС, 2006. - 194 с.
102. Горохов, В. А. Зеленая природа города: Учеб. пособие для вузов / В.А. Горохов. - Издание 2-е, доп. и перераб. – М.: Архитектура-С, 2005. – 528 с.
103. Горохов, В. А. Насаждения и загрязнение атмосферы // [Электронный ресурс]. – URL: <http://landscape.totalarch.com> (дата обращения: 03.02.2017)
104. ГОСТ 17.4.2.01-81. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
105. ГОСТ 8.207-76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

106. ГОСТ Р ИСО 31000–2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство». [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <http://vsegost.com> (дата обращения: 03.02.2017)
107. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска». [Электронный ресурс]. – URL: <http://vsegost.com> (дата обращения: 03.02.2017)
108. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения. Введ. 1991-01-01. -М. : Изд-во стандартов, 1990. - 9 с.
109. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Российской Федерации с 2003, по 2014 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
110. Гофман, К. Г., Лемешев М.Я., Реймерс Н.Ф. Экономика природопользования / Природа и экономика. - М.: Знание, 1975/11.- С. 416
111. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.complexdoc.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
112. Гриднев, Д. З. Природно-экологический каркас в территориальном планировании муниципальных образований: дисс...канд. геогр. наук: 25.00.36 / Д. З. Гриднев. – Москва, 2011. - 195 с.
113. Громадин, А. В. Дендрология / А. В. Громадин, Д. Л. Матюхин. М.: Изд. Центр академия, 2006. - 360 с.
114. Громцев, А. Н. Ландшафтные особенности и рекреационная оценка экосистем Паанаярвского национального парка / А.Н. Громцев, В.А. Колымцев, А.М. Шелехов. - Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 1995. - 172 с.
115. Гуськова, Е. В. Принципы архитектурной ревитализации приречных пространств: из опыта России и Франции: дисс. ..канд. архитектуры: 05.23.20 / Гуськова, Евгения Владимировна. Нижний Новгород, 2010. - 160 с.
116. Даванков, А. Ю. Эколого-экономические основы устойчивого развития региона: дисс. ..доктора экономических наук: 08.00.04 / Даванков, Алексей Юрьевич. – Екатеринбург, 1999. - 339 с.

117. Давыдова, И. А. Вязовые заболонники в Петроградском районе Санкт-Петербурга / И. А. Давыдова, Б. Г. Поповичев. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – С. 102–105.
118. Дамодаран, А. Стратегический риск-менеджмент. Принципы и методики: пер. с англ./ А. Дамодаран. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2010. - 496 с.
119. Данилов, А. Д. Дендрофлора зеленых насаждений г. Воронежа / А. Д. Данилов // Известия Воронежского отделения Всесоюзного Ботанического общества. - 1960. - С. 35-38.
120. Дементьева, Е. В. Растительный покров как компонент городской экосистемы: на примере г. Петрозаводска: дисс. ..канд. биол. наук : 03.00.05 / Дементьева, Елена Васильевна. – Петрозаводск, 2000. - 211 с.
121. Джувеликян, Х. А. Экологическое состояние природных и антропогенных ландшафтов Центрального Черноземья: дисс. ..док-ра биол. наук: 03.00.16 / Джувеликян, Хачик Акопович. – Воронеж, 2007. - 387 с.
122. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. деревья и кустарники. Методические разработки. М.: Прометей, 1989. – 104 с.
123. Дмитриев, Ю. О. Современное экологическое состояние флоры урбанизированных территорий лесостепной зоны: на примере города Ульяновска: дисс. ..канд. биол. наук: 03.02.01, 03.02.08 / Дмитриев, Юрий Олегович – Ульяновск, 2011. - 280 с.
124. Дмитриева, В. А. О роли водоема в формировании микроклимата города / В. А. Дмитриева. - Воронеж: Квадрат, 1996 - С. 86-88.
125. Дулина, Н. В. Социально-пространственная модификация современного российского крупного города: дисс. ..док-ра социол. наук: 22.00.04 / Дулина, Надежда Васильевна; Волгогр. гос. ун-т. - Волгоград, 2007. - 358 с.
126. Дунаев, Е. А. Методы эколого-энтомологических исследований / Е. А. Дунаев. – М.: МосгорСЮН, 1997. – 44 с.
127. Дюков, В. В. Интегральная оценка качества окружающей среды промышленного центра по состоянию древесно-кустарниковых сообществ и лишай-

ников: дисс. ..кандидата географических наук: 25.00.36 / Дюков Всеволод Владимирович. – Владимир, 2004. - 155 с.

128. Евстропьева, О. В. Как развивать трансграничный экологический туризм в бассейне озера Байкал / О.В. Евстропьева, Л.М. Коротный. – Эко, 2014. - № 12. - С. 76-85

129. Егличева, А. В. Древесные растения в городских экосистемах Карелии: Автореф. дис. канд. биол. наук / Егличева Арина Вячеславовна – Петрозаводск, 2007. – 18 с.

130. Егоров, А. А. Разнообразие древесных растений в скверах центрального района города Санкт-Петербург / А. А. Егоров, Е. С. Николеишвили // Биологическое разнообразие, озеленение, лесопользование: материалы Междунар. науч. практ. конф. мол. учёных (11–12 ноября 2008 г. Санкт-Петербург). – СПб.: ГЛТА, 2009. – С. 32–36.

131. Егоров, А. А. Состояние древесных растений в примагистральных зелёных насаждениях г. Пушкин / А. А. Егоров, В. М. Шабнов // Дендрология в начале XXI века: сб. материалов Междунар. науч. чт. памяти Э. Л. Вольфа (6–7 октября 2010 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Политехн. ун-т, 2010. – С. 64–67.

132. Епринцев, С. А. Формирование зон экологического риска в промышленно-развитом городе: на примере г. Воронежа: дисс. канд. геогр. наук: 25.00.36 / Епринцев Сергей Александрович – Воронеж, 2007. - 225 с.

133. Еремеева, С. С. Интегральное геоэкологическое районирование крупной урбанизированной территории: на примере г. Чебоксары: дисс. канд. геогр. наук: 25.00.36 / Еремеева Светлана Сергеевна – Чебоксары, 2005. - 166 с.

134. Ермоленко, Е. А. Гидроэкологическая характеристика рек Владимирской области / Е. А. Ермоленко, П. В. Ефимов, В. А. Скорняков. - Вестн. Моск. Ун-та. Сер 5, Географ.- 2001. - № 6. - с. 21-26

135. Живая планета 2010. Биоразнообразие, биоёмкость и развитие [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wwf.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

136. Живая планета 2014. Виды и территории, люди и места [Электронный ресурс]. – URL: www.wwf.ru (дата обращения: 03.02.2017)

137. Жидкова, Н. Ю. Видовой состав, состояние, рост древесной и кустарниковой растительности в условиях г. Архангельска: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Жидкова Надежда Юрьевна – Архангельск, 2002. - 208 с.

138. Жуковский, В. И. Риск в многокритериальных и конфликтных системах при неопределенности / В. И. Жуковский, Л. В. Жуковская. – Изд-во ЛКИ, 2010. – 272 с.

139. Задворянская, Т. И. Ландшафтно-градостроительная организация рекреационных зон в структуре прибрежных территорий крупных городов: на примере Воронежа: автореф. дис. ... канд. архитектуры / Задворянская Татьяна Игоревна – СПб., 2009. – 22 с.

140. Закон города Москвы «О градостроительных нормативах и правилах города Москвы» от 3.10.01 г. № 64[Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

141. Закон города Москвы «О защите зеленых насаждений» от 5.05.99 г. № 17 в редакции от 19.12.01 г. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

142. Закон города Москвы «Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве» от 26.09.01 г. № 48 [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

143. Закон Иркутской области «О градостроительной деятельности в Иркутской области» от 25 июня 2008 года N 44/23-ЗС. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

144. Залепухин, В. В. Теоретические аспекты биоразнообразия: Учеб. пособие / В. В. Залепухин. – Волгоград: ВолГУ, 2003. – 168 с.

145. Залешина, М. В. Информационные технологии в градостроительстве: вчера, сегодня, завтра [Электронный ресурс]. – URL: <http://terraplan.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

146. Заложных, Н. В. Дендроиндикация эмиссий автотранспорта и мебельных комбинатов: диссертация. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Заложных Наталья Викторовна – Воронеж, 2004. - 172 с.

147. Залывская, О. С. Интродуценты древесной и кустарниковой флоры в условиях Европейского Севера: на примере г. Северодвинска: дисс. ..канд. сельскохозяйств. наук: 06.03.01 / Залывская Ольга Сергеевна – Архангельск, 2006. - 203 с.

148. Зарубин, А. М. Конспект флоры г. Иркутска и его окрестностей: Учеб. - методич. Пособие / А. М. Зарубин, В. А. Барицкая, Т. М. Янчук. – Иркутск, 2008. - 94 с.

149. Зарубин, А. М. Новые данные по адвентивным растениям в Байкальской Сибири. Материалы к флоре Байкальской Сибири / А. М. Зарубин, В. В. Чепинога, А. В. Верховзина, В. А. Барицкая, А. Ю. Прудникова. - Иркутск: Известия Иркут. гос. ун-та, 2007. - Вып. 1. - С. 130 - 140.

150. Зарубин, А. М., Машанова О. Я. География растений. Учение об ареале. В 3 ч. Часть 1: учеб. - метод. пособие / А. М. Зарубин, О. Я. Машанова. - Иркутск, 2008. - 43 с.

151. Зарубин, А. М., Машанова О. Я. География растений. Растительность Земного шара. В 3 ч. Часть 3: учеб. - метод. пособие / А. М. Зарубин, О. Я. Машанова. - Иркутск, 2008. - 43 с.

152. Заугольнова, Л. Б., Морозова О. В. Распространение и классификация бореальных лесов. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. В 2 кн. Кн. 2. / Л. Б. Заугольнова, О. В. Морозова. – М.: Наука, 2004. С. 295–330.

153. Захаров, В. М. Анализ морфологической изменчивости как метод оценки состояния природных популяций / В. М. Захаров, А. В. Яблоков. - М.: Наука, 1985. – С.176-185.

154. Захаров, В. М. Здоровье среды: практика оценки. Центр экологической политики России, Центр здоровья среды / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили, С. Г. Дмитриев и др. – М.: , 2000. – 320 с.

155. Захаров, В. М. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов и др. - М.: Центр экологической политики России, 2000. - 68 с.

156. Здоровые города [Электронный ресурс]. – URL: www.euro.who.in (дата обращения: 03.02.2017)
157. Зелёные столицы Европы [Электронный ресурс]. - URL: <http://ec.europa.eu> (дата обращения: 03.02.2017)
158. Земельный кодекс Российской Федерации (с изм. На 1 марта 2015 г.) : федер. Закон от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
159. Зуденков, И. Е. Формирование рынка экологических услуг региона: на примере Московской области: диссертация. ..канд. эконом. наук: 08.00.05 / Зуденков Игорь Евгеньевич – Москва, 2004. - 149 с.
160. Ибрагимов, А. К. О триаде дигрессивно-стабилизирующих процессов в условиях антропогенного стресса / А. К. Ибрагимов, Г. А. Ануфриев, А. Н. Петрова, В. Б. Темнухин. - Вестник Нижегородского университета. Серия «Биология». – Нижний Новгород: ННГУ, 2001. - № 1. – С. 60-63
161. Иванова, Н. В. Флора в условиях урбанизированной среды г. Самара: дисс. ..канд. биол. наук: 03.02.01 / Иванова Наталья Вячеславовна – Самара, 2010. - 184 с.
162. Игнатъев, Ю. В. Инженерно-градостроительные основы управления развитием улично-дорожной системы города: дисс. ..док-ра техн. наук: 05.13.10, 05.13.12 / Игнатъев Юрий Вадимович – Челябинск, 1999. - 376 с.
163. Игнатъева, М. Е. Флора озеленённых территорий Санкт-Петербурга / М. Е. Игнатъева. - Бюл. ГБС. – М.: Наука, 1994. – Вып. 169. – С. 31–35.
164. Ильяев, С. С. Городская среда обитания как объект управленческой деятельности в средних городах России: дисс. ..канд. социолог. наук: 22.00.08 / Ильяев, Сергей Семенович. – Белгород, 1999. - 185 с.
165. Инструкция по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах. Ведомственные строительные нормы от 09.04.1968 ВСН. - М.: Транспорт, 1969. – С. 45-68

166. Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности. Приказ Минприроды РФ № 539 от 29 декабря 1995 г. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

167. Информационные ресурсы России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.aselibrary.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

168. Иодо, И. А. Градостроительство и градостроительное планирование: Учебное пособие / И.А. Иодо, Г.А Потаев. – Ростов н /Д: Феникс, 2008. – 285 с.

169. Исаченко, А. Г. Экологическая география России. СПб: Изд-во С.-Пб. ун-та., 2001. - 328 с.

170. Исмагилов, Р. Р. Пигментный комплекс растений как показатель устойчивости в техногенных условиях / Р. Р. Исмагилов, И. Ф. Бакиев, Р. Х. Ямалеев, А. А. Кулагин // Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции «Мониторинг природных экосистем». – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – С. 65-68.

171. Ишбирдин, А. Р. Эколого-географические закономерности синантропной флоры России / А. Р. Ишбирдин. - Ботан. журн. – СПб.: Наука, 2001. – Т. 86, № 3 – С. 27–36.

172. К вопросу об ассортименте древесных растений парков Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – URL: <http://hb.karelia.ru> (дата обращения: 03.02.2017).

173. Кавеленова, Л. М. Экологические основы теории и практики системы фитомониторинга урбосреды в условиях лесостепи: дисс... д-ра биол. наук: 03.00.16 / Кавеленова, Людмила Михайловна. – Самара, 2003. - 399 с.

174. Каганский, В. Л. Культурный ландшафт: основные концепции в российской географии / В. Л. Каганский [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intelros.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

175. Казаков, А. М. Особенности развития российских городов на современном этапе урбанизации: дисс... канд. социол. наук: 22.00.04 / А. М. Казаков. – Москва, 2004. - 151 с.

176. Калабеков, А. Л. Структурно-функциональная организация и экологический мониторинг урбосистемы мегаполиса: дисс. .. док-ра биол. наук: 03.00.16 / Калабеков Алан Лазаревич. – Москва, 2003. - 480 с.

177. Калашникова, О. В. Техногенное загрязнение почв и состояние древесных насаждений в г. Москве: дисс... канд. биол. наук: 03.00.27 / О. В. Калашникова. – Москва, 2003. - 121 с.

178. Калашникова, С. П. Эколога-экономическое обоснование внедрения технологий по обустройству урбанизированных территорий: дисс. ..канд. эконом. наук: 08.00.05 / Калашникова Светлана Павловна – Москва, 2007. - 167 с.

179. Калихман, А. Д., Калихман Т.П. Проектирование особо охраняемых природных территорий Иркутской области / А.Д. Калихман, Т.П. Калихман. - Иркутск: НИ ИрГТУ, 2014. - 238 с.

180. Калманова, В. Б. Геоэкологический анализ урбанизированных территорий: на примере г. Биробиджана: дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.36 / Калманова Вера Борисовна – Хабаровск, 2010. - 186 с.

181. Каплин, В. Г. Биоиндикация состояния экосистем: учеб. пособие / В. Г. Каплин. - Самара: Самар. гос. акад., 2001. - 143 с.

182. Карагодина, И. Л. Город и шум / И. Л. Карагодина, С. А. Солдаткина. - Природа, 1994. - № 3. –С 10-15.

183. Кармадонова, Н. Ю. Учет фактора загрязнения атмосферного воздуха при проектировании автостоянок на территории жилой застройки: на примере г. Москвы: дисс. ..канд. технич. наук: 18.00.04 / Кармадонова Наталья Юрьевна. – Москва, 2006. - 304 с.

184. Карташова, Н. П. Ландшафтно-экологическое обоснование рекреационного лесопользования в Северной части зеленой зоны г. Воронежа: дисс. ..канд. сельскохоз. наук: 03.00.16 / Карташова Нелли Павловна – Воронеж, 2003. - 227 с.

185. Касимов, Н.С. Геохимическая систематика городских ландшафтов / Н.С. Касимов, А.И. Перельман. – М.: Вестник МГУ. 1994. Серия 5. География. № 4. С. 36 - 42.

186. Кацнельсон, Б. А. Оценка риска как инструмент социально- гигиенического мониторинга / Б.А. Кацнельсон. – Екатеринбург: АМБ, 2001. – 243 с.
187. Киреев, А.А. Оценка аэрогенного риска для здоровья населения при обосновании размеров санитарно-защитных зон промышленных объектов: Автореф. дис. канд. мед. наук: 08.00.19 / Киреев Андрей Андреевич – Оренбург, 2010. - С. 25-27
188. Кириллов, С. Н. Эколого-экономическая система городского землепользования: механизм управления и инструменты регулирования: дисс. ..док-ра эконом. наук: 08.00.05 / Кириллов, Сергей Николаевич. – Волгоград, 2007. - 351 с.
189. Классификатор видов разрешенного использования земельных участков// Приказ Минэкономразвития России от 01.09.2014 N 540 (ред. от 30.09.2015). [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
190. Клименко, Н. А. Эколого-географические условия и типы природопользования в Приморском регионе: на примере Калининградской области: дисс. ..канд. географ. наук: 25.00.36 / Клименко, Наталья Алексеевна. – Калининград, 2006. - 158 с.
191. Климов, А. Г. Особенности организации хозяйства в лесопарковой части зеленой зоны города Читы: дисс. ..канд. с.-х. наук: 06.03.02 / Климов Андрей Григорьевич – Красноярск, 2005. - 197 с.
192. Ключевые биотопы лесных экосистем Архангельской области и рекомендации по их охране [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wwf.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
193. Князев, Д. К. Экологические основы планировки рекреационных зон крупных городов Поволжья: на примере Волгограда и его пригородной зоны: дисс. ..канд. техн. наук: 18.00.04 / Князев Дмитрий Константинович – Москва, 2009. - 227 с.
194. Ковалева, Т. В. Формирование системы особо охраняемых природных территорий с учетом геоэкологических аспектов: на примере Санкт-Петербурга:

дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.36 / Ковалева, Татьяна Васильевна – Санкт-Петербург, 2005. - 157 с.

195. Ковязин, В. Ф. Биологические основы формирования устойчивых экосистем и рационального использования почвенно-растительных ресурсов мегаполисов : на примере Санкт-Петербурга: дисс. ..док-ра биол. наук: 06.01.03 / Ковязин, Василий Федорович – Санкт-Петербург, 2008. - 358 с.

196. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федер. закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ [Электронный ресурс]. - URL: (дата обращения: 03.02.2017)

197. Комплексная геоэкологическая оценка территорий. – М.: ИГЭ РАН, 1997. - 67 с.

198. Конспект флоры Иркутской области (Сосудистые растения) / Под ред. Л. И. Малышева. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. – 327 с.

199. Концепция Генерального плана г. Иркутска на 2007 - 2010 гг. – Постановление Администрации Иркутской области от 09 апреля 2004 г. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www1.irkutsk.ru>. (дата обращения: 03.02.2017)

200. Концепция обеспечения экологического благополучия населения г. Иркутска – 2010 г. – Иркутск: Ин-т географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2010. – 89 с.

201. Коробков, В. Б. Балльные классификации в геоэкологии: преимущества и недостатки / В. Б. Коробков, Б. И. Кочуров, 2007. - №1. - С. 66-70.

202. Косинова, И. И. Теория и методология геоэкологических рисков / И.И. Косинова, Н.Р. Кустова. - Вестник Воронежского гос ун-та, - сер. Геология. [Электронный ресурс]. – URL: www.vestnik.vsu.ru/pdf/geologia/2008/02/2008-02-19.pdf (дата обращения: 03.02.2017)

203. Косулина, Л. Г. Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды: учеб. пособие / Л. Г. Косулина, Э. К. Луценко, В. А. Аксенова. - Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1993. - 240 с.

204. Котляр, М. Я. Экологические особенности озеленения населенных пунктов Западного Забайкалья: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Котляр Маргарита Яковлевна – Улан-Удэ, 2009. - 160 с.

205. Кочуров, Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебно-пособие / Б.И. Кочуров. - Москва-Смоленск: Маджент, 2003. - 384 с.

206. Кочуров, Б. И., Розанов Л.Л. Разработка критериев и показателей оценки экологической обстановки территории / Б.И. Кочуров, Л. Л. Розанов. - М.: ВИНТИ, вып. 5, 1994. - С.31-43.

207. Красовская, И. А. Оценка состояния эколого-геологических условий территории г. Гомеля: дисс. ..канд. геол.-минер. наук: 25.00.36 / Красовская Ирина Анатольевна – Москва, 2005. - 197 с.

208. Кривов, А. В. Эколого-хозяйственный баланс и устойчивое развитие локальной территории (на примере Торбеевского района Республики Мордовия): дисс. ...канд. геогр. наук / Кривов Александр Васильевич; Морд. гос. ун-т. – Саранск, 2009. – 191 с.

209. Критерии и наиболее подходящие количественные индикаторы для устойчивого управления лесами в Европе. [Электронный ресурс]. – URL: www.silvertaiga.ru/content/off_docs/Helsinki_process.pdf (дата обращения: 03.02.2017)

210. Критерии оценки экологической обстановки для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. - М.: Минприроды РФ, 1992. – 58 с.

211. Кругляк, В. В. Зональные особенности паркостроения: учеб. пособие / В. В. Кругляк, Е. В. Золотарева. - Воронеж: ВГЛТА, 2003. - 196 с.

212. Кружалин, В. И. Человек, общество, рельеф: основы социально-экономической геоморфологии / В.И. Кружалин, Ю.Г. Симонов, Т.Ю. Симонова. – М.: Диалог культур, 2004. – 120 с.

213. Кручинина, И. А. Проблема безопасности и чрезвычайных ситуаций / И.А. Кручинина. - 2003. - № 4. - С. 99-102.

214. Кубышкина, Е. Н. Система диагностических критериев и показателей для геоэкологической оценки территории г. Казани: дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.36 / Кубышкина Елена Николаевна – Казань, 2008. - 143 с.

215. Кудасова, М. С. Прогноз усыхания городских зеленых насаждений под действием различных факторов ослабления и принятие решений о целесообразности хозяйственных мероприятий: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Кудасова Мария Сергеевна – Москва, 2001. - 137 с.

216. Кузеванов, В. Я. Ботанические сады как экологические ресурсы в глобальной системе социальных координат / В. Я. Кузеванов [Электронный ресурс] // Ландшафтная архитектура. Дизайн [Электронный ресурс]. – URL: <http://bogard.isu.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

217. Кузеванов, В. Я. Кайское наследие. О будущем Кайской рощи и Иркутского ботанического сада / В. Я. Кузеванов, С. В. Сизых [Электронный ресурс]. – URL: <http://bogard.isu.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

218. Кузнецов, В. Н. Городская среда и человек / В.Н Кузнецов.– Биология, 2000, № 21. – с. 11.

219. Кузьмичев, Е. П. Болезни древесных растений. Справочник. В т. Т. 1. Болезни и вредители в лесах России / Е. П. Кузьмичев, Э. С. Соколова, Е. Г. Мозолевская. - М.: Минприроды РФ. – 2004.– 120 с.

220. Кулагин, А. А. Состояние насаждений с участием тополя бальзамического в пределах Башкортостана / А. А. Кулагин, И. Ф. Бакиев // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти Л.В. Бардунова (1932-2008 гг.) (Иркутск, 15-19 сентября 2010 г.).- Иркутск: Институт географии им В.Б. Сочавы СО РАН, 2010. - С. 498 - 500.

221. Кулаева, Н. Ю. Экологическая оценка и оптимизация зеленых насаждений в условиях Северной Осетии-Алании: на примере г. Владикавказа: дисс. ..канд. сельскохозяйств. наук: 06.03.04, 03.00.16 / Кулаева Наталья Юрьевна – Владикавказ, 2009. - 159 с.

222. Кулешова, Л. В. Комплексный анализ послепожарных сукцессий в лесах Костомукшского заповедника (Карелия) / Л. В. Кулешова, В. Н. Коротков, Н. А. Потапова и др. – Бюл. МОИП. Отд. биол., 1996. - Т. 101. - Вып. 4. - С. 3–15.
223. Культиасов, И. М. Экология растений / И.М. Культиасов. - М.: Изд-во МГУ, 1982. - 381 с.
224. Культурный ландшафт города Саранска (геоэкологические проблемы и ландшафтное планирование) / Под ред. А. А. Ямашкин. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. - 160 с.
225. Курбатова, А. С. Ландшафтно-экологические основы формирования градостроительных структур Московского мегаполиса: дисс. ..док-ра геогр. наук: 25.00.36 / Курбатова Анна Сергеевна. – Москва, 2004. – 341 с.
226. Курбатова, А. С. Природный риск для городов России / А. С. Курбатова, С.М. Мягков, А.А. Шныпарков. - М.: НИиПИ экологии городов, 1997. – 240 с.
227. Куринская, Н. В. Влияние факторов окружающей среды на состояние древесной растительности парковых ландшафтов: на примере г. Новочеркаска: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Куринская Надежда Викторовна – Новочеркасск, 2006. - 190 с.
228. Куровская, Л. В. Морфофункциональные особенности хвойных растений в условиях городской среды: На примере г. Томска: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.05, 03.00.12 / Куровская Лариса Валерьевна – Томск, 2002. - 167 с.
229. Куролап, С. А. Оценка риска для здоровья населения при техногенном загрязнении городской среды / С. А. Куролап, Н. П. Мамчик, О. В. Клепиков. - Воронеж: Изд-во Воронеж, гос. ун-та, 2006. - 220 с.
230. Кустова, Н. Р. Концепция экологического оздоровления территории г. Воронежа / Н.Р. Кустова // Матер., науч. сессии ВГУ. – Секция эколог. геологии. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2009. – С. 47-51.
231. Лаппо, Г. М. География городов: учеб. пособие для геогр. фак-в вузов. – М.: Владос, 1997. – 480 с.

232. Лаппо, Г. М. Историко-географические особенности российской урбанизации / Г. М. Лаппо. – М.: ИГРАН, 1999. – 445 с.
233. Лебедева, Н. В. Биологическое разнообразие: учеб. пособие / Н. В. Лебедева, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволицкий. - М.: ВЛАДОС, 2004. - 432 с.
234. Леса Москвы. Опыт организации мониторинга / Л.П. Рысин, Г.А. Полякова, Л.И. Савельева, А.А.Маслов и др.– М.: 2001. - 148 с.
235. Лесная энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <http://forest.geoman.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
236. Литюшкин, В. В. Экономические аспекты безопасного инфраструктурного жизнеобеспечения: на материалах Ставропольского края: дисс. ..канд. эконом. наук: 08.00.05 / Литюшкин, Виталий Владимирович – Ставрополь, 2010. - 172 с.
237. Лихачева, Э. А. Город-экосистема / Э. А. Лихачева, Д. А. Тимофеев, М. П. Жидков и др. - М.: ИГРАН, 1996. - 336 с.
238. Логинова, А. А. Состав и состояние часто встречаемых древесных растений в 18 садах и парках Санкт-Петербурга / А. А. Логинова, А. А. Егоров // Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка: материалы Междунар. науч.-практ. конф. мол. учёных (10–11 ноября 2010 г., Санкт-Петербург). – СПб.: СПб ГЛТА, 2010. – С. 38–40.
239. Лозовая, В. Ю. Влияние автотранспортного воздействия на состояние и устойчивость лесных насаждений придорожной зоны: диссертация. ..кандидата сельскохозяйственных наук: 03.00.16 / Лозовая Валентина Юрьевна – Воронеж, 2004. - 169 с.
240. Лопатина, Е. Б. К методике оценки условий жизни, труда и отдыха населения / Е. Б. Лопатина // Материалы 2-го междуведомственного совещания по географии населения. – М.: Наука, 1967. – С. 3–45.
241. Маджугина, Ю.Г. Растения полигонов захоронения бытовых отходов мегаполисов как перспективные виды для фиторемедиации / Ю.Г. Маджугина, В.В. Кузнецов, Н.И. Шевякова, 2008. - Т.55.– №3.– С. 1-11.

242. Макаров, В. З. Теория и практика ландшафтно-экологических исследований крупных городов с применением ГИС-технологий: диссертация...док-ра геогр. наук: 25.00.23 / Макаров Владимир Зиновьевич – Саратов, 2001. - 451 с.

243. Мамчик, Н. П. Эколого-гигиенические основы мониторинга и охраны городской среды / Н.П. Мамчик, С.А. Куролац, О.В. Клепиков и др. - Воронеж: ВГУ, 2002. - 332 с.

244. Маракаев, О. А. Техногенный стресс и его влияние на лиственные древесные растения (на примере парков г. Ярославля) / О. А. Маракаев, Н. С. Смирнова, Н. В. Загоскина. – Экология. 2006. - №6. - С. 410-414.

245. Мартынова, Н. А. Зеленое градостроительство и сохранение почвенного покрова как компоненты экокультуры и экообразования / Н.А. Мартынова, В.Я. Кузеванов. // Современные проблемы науки и образования. Сер. Биол. науки. 2015. –№ 4. – С. 531. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.science-education.ru/127-21196> (дата обращения: 03.02.2017)

246. Маташова, М. А. Эколого-градостроительная оптимизация приречных территорий : на примере г. Хабаровска: диссертация. ..канд. архитектуры: 05.23.22 / Маташова Марина Александровна – Санкт-Петербург, 2011. - 230 с.

247. Махонин, Е. В. Экологическая роль зеленых насаждений в защите окружающей среды от воздействия стрессовых факторов города: на примере г. Орла: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Е. В. Махонин. – Орел, 2006. - 143 с.

248. Машинский, В. Л. Зеленый фонд составная часть природы. Градостроительное проектирование земель зеленого фонда городских поселений: в 2 ч. Ч. 2. Природный комплекс и зеленый фонд города / В. Л. Машинский. - М.: Спутник+, 2005. - 192 с.

249. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. МинСтрой РФ [Электронный ресурс]. – URL.: http://www.oхранatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/41/41601/(дата обращения: 03.02.2017)

250. Методика комплексной оценки среды при проектировании жилых районов и микрорайонов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gost->

info.com/doc/1604454/Metodika-kompleksnoi-otsenki-sredy-pri-proektirovanii-zhilykh-raionov-i-mikroraionov (дата обращения: 03.02.2017)

251. Методики оценки экологического состояния зеленых насаждений общего пользования Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – URL: <http://gov.spb.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

252. Методические рекомендации институтам и территориальным управлениям госкомгидромет по составлению разделов территориальных комплексных схем охраны природы по предотвращению загрязнения и деградации природной среды [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.docload.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

253. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ № 460-р, от 16.10.2003 [Электронный ресурс]. Режим доступа]. – URL: www.ecopolicy.ru/upload/File/MetRecom.doc (дата обращения: 03.02.2017)

254. Методы исследования городской среды [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.seminarium.narod.ru/moip/projects/gorsreda/gorsreda.html> (дата обращения: 03.02.2017)

255. Методы обследования местности [Электронный ресурс]. – URL: <http://meduniver.com> (дата обращения: 03.02.2017)

256. Миндовский, В. Л. Озеленение северных городов / В. Л. Миндовский Пермь: Пермское книжное изд-во, 1972. – 93 с.

257. Миркин, Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М.: Логос, 2001. – 264 с.

258. Миркин, Б. М. Адвентизация растительности: инвазивные виды и инвазительность сообществ / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. / Успехи со временной биологии. – 2001. Т. 121. № 6. С. 550-562.

259. Мировой Центр Данных по Геоинформатике и Устойчивому Развитию [Электронный ресурс]. – URL: <http://wdc.org.ua> (дата обращения: 03.02.2017)

260. Михайлова, Т. А. Основные принципы стратегии озеленения урбанизированных территорий / Т. А. Михайлова, О. В. Шергина, Т. И. Морозова // Про-

блемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий: материалы Международ. науч.-практ. конф. – Чита, 2009. – С. 72–75.

261. Миц, Г. В. Архитектурно-ландшафтная конверсия хозяйственно-промышленных территорий: диссертация. ..кандидата архитектуры: 18.00.04 / Миц, Галина Викторовна. – Москва, 2006. - 128 с.

262. Мозолевская, Е. Г., Соколова Э.С., Белова Н.К., Беднова О.В. и др. Мониторинг состояния лесных и городских экосистем / Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова, Н.К. Белова. – М.: МГУЛ, 2004 – С. 167-177

263. Мондал, Б. Ч. Социально-экологические факторы в формировании крупного города: На примере Москвы и Дакки: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Мондал Бисну Чандра – Москва, 2001. - 126 с.

264. Мониторинг состояния зеленых насаждений / О. П. Негрбов и др. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2005. - 116 с.

265. Мордкович, В. Г. Видовое богатство членистоногих Западно-Сибирской равнины / В. Г. Мордкович. // Евроазиатский энтомологический журнал. – Новосибирск, 2002. – С 3 – 10.

266. Мордухай-Болтовской, Ф. Д. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Ф. Д. Мордухай-Болтовской. – М.: Наука, 1975. – 239 с.

267. Мосина, Л. В. Антропогенное изменение лесных экосистем в условиях мегаполиса Москва: дисс. ..док-ра биол. наук: 03.00.16 / Мосина Людмила Владимировна – Москва, 2002. - 456 с.

268. Мощеникова, Н. Б. Оценка экологического состояния зеленых насаждений Санкт-Петербурга: дисс. ..канд. биол. наук: 03.02.08 / Мощеникова Надежда Борисовна – Москва, 2011. - 179 с.

269. Муниципальная целевая программа обеспечения экологической безопасности населения - Иркутск, от 30 октября 2008 г. №004 – 20 – 300432/б. [Электронный ресурс]. - URL: http://admirk.ru/DocLib/МП_Эко-Логичный_город.pdf (дата обращения: 03.02.2017)

270. Мурачёва, Л. С. Мониторинг лесопарковых экосистем на урбанизированных территориях Калининградской области: дисс. ...канд. биол. наук: 03.02.08 / Мурачёва Любовь Семёновна. – Москва, 2011. - 311 с.

271. Мухамеджанов, К. Х. Формирование архитектурно-планировочной структуры жилых районов и микрорайонов (на примере больших и крупных городов Узбекистана): дисс. ...канд. архитектуры: 18.00.04 / Мухамеджанов Кабулджан Ходжимуратович – Ленинград, 1983. –173 с.

272. Мухина, Л. И. Теоретические основы рекреационной географии / Л. И. Мухина. – М.: Наука, 1975. – С. 124–131.

273. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. - М.: Мир, 1992. – 184 с.

274. Мэннинг, У. Д. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений / У. Д. Мэннинг, У. А. Федер; перевод с англ. Т. А. Головиной, Л. Ф. Сальниковой; под ред. Л. М. Филипповой. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 144 с.

275. Мяло, Е. Г. Экологический анализ растительного покрова как основа фитоиндикации и прогноза состояния экосистем: дисс. ..док-ра геогр. наук в форме науч. докл.: 11.00.05 / Мяло Елена Григорьевна – Москва, 2000. – 57 с.

276. На одного жителя Иркутска приходится на 3,8 м² зеленых зон меньше, чем в среднем по России [Электронный ресурс]. - URL: <http://baikal-info.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

277. Нафикова, И. Р. Оценка рекреационного потенциала Башкирского Предуралья: дисс. ...канд. сельскохозяйств. наук: 06.03.02 / Нафикова Ирина Разифовна – Уфа, 2011. - 172 с.

278. Неверова, О. А. Экологическая оценка состояния древесных растений и загрязнения окружающей среды промышленного города: На примере г. Кемерово: дисс. ..док-ра биол. наук: 03.00.16 / Неверова Ольга Александровна – Кемерово, 2004. - 358 с.

279. Неронов, В.В. Полевая практика по геоботанике / Неронов В.В. – [Электронный ресурс]. - URL: <http://bio.1september.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

280. Нехуженко, Н. А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: учебное пособие / Нехуженко Наталья Александровна - 2-е изд., испр. и доп. – СПб: Питер, 2011. - 188 с.

281. Николаевский, В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации / В. С. Николаевский. - Пушкино: ВНИИЛМ, 2002. - 220 с.

282. Никулина, Е. М. Формирование экологического каркаса города при ландшафтно-географическом подходе: на примере города Астрахани: дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.26 / Никулина Елена Михайловна – Астрахань, 2010. - 179 с.

283. Никульшина, Л. Л. Градозэкологическое обоснование размещения образовательных учреждений при реконструкции городской застройки: дисс. ..канд. техн. наук: 05.23.22 / Никульшина Лия Леонидовна – Ростов-на-Дону, 2011. - 201 с.

284. Нормы посадки деревьев и кустарников городских насаждений [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.complexdoc.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

285. Носонов, А.М., Кустов М.В. Проблемы экономического социального и экологического развития города Саранска / А.М Носонов, М.В. Кустов. - Саранск: НИИ регионологии, 2000. - вып. 1. - С. 31-36

286. О градостроительной деятельности в Иркутской области» Закон Иркутской области от 25 июня 2008 г. № 44 / 23-ЗС // [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

287. О'Салливан, А. Экономика города А. / О' Салливан. – М.: ИНФРА, 2002. - 447 с.

288. Осипов, В. И. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Региональные проблемы безопасности с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф / В.И. Осипов, В.А. Королёв, Ю.А. Мамаев и др. М.: МГФ "Знание", 1999. - 672 с.

289. О статусе и границах муниципального образования «Город Иркутск» Иркутской области: закон Иркутской области от 16.12.2004 г. № 88-оз [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

290. ОАО Российский институт градостроительства и инвестиционного развития «Гипрогор» [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.giprogor.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

291. Об установлении минимальных размеров водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов в границах города Новосибирска (с доп. От 5 июня 2003 г.): постановление Главы администрации Новосибирской области от 08.08.2002 г. № 662 // [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

292. Об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.complexdoc.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

293. Об утверждении правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы: постановление правительства Москвы от 10 сентября 2002 г. N 743-ПП [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

294. Об утверждении Правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов: постановление Правительства Российской Федерации от 10 января 2009 г. №17 // [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

295. Обыскалов, А. Д. О некоторых рекреационных свойствах горного рельефа / А. Д. Обыскалов // Материалы иркутского геоморфологического семинара: тезисы докладов. ИЗК СО РАН, 2004. — 178 с. Иркутск, 2004. – С. 42–43

296. Озеленение населенных мест: справочник / Под ред. В. И Ерохиной. - М.: Стройиздат, 1987. - 480 с.

297. Окружающая среда. Оценка риска для здоровья. Опыт применения методологии оценки риска в России // Труды: Консультационный центр по оценке риска Гарвардского института международного развития. — М.: 1997-1998. Вып. 1. - 6. - 144 с.

298. Онищенко, Г. Г. Оценка риска влияния факторов окружающей среды на здоровье в системе социально-гигиенического мониторинга / Г. Г. Онищенко. – Гигиена и санитария. 2002. - № 6. - С. 3-5.
299. ООН-Хабитат [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.un.org> (дата обращения: 03.02.2017)
300. Опекунова, М. Г. Биоиндикация загрязнений; учеб.пособие; рец. / М. Г. Опекунова. - СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2004. - 266 с.
301. Основы государственной экологической политики Российской Федерации до 2030 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://kremlin.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
302. Основы инженерной биологии с элементами ландшафтного планирования: учеб. пособие / Отв. ред. Ю. И. Сухоруких. Майкоп-М.: КМК, 2006. - 281 с.
303. Основы лесной биогеоценологии / под ред. Сукачева В.Н. и Дылиса Н.В. - М.: Наука, 1964. - 574 с.
304. ГОСТ 56-100-95. Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
305. ГОСТ 56-84-85 Использование лесов в рекреационных целях. Термины и определения. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)
306. Патова, М. А. Закономерности трансформации дендрозкосистем в урбаногенной среде: на примере Нижегородского мегаполиса: дисс. ..канд. техн. наук: 25.00.36 / Патова Мария Александровна – Нижний Новгород, 2001. - 177 с.
307. Паттури, Я. В. Методические подходы к планированию развития муниципальных образований: дисс. ..канд. эконом. наук: 08.00.05 / Паттури Янина Валерьевна – Великий Новгород, 2005. - 204 с.
308. Перспектива в области биоразнообразия / в 4 частях. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cbd.int/> (дата обращения: 03.02.2017)
309. Перцик, Е. Н. Города мира: география мировой урбанизации: учебн. пособие / Е.Н. Перцик. - М.: Международные отношения, 2000. – 384 с.

310. Плотникова, Л. В. Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях: дисс. ..док-ра эконом. наук: 08.00.05 / Плотникова Лариса Васильевна – Москва, 2009. - 375 с.

311. Подгорная, Н. А. Разработка информационного обеспечения аэрокосмического мониторинга зеленых насаждений мегаполиса: дисс. ..канд. техн. наук: 25.00.36 / Подгорная Надежда Александровна – Москва, 2008. - 172 с.

312. Подколзин, М. М. Особенности озеленения крупных городов Нижнего Поволжья в условиях техногенной нагрузки: на примере г. Волжского: дисс. .. канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Подколзин Михаил Михайлович – Волгоград, 2011. - 255 с.

313. Пойдина, Т. В. Садово-парковое строительство в сибирском городе: дисс. ...канд. искусствоведения: 17.00.04 / Т. В. Пойдина. – Барнаул, 2006. - 207 с.

314. Полевая геоботаника / Под ред. Е. М. Лаврененко и А. А. Корчагина. – М.: Издательство Академии Наук СССР, 1959. -

315. Полещук, О. М. Рейтинговые оценки состояния городских насаждений на основе методов теории нечетких множеств /О. М. Полещук., В. А. Фролова. – Лесное хозяйство. - Архангельск.: САФУ, 2003. – №2. – С. 45-48.

316. Положение о водоохраных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

317. Положение о санитарно-защитных зонах предприятий и организации города Иркутска от 5 окт. 2009 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.irkutsk-350.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

318. Парки Москвы: экология и флористическая характеристика / ред. Г.А. Полякова, В.А. Гутников. - М.: ГЕОС, 2000. – 460 с.

319. Полякова, Е. В. Особенности развития и жизнеспособность древесных растений в условиях городской среды: На примере г. Владивостока: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.05 / Е. В. Полякова. – Владивосток, 2004. - 157 с.

320. Полякова, Н. В. Антропогенная нагрузка на фитоценозы в агроэкосистемах пригородной зоны: дисс...канд. сельскохозяйств. наук: 03.00.16 / Полякова Елена Владимировна – Воронеж, 2004. - 210 с. : ил.

321. Помеляйко, И. С. Системный анализ экологического состояния зоны гипергенеза урбанизированных территорий: на примере курорта федерального значения г. Кисловодска: дисс. ..канд. техн. наук: 05.13.01 / Помеляйко Ирина Сергеевна – Пятигорск, 2012. - 187 с.

322. Постановление Правительства Москвы № 899 от 27 октября 1995 года «Об основных направлениях сохранения и развития территорий Природного Комплекса г. Москвы». [Электронный ресурс]. URL: <http://mosopen.ru/documents/type/2/950> (дата обращения: 03.02.2017)

323. Потапова, Е. В. Городские леса и парки г. Иркутска / Е. В. Потапова. - Серия «Науки о Земле». – Иркутск: Известия ИГУ, 2014. - Т. 8. - С. 80–90

324. Похилько, Л. О. Экологические принципы формирования ассортимента древесных растений в озеленении г. Ростова-на-Дону: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Л. О. Похилько. – Ростов-на-Дону, 2009. - 226 с.

325. Правила проведения инвентаризации зеленых насаждений и паспортизации озелененных территорий [Электронный ресурс]. URL: <http://snipov.net> (дата обращения: 03.02.2017).

326. Правила создания, содержания и охраны зеленых насаждений на территории города Иркутска [Электронный ресурс]. - URL: <http://zakon-region2.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

327. Приказ Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2011 г. № 613 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований» [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

328. Природные риски России: в 6 т. Т 6: Оценка и управление природными рисками / ред. В.И. Осипов, С.К. Шойгу. - М.: Крук, 2003. – 316 с.

329. Программа и методика биогеоэкологических исследований/ Дылис Н.В. – М.: Наука, 1974. – 404 с

330. Прокофьева, Е. Ю. Социально-экологические инновации в планировке загородных поселений: на примере Московской области дисс. ...канд. архитектуры: 05.23.22 / Прокофьева Екатерина Юрьевна – Москва, 2010. - 153 с.

331. Пузаченко, Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие / Ю. Г. Пузаченко. - М.: Академия. - 2004. - 416 с.

332. Рассказова, М. М. Оценка состояния некоторых лесных фитоценозов в условиях рекреационной нагрузки: дисс. .. канд. биол. наук: 03.00.16 / Рассказова Марина Михайловна – Калуга, 2006. - 158 с.

333. Ревич, Б. А. Экологическая эпидемиология / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова. - М.: Академия, 2004. - 384 с.

334. Рейтинг устойчивого развития городов РФ за 2012 год [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.agencysgm.com> (дата обращения: 03.02.2017)

335. Реклама и продвижение товаров / Дж. Р. Росситер, Л. Перси// Издательство «Питер, 2001. – 656

336. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований / Москомархитектура - М.: ГУП «НИАЦ», указание МКА № 43 от 18.10.2000 [Электронный ресурс]. - URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/9/9061/ (дата обращения: 03.02.2017)

337. Решение от 29.09. № 004-20-280403/6 «О лесных массивах в границах города Иркутска». [Электронный ресурс]. - URL: admirk.ru/DocLib30/ЛХР-Иркутск_2015.pdf (дата обращения: 03.02.2017)

338. Родоман, Б. Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов / Б. Б. Родоман. - М.: Наука, 1974. - С. 150-162.

339. Руководство по разработке раздела «Охрана окружающей среды» к проекту планировки (реконструкции) жилого района. М., ЭФ «Экогород», 1998 г.

340. Рыжова, Н. А. Деревья – наши друзья / Н.А. Рыжова. – [Электронный ресурс]. - URL: <http://21.kropds.ru/opyt-raboty-putyrskaya-n-a/ekologicheskie-proekty/proekt-derevyu-nashi-druzya>. (дата обращения: 03.02.2017)

341. Рыхлова, Т. А. Дендроиндикация состояния городской среды: На примере города Саратова: диссертация. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Рыхлова Татьяна Александровна – Саратов, 2005. - 177 с.

342. Рыхтикова, Н. А. Анализ и управление рисками организации. 2-е изд. / Н.А. Рыхтикова. – М.: ФОРУМ, 2012. – 240 с.

343. Рябов С. Н. Разработка характеристик комплексной оценки экологической безопасности воздушной среды жилых помещений и мероприятия по ее обеспечению: дисс. ..канд. техн. наук: 03.00.16, 05.23.03 / Рябов Станислав Николаевич – Волгоград, 2005. - 169 с.

344. Рященко, С. В. Охраняемые природные территории в бассейне озера Байкал / С. В. Рященко, Т. П. Савенкова, В. А. Снытко // География и природные ресурсы. - 1998. – № 3. – С. 44–49.

345. Савватеева, О. А. Оценка экологических рисков малых городов Московской области: На примере г. Дубны: дисс...канд. биол наук: 03.00.16 / Савватеева Ольга Александровна – Дубна, 2005. - 217 с.

346. Савкин, Д. А. Глобальный город как актор мировой политики: дисс. ..канд. полит. наук: 23.00.04 / Савкин Дмитрий Александрович – Санкт-Петербург, 2010. - 220 с.

347. Саидов, Н. С. Биологические и эколого-физиологические особенности древесных растений в условиях городской среды: дисс. ..канд. биол. наук: 03.01.05, 03.02.01 / Саидов Нурали Садинович – Душанбе, 2010. – 150 с.

348. Сайт Администрации г. Москвы [Электронный ресурс]. - URL: www.mos.ru (дата обращения: 03.02.2017)

349. Сайт Администрации г. Нижний Новгород [Электронный ресурс]. – URL: nizhny-novgorod.ru (дата обращения: 03.02.2017)

350. Сайт Администрации г. Новосибирска [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.novo-sibirsk.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

351. Сайт Администрации г. Пермь [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gorodperm.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

352. Сайфуллина, Е. Н. Геоэкологическая оценка Южного Предуралья для целей рекреации и туризма: дисс. ...канд. геогр. наук: 25.00.36 / Сайфуллина Елена Николаевна – Уфа, 2009. – 243 с.

353. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.complexdoc.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

354. Семенкова, И. Г. Фитопатология / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. - М.: Академия, 2003. - 480 с.

355. Серебряков, И. Г. Экологическая морфология растений / И. Г. Серебряков. - М.: Высш. школа, 1962. – 378 с.

356. Сидорчук, В. Л. Развитие экологического аудита территории: на примере Юго-Вост. округа г. Москвы: дисс...канд. эконом. наук: 08.00.19 / Сидорчук Виктор Леонидович – Москва, 1998. - 211 с.

357. Сизых, А. П. Флористический состав растительных сообществ в границах Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения Иркутской области (виды как индикаторы современного состояния сообществ и основа оценки направленности будущих изменений в растительности в условиях интенсификации газонефтедобычи) / А. П. Сизых, М. Г. Азовский // Успехи современного естествознания, 2015. – № 4. – С. 144–151

358. Сизых, С. В. Садовая терапия. / С. В. Сизых, В. Я. Кузеванов. - Биология в школе, 2009. – № 5. – С. 47–50.

359. Синцов, А. Г. Геополитика: учебник / А. Г. Синцов, Л. О. Терновая // отв. ред. Л. О. Терновая, С. В. Фокин. – М.: РАГС, 2007. – С. 171–196.

360. Скалон, Н. В. Теория и методика изучения экологии города в школе: дисс. ...док-ра педаг. наук: 13.00.02 / Скалон Николай Васильевич – Москва, 2001. - 273 с.

361. Скачкова, С. А. Эколого-экономические основы повышения качества среды урбанизированных территорий: дисс...док-ра эконом. наук: 08.00.05 / Скачкова Светлана Александровна – Санкт-Петербург, 2003. - 329 с.

362. Скруготунов, А. Д. Состояние окружающей среды крупного промышленного города и особенности адаптивных реакций организма жителей на её качество: на примере города Воронежа: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Скруготунов Александр Дмитриевич – Воронеж, 2003. – 207 с.

363. Смирнова, О. В. Методологические подходы и методы оценки климаксового и сукцессионного состояния лесных экосистем (на примере восточно-европейских лесов) О. В. Смирнова // Лесоведение. – М. «Наука», 2004. - №3. - С. 15-27.

364. Смирнова, О. В. Популяционные и фитоценотические методы анализа биоразнообразия растительного покрова: серия учебных пособий / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, Л. Г. Ханина. – Москва: НУМЦ, 2002. – 82 с.

365. Смирнова, О.В. Использование демографических методов для оценки и прогноза сукцессионных процессов в лесных ценозах / О. В. Смирнова, М. В. Бобровский Л. Г. Ханина. // Бюлл. МОИП. Сер. Биологическая, 2001. - Т. 106. - № 5. - С. 26-34.

366. Смит, У. Х. Лес и атмосфера / У. Х. Смит; перевод с англ. Н. Н. Наумовой; под ред. А. С. Керженцева. М.: Прогресс, 1985. - 429 с.

367. Смолова, Л. В. Введение в психологию взаимодействия с окружающей средой / Л. В. Смолова. - СПб: Речь, 2008. – 384 с.

368. Смольянинов, В. М. Научные основы комплексной региональной оценки антропогенного воздействия на земельные и водные ресурсы: Автореф. дис. док. геогр. наук / В.М. Смольянинов. – М., 1995. - 45 с.

369. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. [Электронный ресурс]. – URL: <http://russiandor.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

370. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка городских и сельских поселений. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.complexdoc.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

371. СНиП 23-03-2003 Защита от шума [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

372. СНиП 2971-84. Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.stroyplan.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

373. Соколов, А. И. Организация городских рекреационных территорий крупных городов Волгоградской агломерации (на примере г. Волгограда и г. Волжского): дисс. ...канд. архитектуры: 18.00.04 / Соколов Антон Иванович – Волгоград, 2008. - 149 с.

374. Соколова, Е. П. Оценка экологического состояния города для целей градостроительного регулирования: на примере г. Москвы: дисс...канд. геогр. наук: 25.00.24 / Соколова Екатерина Павловна – Москва, 2008. - 180 с.

375. Соленая, А. В. Состояние фитопедоценозов города Курска и их экологическая оптимизация: дисс. ...канд. сельскохозяйств. наук: 11.00.11 / Соленая, Анна Васильевна – Курск, 2000. - 186 с.

376. Соловьева, Е. А. Основы средовой психологии / Е. А. Соловьева. – СПб.: СПбГАСУ, 2006. – 188 с.

377. Соловьева, О. В. Проблемы озеленения крупных городов: альманах / О. В. Соловьева. - М.: 2005. - Вып. 11. - С. 165-168.

378. Соломина, Ж. Б. Динамика ландшафтной структуры малых исторических городов Ленинградской области: на примере города Выборга: дисс. ...канд. геогр. наук: 25.00.23 / Ж. Б. Соломина. – Санкт-Петербург, 2009. - 182 с.

379. Сохранение и восстановление биоразнообразия / Под ред. М. В. Гусева М.: НУМЦ, 2002. - 286 с.

380. Сочава, В. Б. География и экология / В. Б. Сочава. - Л.: Географическое общество СССР, 1970. -22 с

381. Сродных, Т. Б. Состояние и концептуальные направления озеленения северных городов Западной Сибири: дисс. ..док-ра сельскохозяйств. наук: 06.03.04 / Сродных Татьяна Борисовна – Екатеринбург, 2008. - 349 с.

382. Стандарт управления рисками COSO ERM (Enterprise Risk Management — Integrated Framework). [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dvbi.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

383. Стандарты управления рисками Федерации европейских ассоциаций риск-менеджеров / Русское общество управления рисками 2003 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ferma.eu> (дата обращения: 03.02.2017)

384. Стоящева, Н. В. Экологический каркас территории и оптимизация природопользования на юге Западной Сибири: на примере Алтайского региона: дисс. ... канд. геогр. наук: 25.00.36 / Стоящева Наталья Викторовна – Барнаул, 2005. - 213 с.

385. Стратегические риски России / Отв. ред. Ю. А. Воробьев. -М.: Деловой экспресс, 2005. - 392 с.

386. Сукманова, Е. А. Историко-ландшафтный анализ урбанизированной территории: на примере г. Твери: дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.36 / Сукманова Екатерина Александровна; Калуж. гос. пед. ун-т им. К.Э. Циолковского. - Тверь, 2007. - 240 с.

387. Схема ООПТ в Иркутской области [Электронный ресурс]. – URL: www.irkobl.ru (дата обращения: 03.02.2017)

388. Сынзынс, Б. И. Экологический риск: учебное пособие; рец. / Б. И. Сынзынс. - М.: Логос, 2005. - 167 с.

389. Тарасова, Н. П. Индексы и индикаторы устойчивого развития / Н. П. Тарасова, Е. Б. Кручина [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ustoichivo.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

390. Терехина, Н. В. Многокритериальная фитоиндикационная оценка экологического состояния городской среды мегаполиса: на примере Василеостровского р-на Санкт-Петербурга: дисс. ..канд.геогр. наук: 11.00.11 / Терехина Наталья Владимировна – Санкт-Петербург, 1998. - 157 с.

391. Терехина, Т. А. Антропогенные фитосистемы юга Западной Сибири: дисс. ..док-ра биол. наук: 03.00.05 / Терехина Татьяна Александровна – Барнаул, 2000. - 340 с.

392. Терехова, Н. А. Биоэкологическая оценка состояния растительного компонента рекреационно-парковых ландшафтов города Воронежа и его оптимизация: дисс. ...канд. биол. наук: 03.00.05 / Терехова Наталья Алексеевна – Воронеж, 2001. - 242 с.
393. Тетиор, А. Н. Городская экология / А. Н. Тетиор. - М.: Академия, 2006. -336 с.
394. Тетиор, А. Н. Устойчивое развитие города / А. Н. Тетиор. В 2 ч. – М.: КТСМИ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.leadnet.ru/tet/> (дата обращения: 03.02.2017)
395. Тимощук, С. П. Геоэкологическая оценка природных компонентов городской среды на примере города Москвы: донные отложения - поверхностные воды - почвы: дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.36 / Тимощук Светлана Петровна – Москва, 2011. - 191 с.
396. Титова, Н. П. Сады на крышах / Н. П. Титова. - М.: ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2002. - 112с.
397. Тролль, К. Ландшафтная экология (геоэкология) и биогеоценология. Терминологическое исследование / К. Тролль // Известия РАН. Сер. Геогр, 1972. - № 3. – С. 114–120
398. Трунов, М. И. Современное состояние лесных экосистем зеленой зоны г. Бийска в условиях техногенного загрязнения: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Трунов, Михаил Иванович – Барнаул, 2002. - 137 с.
399. Туманик, Г. Н. Региональные особенности формирования и развития центра крупного (крупнейшего) города Сибири: дисс. ..док-ра архитектуры: 18.00.04 / Туманик Геннадий Николаевич – Москва, 2004. - 295 с.
400. Удянская, Е. А. Геоэкологическое состояние городской среды: Диагностика и организация мониторинга: дисс...канд. геогр. наук: 25.00.36 / Удянская Елена Алексеевна. – Белгород, 2003. - 169 с.
401. Управление рисками, системный анализ и моделирование [Электронный ресурс]. – URL: <http://pstu.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

402. Устойчивое развитие в России / под ред. С. Бобылева, Р. Перелета, А. Давыдовой, А. Кокоревой. – Берлин — Санкт-Петербург, 2013. – 219 с.

403. Устойчивость-уязвимость природной среды [Электронный ресурс]. - URL: <http://nera.biodat.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

404. Уфимцева, М. Д. Фитоиндикация экологического состояния урбогеосистем Санкт-Петербурга / М.Д. Уфимцев, Н.В. Терехина. - СПб.: Наука, 2005. - 338, с.

405. Ухваткина, О. Н. Древесные растения в озеленении городов юга Дальнего Востока: биологические особенности, перспективность интродукции: дисс. ...канд. биол. наук: 03.00.32, 03.00.05 / Ухваткина Ольга Николаевна – Владивосток, 2008. - 228 с.

406. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosreestr.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

407. Федорова Н.Б. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2010 году / Н. Б. Федорова, Д. В. Осипов, А. С. Григорьев. – СПб., 2011. – С. 326-334.

408. Фирсов Г. А. Перспективный ассортимент городских зелёных насаждений Санкт-Петербурга / Г. А. Фирсов, И. В. Фадеева, А. В. Волчанская // Проблемы современной дендрологии: материалы междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения член-корр. АН СССР П. И. Лапина (30 июня – 2 июля 2009 г., Москва). – М., 2009. – С. 518–521

409. Фирсова, Н. В. Проблемы реформирования систем озеленения на реконструируемых городских территориях (на примере центра Воронежа) / Н. В. Фирсова // Проблемы озеленения крупных городов: материалы 10-ой конференции. -М., 2007. -Вып. 12. - С. 89-91

410. Фирсова, Н. В. Урбогеосистемы Центрально-Черноземного региона: ландшафтная структура, типология, оптимизация землепользования: дисс...док-ра геогр. наук: 25.00.26 / Фирсова Наталья Васильевна – Воронеж, 2012. - 344 с.

411. Фокин, С. Г. Обоснование гигиенических требований к световому режиму помещений жилых и общественных зданий в условиях крупного города: дисс. ..канд. мед. наук: 14.00.07 / Фокин Сергей Геннадьевич – Москва, 2003. - 134 с.

412. Фоменко, Г. А. Социокультурная методология управления природоохранной деятельностью: дисс. ..док-ра геогр. наук: 25.00.24 / Фоменко Георгий Анатольевич – Москва, 2002. - 322 с.

413. Фомина, И. В. Экологическая оценка качества городской среды: дисс. .. канд. геогр. наук: 11.00.02 / Фомина, Ирина Валерьевна – Москва, 1999. - 163 с.

414. Фролов, А. К. Экологические аспекты жизнедеятельности растений в условиях города: дисс....док-ра биол. наук: 11.00.11 / Фролов Алексей Константинович – Москва, 1998. - 519 с.

415. Ханина, Л. Г. Новый метод анализа лесной растительности с использованием многомерной статистики (на примере заповедника "Калужские засеки") / Л. Г. Ханина, В. Э. Смирнов, М. В. Бобровский // Бюлл. МОИП. Сер. Биологическая, 2002. - Т. 107. - № 1. - С. 40-48.

416. Хатунцева, А. С. Состояние и повышение устойчивости зеленых насаждений парковых территорий г. Воронежа: дисс. ..канд. сельскохозяйств. наук: 06.03.04 / Хатунцева Ангелина Сергеевна – Воронеж, 2007. - 193 с.

417. Хлебович, И. А. Медико-экологическое районирование по факторам риска / И. А. Хлебович, И. Н. Ротанова // География и природные ресурсы, 2000. - № 4. - С. 135-142.

418. Хмелев, К. Ф. Тенденции антропогенной трансформации локальных флор южной части Приволжской возвышенности / К. Ф. Хмелев, М. А. Березуцкий // Ботанический журнал, 1995. - Т. 80. - № 2. - С. 21-30.

419. Хмелевская, И. А. Проблемы озеленения крупных городов: альманах / И. А. Хмелевская. – М., 2007. - Вып. 12. - С. 156-158.

420. Хрущева, С. В. Оценка состояния дендрофлоры насаждений искусственного происхождения: на примере г. Новодвинска: дисс...канд. сельскохозяйств. наук: 06.03.01 / Хрущева Светлана Владимировна – Архангельск, 2010. - 200 с.

421. Хурнова, Л. М. Экологическое аудирование управления рисками: учебное пособие / Л. М. Хурнова, Д. Х. Мамина. - Пенза: ПГАСА, 2003. - 100 с.

422. Цуканова, Е. М. Экспресс-диагностика состояния растений и повышение эффективности технологии производства плодов и ягод: дисс. ..док-ра сельскохоз. наук: 06.01.07 / Цуканова Елена Михайловна – Мичуринск, 2007. - 368 с.

423. Чернецкий, А. М. Экономическая стратегия развития крупнейшего города: дисс. ..канд. эконом. наук: 08.00.05 / Чернецкий Аркадий Михайлович - Екатеринбург, 2004. - 245 с.

424. Чижова, В. П. Определение допустимой рекреационной нагрузки / В. П. Чижова [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.discoverbaikal.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

425. Чумаченко, А. Н. Эколого-географическое картографирование городов: дисс ... док-ра геогр. наук: 25.00.33 / Чумаченко Алексей Николаевич – Москва, 2001. - 416 с.

426. Чумаченко, С. Г. Эколого-экономическое обоснование стратегии озеленения урболандшафта крупных городов: по материалам г. Ростов-на-Дону: Автореф. дис. канд. эконом. наук: 08.00.05 / Чумаченко Светлана Геннадьевна – Ростов-на-Дону, 2012. - 23 с.

427. Шабнов, В. М. Фитопатологическое состояние зеленых насаждений дворцово-парковых ансамблей и меры по его улучшению в Санкт-Петербурге: дисс...канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Шабнов Виктор Михайлович – Санкт-Петербург, 2004. - 108 с.

428. Шаркова, С. Ю. Экологическое состояние природных и техногенных экосистем среднего Поволжья и их реабилитация: дисс....д-ра биол. наук: 03.02.08 / Шаркова Сания Юнусовна – Балашиха, 2010. - 325 с.

429. Швалева, Н. П. Состояние лесных насаждений лесопарков г. Екатеринбурга и система мероприятий по повышению их рекреационной емкости и устойчивости: дисс. ..канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Швалева Наталья Павловна – Екатеринбург, 2008. - 181 с.

430. Шелухо, В. П. Биоиндикаторы состояния пригородных лесов и их информативность / В. П. Шелухо, А. М. Бердов, Д. М. Паничева. - Брянск: БГИТА, 2011. - 182 с.
431. Шенников, А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. -Л.: ЛГУ, 1964. - 447с.
432. Шергина, О. В. Оценка состояния урбоэкосистемы по параметрам древесных растений и почвенного покрова: На примере г. Иркутска: диссертация... канд. биолог. наук: 03.00.16, 03.00.27 / О. В. Шергина. – Иркутск, 2006. - 291 с.
433. Шергина, О. В. Состояние древесных растений и почвенного покрова парковых и лесопарковых зон г. Иркутска / О. В. Шергина, Т. А. Михайлова. – Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2007. – 200 с.
434. Штейнбах, Х. Э. Психология жизненного пространства / Х. Э. Штейнбах, В. И. Еленский. – СПб: Речь, 2004. – 239 с.
435. Шувалов, В. М. Совершенствование архитектурной организации придорожных рекреационных комплексов: дисс. ..канд. архитектуры: 18.00.02 / Шувалов Василий Максимович – Москва, 2007. - 291 с.
436. Шумовская, Д. А. Эколого-географический анализ состояния парковых территорий г. Москвы: дисс. ...канд. геогр. наук: 11.00.14 / Шумовская Дарья Александровна – Москва, 2000. - 190 с.
437. Шунелько, Е. В. Многокомпонентная биоиндикация городских транспортно-селитебных ландшафтов: дисс. ..канд. биол. наук: 03.00.16 / Шунелько Елена Владимировна – Воронеж, 2000. - 245 с.
438. Щербаков, В. М. Информатизация здравоохранения и региональная медико-экологическая диагностика / В. М. Щербаков, С. А. Куролап, Н. Т. Барвченко и др. - Воронеж: Полиграф, 2003. - 225 с.
439. Экологическая ситуация в массовом сознании. Фонд «Общественное мнение». Ноябрь, 2008; Доклад о реализации принципов устойчивого развития в Российской Федерации. Российский взгляд на новую парадигму устойчивого раз-

вития [Электронный ресурс]. – URL: <http://state.kremlin.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

440. Экологические особенности некоторых местных и интродуцированных древесных растений в городских насаждениях лесостепи среднего Поволжья (на примере г. Самары) / Л. М. Кавеленова и др. // Вестник СамГУ. Естественно-научная серия. – 2007. - №8. - С. 89-96.

441. Экология города / Под ред. А. С. Курбатовой, В. Н. Башкина, Н. С. Касимова. - М.: Научный мир, 2004. - 620 с.

442. Экология растений [Электронный ресурс]. – URL: <http://eco-rasteniya.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

443. Экология: полезные привычки. Россияне – о природе и экологическом поведении. Фонд «Общественное мнение» [Электронный ресурс]. – URL: <http://wciom.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

444. Экофизиология стресса [Электронный ресурс]. - URL: <http://marsu.ru> (дата обращения: 03.02.2017)

445. Якубов, Х. Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в крупном городе: на примере г. Москвы: дисс...док-ра биол. наук: 03.00.16 / Якубов Харис Галиулович – Москва, 2006. - 285

446. Яншин, А. Л. Глобальные проблемы биосферы / А. Л. Яншин, М. И. Будыко, Ю. А. Израэль. - М.: Наука, 2001. – 182 с.

447. Ярошенко, А. Ю. Малонарушенные лесные территории европейского Севера России / А. Ю. Ярошенко, П. В. Потапов, С. А. Турубанова. - М.: Гринпис, 2001. - 75 с.

448. Ясенева, Е. В. Геоэкологическая обстановка урбанизированных территорий Крыма: на примере г. Севастополя: дисс. ..канд. геогр. наук: 25.00.23 / Ясенева Елена Владимировна – Москва, 2010. - 200 с.

449. Appropriate use of regression in customer satisfaction analysis, Doug Grisaffe, Quirk's marketing research review [Electronic resource]. - URL: <http://www.quirks.com/articles/a1993/19930203.aspx?searchID=25573225&sort=5&pg=1> (date of access: 03.02.2017)

450. Atlas, R., Environmental barriers to crime / R. Atlas, W. G. LeBlanc // *Ergonomics and Design*, 1994. - P. 9-16
451. Baker, T. Growth and silvicultural management of irrigated plantations / T. Baker, M. Duncan, D. Stackpole // *New forests: wood production and environmental services*. - Collingwood, Australia, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), 2005. - P. 113–134.
452. Bell, P. A. *Environmental Psychology* 5th edition / P. A. Bell, T. Green, J. D. Fisher, A. Baum. – Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2001. – 634 p.
453. Canfield, B. Size Structure and Composition of Trees in Oakwood, Ohio: Historical and Environmental Determinants / B. Canfield, J. Runkle // *The Ohio Journal of Science*, 1999. -V. 99, N. I. 5. - P. 102-110.
454. Drought damage in the park forests of the city of Helsinki / M. Holo-painen et al. // *Urban Forestry & Urban Greening*, 2006. - V. 4, I. 3-4. - P. 145–158.
455. Drunasky, N. *Quercus macrocarpa* and *O. prinus* physiological and morphological responses to drought stress and their potential for urban forestry / N. Drunasky, D. Struve // *Urban Forestry & Urban Greening*, 2006. - V.4,1. 2. - P. 75-83.
456. Eco-indicator 95 Manuals resourhttps [Electronic resource]. - URL: www.pre-sustainability.com (date of access: 03.02.2017)
457. Ellenberg, H. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. 5 / H. Ellenberg. - Aufl. Ulmer, Stuttgart. 1996
458. Environmental risk [Electronic resource]. - URL: <http://usa.marsh.com> (date of access: 03.02.2017)
459. Firsov, G. A. A comparison of the assortment of broad-leaved trees and shrubs used in city planting in NW. Russia and NE. Sweden / G. A. Firsov, N. E. Buligin, C. G. Thogersen // *Robacksdalen meddelar. Rapport 2*. – Umea, 1994. – 25 p.
460. Förstudie biosfärområde Östra Vätterbranterna [Electronic resource]. - URL: <http://www.skogsstyrelsen.se> (date of access: 03.02.2017)
461. Freedman, J. *Crowding and behavior. The psychology of high-density living* / J. Freedman. - The Viking Press: NewYork, 1975. - 177p.

462. Gifford, R. Environmental psychology. Principles and practice / R. Gifford, 2002. – 535 p.
463. Goodman, G. T. Plants and soils as indicators of metals in the air / G. T. Goodman, T. M. Roberts // Nature. London, 1991. - P. 231-287.
464. Green Cities Good Health [Electronic resource]. - URL: <https://depts.washington.edu> (date of access: 03.02.2017)
465. Grimshaw, J. New Trees: Recent Introductions to Cultivation / J. Grimshaw, R. Bayton. – London : Royal Botanic Gardens, Kew. – 2009. – 976 p.
466. Grodzinska, K. Acidity of tree bark as bioindicator of forest pollution in Southern Poland / K. Grodzinska // Water, air and soil pollution. – 1990. - № 8. - P. 37
467. Haimes, Y. Risk modelling, assessment and management.\ Y. Haimes. – New York: Wiley, 1998. – 864 c.
468. Haque, F. Agroforesterie urbaine: 13 portraits de villes / F. Haque // Un-
asylva: Foresterie urbaine: villes, arbres et population. 1987. - №.155, Vol. 39. -P. 10-19.
469. Hardin, P. The effect of urban leaf area on summertime urban surface kinetic temperatures: A Terre Haute case study / P. Hardin, R. Jensen // Urban Forestry and Urban Greening, 2007. - V. 6. - P. 143-158.
470. Hill, M.O. Vegetation Description and Data Analysis: A Practical Approach Cornell University / M.O. Hill.- Ithaca, 1979. - 31 p.
471. International Guidelines on Urban and Territorial Planning / Publisher: UN-Habitat, 2015. - 40 p.
472. Jacobs, J. The death and life of Great American Cities / J. Jacobs. - New York: The Modern library, 1993. - 598 p.
473. Jim, C. Y. Street Trees in a County Town in South China / C.Y. Jim. - Arboricultural Journal, 1991. - № 15. - P. 145-160
474. Johnson, S. C. Hierarchical clustering schemes / S. C. Johnson. Psychometrika, 1967. - P. 241- 254
475. Karon, O. Psychology in practice Environment /O. Karon. - Printed in India for Hodder Education, 2002. - 247p.

476. Kornas, J. Man`s impact upon the flora: processes and effects / J. Kornas Mem. Zool., 1982. - V. 37. - P. 11-30

477. Kravchenko, V. Assessment, Compensation and Biodiversity Offsets of Environmental Impacts. The German-Russian Compendium. (Практическое применение методов оценки и компенсации нарушений окружающей среды и биоразнообразия) / V. Kravchenko, S. G. Golubeva. A. May, J. Albrecht. – Irkutsk – Dresden - Moscow - Bonn: Published by the Sochava Institute of Geography of the SB RAS, 2014. - 196 p.

478. Kuchelmeister, G. Des arbres pour le millenaire urbain: le point sur la foresterie urbaine / G. Kuchelmeister // Unasylva. 2000. - No. 1, Vol. 51. - P. 49-56.

479. Kulagin, A. A. Balsam poplar (*Populus balsamifera* L.) under technogenic conditions in Republic of Bashkortostan (Russia) / A. A. Kulagin, I. F. Bakiev // Materials of V International Young Scientists Conference «Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution.» - Odesa: ONU, 2011. – P. 162

480. Kuzevanov, V.Y. Ecological and Educational Potential of City Forests. Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia / V.Y. Kuzevanov, S.V. Sizykh, Vashchuk, S.I. Sidorenko // Proceedings of International Conference «Ekologie a diverzita lesních ekosystémů asijské části Ruska Česká republika. - 2008. - p. 22

481. Liberating the Land: The Case for Private Land-Use Planning / Institute of Economic Affairs. Iea.org.uk [Electronic resource]. - URL: <http://www.iaea.org.uk> (date of access: 03.04.2016)

482. Lonsdale, W. M. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility / W. M. Lonsdale / Ecology, 1999. V. 80. N 5. P. 1522-1536.

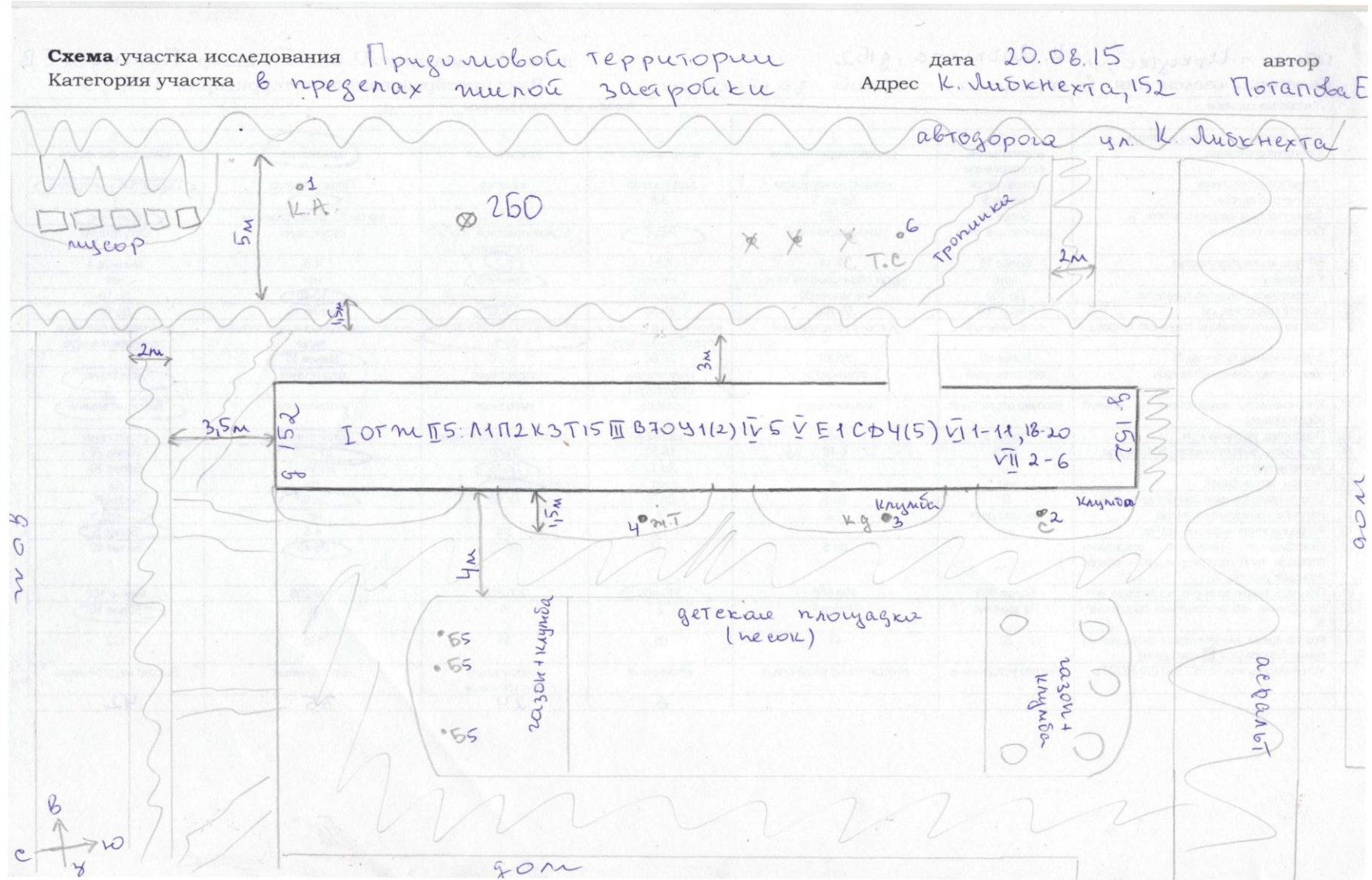
483. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. – Hamburg and Prague: United Nations Environment Programme and Economic Commission for Europe, 1994. – 477 p.

484. Masahiro, T. Light and atmospheric pollution affect photosynthesis of street trees in urban environments / T. Masahiro, G. Koichiro // *Urban Forestry and Urban Greening*, 2005. - V. 3,1. 2. - P. 113-120.
485. McCune, B. *Analysis of Ecological Communities* / B. McCune, J. B. Grace. – MjM Software Design, 2002. - 300 p.
486. McCune, B. *Multivariate Analysis of Ecological Data* / B. McCune, M. J. Mefford. – MjM Software, 1999. - 237 p.
487. Naturalization [Electronic resource]. - URL: <http://www.edmonton.ca> (date of access: 03.02.2017)
488. Newman, O. *Defensible Space: Crime Prevention through Urban Design* / O. Newman. - New York: Macmillan, 1973. – 264 p.
489. Newman, O. The effects of building size on personal crime and fear of crime / O. Newman, K. Franck // *Population and Environment*, 1982. – P. 203-220
490. Newman, O. Defensible space: A new physical planning tool for urban revitalization / O. Newman // *Journal of the American Planning Association*, 1995. - P. 149-155
491. Norton, G.A. Toward a Concept of strategic Resource Planning. «*Int. J. Environ. Stud.*», 4, №3. – P. 56–71
492. Nowak, D. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States / D. Nowak, D. Crane, J. Stevens // *Urban Forestry and Urban Greening*, 2006. - V.4,1. 3-4.-P. 93-103.
493. Olembo, R. J. Foresterie urbaine dans deux mondes différents / R. J. Olembo, P. de Rham // *Unasylva: Foresterie urbaine: villes, arbres et population*, 1987. –N 155, Vol. 39. - P.19-30.
494. Persson, S. 1981. Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams. / *Journal of Ecology*. № 69: P. 71-84.
495. Plantytabacchi, A. M. Invasibility of Species-Rich Communities in Riparian Zones / A. M. Plantytabacchi, E. Tabacchi, R. J. Naiman, C. Deferrari, H. Decamps. - *Conserv. Biol.* 1996. - V. 10. - P. 598-607.

496. Pro-Natura, [Electronic resource]. – URL: <http://www.pronatura.org> (date of access: 03.02.2017)
497. Pysek, P. Alien and Native Species in Central-European Urban Floras – A Quantitative Comparison / P. Pysek. - J. Biogeogr. 1998. - V. 25. - P. 155-163.
498. Randy, Hanson. Determining attribute importance, Quirk's marketing research review / R. Hanson [Electronic resource]. – URL: <http://www.quirks.com> (date of access: 03.02.2017)
499. Raskin, I. Phytoremediation of Toxic Metals. Using Plants to Clean up the Environment / I. Raskin, B. D. Ensley. - N. Y.: Wiley and Sons, 2000. – 685 p.
500. Risk, Assessment [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.epa.gov> (date of access: 03.02.2017)
501. Roy, D. B. Effects of Urban Land-Cover on the Local Species Pool in Britain / D. B. Roy, M. O. Hill, P. Rothery // Ecography, 1999. - V. 22. - P. 507-515.
502. Safe Streets [Электронный ресурс]. – URL: <https://depts.washington.edu> (date of access: 03.02.2017)
503. Sax, D. F. Latitudinal gradients and geographic ranges of exotic species: implications for biogeography / D. F. Sax // J. Biogeogr., 2001. - V. 33. - P. 49-63.
504. Schmidt, P. A. The work of Egbert L. Wolf – reflected by his publications in the yearbooks of the German Dendrology Society (Mitteilungen Der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft) / P. A. Schmidt // Дендрология в начале XXI века: сб. Материалов Междунар. науч. чтения памяти Э. Л. Вольфа (6–7 октября 2010 года, Санкт-Петербург). – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – С. 235–241.
505. Shevyakova, N. I. Halophytic Shrub Plantations and their Role in Salt Cycling of the Aral Sea Former Bottom // 15th World Congr. Soil Sci. Acapulco, Mexico, 1997.– V. 3b.– P. 357.
506. Silow, E. A. Lake Baikal: Current Environmental Problems. In Encyclopedia of Environmental Management / E. A. Silow. - New York: Taylor and Francis, 2014. – P. 1-9.
507. Silow, E.A. Exergy as a tool for ecosystem health assessment Entropy / E. A. Silow, A.V. Mokry, 2013. – P. 902 - 925

508. Slovic, P. Informing and educating the public about risk/ P. Slovic. - Risk Analysis. – 1986. V. 6, № 1
509. Solfeld, I. Growth of *Betula pendula* Roth, the first season after transplanting at two phenological stages /I. Solfeld, P. Pedersen // Urban Forestry and Urban Greening. - 2006.-V.5,1. 2.-P. 57-71.
510. Stohlgren, T. J. Exotic Plant-Species Invade Hot-Spots of Native Plant Diversity / T. J. Stohlgren, D. Binkley, G. W. Chong and etc. // Ecol. Monogr., 1999. V. 69. P. – 25 - 46.
511. Stohlgren, T. J. Patterns of Plant Invasions: A Case Example in Native Species Hotspots and Rare Habitats / T. J. Stohlgren, Y. Otsuki, C. A. Villa, M. Lee, J. Belnap. - Biological Invasions, 2001. - V. 3. - № 1. - P. 37-50
512. Taylor, R.B., Temporary territories: Responses to intrusions in a public setting / R.B. Taylor, D.K. Brooks. - Population and Environment, 1980. – 3. - P. 135-145
513. TEEB-Prozesse und Ökosystem -Assessment in Deutschland, Russland und weiteren Staaten des nördlichen Eurasiens / BfN-Skripten 372. – 2014, 374 p.
514. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction / J. Yang et al. // Urban Forestry and Urban Greening, 2005. - V. 3,1. 3-4. - P. 137-147.
515. Urbanization and Environment / The Physical Geography of the City. - Belmont, 1972. - P. 52
516. Van der Voordt, T. Testing building plans for public safety: Usefulness of the Delft checklist / T. Van der Voordt, H. Van Wegen. – Housing and Environmental Research, 1990. - 5, P. 129-154
517. Weber, E. F. The Alien Flora of Europe – A Taxonomic and Biogeographic Review / E. F. Weber. – J. Veg. Sci., 1997. - V. 8. P. - 565-572

Приложения А. Пример реализованного фрейм-сценария
Лист 1 Схема объекта



Лист 2 Таблица

Адрес дома	Наличие места под ОТ	Наличие ДКР	Расположение ДР/КР шт				Нормы размещения		Состояние ОТ/ ЗН				Примечание
			с	ю	в	з	1,5 м до КР	5 м до ДР	с	ю	в	з	
К. Либкнехта, 152	3	2	-	-	1	3	-	+/-	неуд	неуд	неуд	неуд	восстанавливать

Лист 3 Матрица определения ранга преобразования

Объект г. Иркутск, ул. К. Либкнехта, д. 152 дата обследования 20.08.15 автор Потапова Е.В.
 Категория озеленения в пределах жилой застройки Ранг преобразованности территории 107 / 5

Показатели системы	Уровень состояния системы					
	1 (0)	2	3	4	5	6
Класс состояния системы в баллах	нормальное, естественное	удовлетворительное	напряжённое	критическое	кризисное	катастрофическое
Категория состояния	сохраняется	условно не нарушена	разрушается	заметна	Плохо заметна	Полностью уничтожена
1. Структура экосистемы	более 5	более 5	3-5	2-3	1	1
2. Количество ярусов	Более 90	70-90	50-70	менее 50	менее 20, редко стоящие,	единично
3. Сомкнутость древесного полога, %	разновозрастной	многочисленный	Редко	Одновозрастной, почти отсутствует	отсутствует	Отсутствует
4. Состояние подроста	Более 15	12-14	8-11	6-7	4-5	Меньше 4
5. ВР трав ключевого участка	ярус	могут образовывать ярус	редко	единично	нет	нет
6. Кустарники	До 100	Не менее 80	Около 50	40-50	10-40	До 10
7. Проективное покрытие травостоя, %	Выше 100	50-100	30-50	10-30	около 10	До 10
8. Высота травостоя, см	естественный	условно естественный	встречаются сорные и рудеральные виды	изменение состава около 50 %	в основном сорные и рудеральные виды	фрагменты сорных и однолетних видов
9. Состав (напочвенного) травяного покрова	более 80	50-80	30-50	10-30	Менее 10	-
10. Задернованность почвы, %	естественный	отмечается	практически отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
11. Мохово-лишайниковый покров	условно отсутствует	минимальное	слабое	умеренное	интенсивное	разрушительное
12. Интенсивность воздействия на момент обследования	более 5	3-5	частично	практически отсутствует	отсутствует	отсутствует
13. Подстилка, толщина в см	До 5	6-15	16-30	31-50	51-70	Более 70
14. Выбитость, вытоптанность, % площади	нет	До 5	До 10	До 15	Более 15	Более 20
15. Замусоренность, %	нет	нет	нет	да	да	да
16. Наезды автомобилей	0	До 5	До 20	До 50	До 90	Более 90
17. Общая площадь нарушенных земель, %	Больше двух	1-2	1	нет	нет	нет
18. Наличие «уникальных» видов	нет	1	1-2	3-4	4-5	Более 5
19. Рекреационная нагрузка, чел/час	-	До 5	6-15	16-25	26-40	Более 40
20. Коэффициент рекреации отношение площади троп, кострищ и др. к общей площади участка, %	Более 500	400-500	300-400	200-300	100-200	Менее 100
21. Площадь территории участка анализа, м ²	Не заметно	Менее 1	2	5	10	Более 10
22. Нарастание неблагоприятных процессов ¹ , %	22	44	66	88	110	132
Коэффициент экологической ситуации, по сумме баллов (при 2 критериях)	Высоко устойчивые	относительно устойчивые	устойчивые	относительно неустойчивые	неустойчивые	Высоко неустойчивые
Устойчивость или ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ			6	24	35	42

Лист 4 Ведомость описания деревьев и кустарников

Описание древесной растительности

Участок расположения: Иркуцк, ул. К. Дибикова, д. 152
 Формула древостоя: 1 клен американский / 1 сирень / 1 карагана сребровидная: 1 миллиметр татарская
 Санитарное состояние территории: балл
 Антропогенная нагрузка: 1 (единичная), 7 в газе
 Степень сомкнутости крон: % нет
 Вид посадки: естественная, в приделах милой застройки

Дата: 20.08.15
 Автор: Потанбаев Е.И.
 Описание: 1 КА/1С: 1 кг. 1 м.т.

Декоративность посадки: 0

№ Вид	Семейство	Вид посадки, категория	Дерево		Ствол		Крона			Поражение			Состояние	Дополнение	Декоративн	экземпляра	
			Высота	Возраст	Окружно сть	Наклон	Искривле ние	Высота прикрепле ния	Площадь проекции	Форма	Вершина	Мох, высота					Болезни
1. Клен амер.		природн	6	≈ 25	4,3	10-50°	-	0,3	37	окр	≈ 8	-	-	хор	ветки поврежд		
2. Сирень		природн	2,5	≈ 15	-	5	-	-	3	овал	-	-	-	хор	ветки поврежд		
3. Карагана ар.		природн	2,7	≈ 15	-	8	+	-	3,5	овал	-	-	-	хор	ветки поврежд		
4. Миллиметр тат.		природн	2,1	≈ 15	-	5	-	-	4	овал	-	-	-	хор	ветки поврежд		
5. Подорож березы (3)		природн	1,7	7	15	-	-	0,6	3	окр	+1	-	-	хор	ветки поврежд		
6. Подорож Томельса (1)		природн	1,9	3	20	-	-	1,1	6	овал	+1	-	-	хор	ветки поврежд		

носатели кусты шибобинка,
 сосны, свига белая, но высота
 30-60 см.
 3 серебристых тополя сухие

Лист 5 Первая страница геоботанического описания

Геоботаническое описание участка: Дата описания 200615
 Код описания или № 5.06.15.6 Автор описания Потапова Е.В
 Географическое положение участка в составе зоны исследования воеток
 Высота над уровнем моря Широта Долгота
 Крутизна ^{1°} Экспозиция воеток
 Размер $\approx 300 \text{ м}^2$ Рельеф ровный, холмы
 Возраст фитоценоза ≈ 30 Название ассоциации -
 Оголённые участки, % $\approx 60\%$ Увлажнение почвы, балл - 1(2)
 Окружение фитоценоза: север: мусор. контейн. юг: гороча
 восток: гороча запад: дом
 Количество видов определённых и неопределённых - 14/1
 1 ярус - арчаевые
 2 ярус - вишневые
 3 ярус - вишневые
 4 ярус -
 Состав фитоценоза
Древесный ярус
 Формула: 1КА Густота стояния: стволов/м² -
 Высота (мах/ср), м - 6/4 Сомкнутость крон, % -
 Высота прикрепления сучьев, м - 0,3 Высота лишайников -
 Толщина (мах/ср), м - 1 Диаметр(мах/ср), м - 1
 Сухостой 3 Состояние, балл 3,88
 Дополнительные сведения, декоративность плотный шар, но гороча слишком близко.
Кустарниковый ярус
 Формула 1Е1К₂1М Густота стояния: стволов/м² -
 Высота (мах/ср), м - 2,7/2,4 Сомкнутость крон, % -
 Дополнительные сведения нарушение в размещении, до стены, окон дом $\approx 1 \text{ м}$
Травостой
 Общая высота (мах/ср), м - 80 / 15 Аспект (цвет) зелёно-жёлтый
 Подъярусы - Виды доминанты одуванчик, костреч
На ключевом участке: Площадь участка, м²: 1 Биомасса, г 170
 Общее проективное покрытие, % - 70
 1 одуванчик 7шт/40% слапчатка цусная 15/12
 2 костреч 5/20 6 спорыш 16/9
 3 погорыш 2/10
 4 клевер 13/9
 Задернованность, % - 50
 Плотность (количество штук на 1 м²) - 58
 Видовая насыщенность (количество видов на 1 м²) - 6
Мохово-лишайниковый ярус отсутствует
 Общее покрытие, % -

Влияние человека, животных.

Вид: мусор, выкапывание, наезд на автомобили

Балл: —

Стадия рекреационной дигрессии: 4-5

Дополнительные сведения о фитоценозе (животные)

Внеярусные растения —

Состав	Размещение

Приложение В. Примеры линейных фрейм-сценариев

Населённый пункт	ОТ, дата		Примечания
Адлер	ЦПКиО, 20.07.09	ЮБП П5:Л6Х2К6Т30В2,3 ШВ30У1 IV4 VE100СД4 VIP3,9,11-20Фр,в,п,з VII21 VIII+ IX- X-	
Алушка	Ленина, 19 25.07.09	ЮГЖ П5:Л3К2Т10 ШВ70У1 IV5 VE-СД5 VIP2-4,6-20Фс,р,н,в,п,з VII- VIII+ IX- X-	
Алушта	МЕЧЕТЬ Юхары Джамы, 20.07.09	ЮГХ III ШВ70У1 IV6 VE5СД5 VIP1Фс,р,в VII- VIII+ IX- X-	
Амстердам	Между Herengracht и Vijzelstraat 05.08.14	ЮГЖIII,5:ДЛ5П2К4Т15В1ШВ5У2 IV 3VE5СД 2VIPИЗТР,ПвС,Уг,УдФ1,3,6 VII- VIII+ IX- X-	Внутридворовые сады, их много
Анапа	Ул. К. Соловьяновой, 101/4, 10.06.15	ЮГЧIII,5:1Т2ШВ50У1 IV5 VE5СД5 VIPВсе, кроме ЗрФ1,3-7 VII-VIII+ IX- X-	
Ангарск	Дворец спорта «Ермак», 08.09.15	ЮБС III,4,5:Т4 ШВ70У1 IV5 VE5СД5 VIP1,3-9,11-12,18-20Ф1-7 VII- VIII+IX- X-	А в 2011 ещё были кусты и подрост
Аршан	Ул. Набережная, 35, 03.07.15	ЮГЧ П5:ДХ3ДЛ5П2К6Т20М1В4 ШВ5У2 IV2 VE5СД2 VIP:УндКР,УнТР,УтВРТР,ИзТР,ПвТР,ПвС,ПвК,Б,Уд Ф:1,3,4-7 VII- VIII+ IX+ X+	Интенсивность рисков единичная
Бангкок	Площадь Санам Луанг, 21.11.14	ЮБР П1,4,5:ДЛ5К4Т15В1ШВ15У3 IV 3VE20СД2 VIP:кромеБ,УдФ:1,3,5,6,7 VII- VIII+ IX- X-	Вырубить джунгли – сделать поле
Берлин	Парк Тиргартен 03.08.14	ЮБП П5:ДХ2ДЛ6П6К5Т20В3ШВ5У1,2 IV2 VE100СД1-2 VIP:УтоВР,ИзТР,Пв,БФ:Р,В,П VII -VIII+ IX+ X+	210 га, структура наверно сложнее
Бодайбо	д/с Радуга, ул. Володарского, 89. 15.07.13	ЮГОП4,5:ДХ1ДЛ3К2Т10ШВ30У1 IV3 VE20СД3VIP:УндКР,Ут,Уп,Из,Пв,3,УдФ:Ж,Р,В,П,М VII- VIII+ IX- X-	
Владивосток	Театральный сквер. 20.07.13	ЮБРП1,5:ДЛ4К2Т10ШВ5У2IV3VE10СД3VIP:УтВР,ИзДКР,Пв,УдФ:1,3,6,7VII23VIII+IX-X-	
Владимир	Княгинин монастырь	ЮГХП3,1,5:ДЛ4К5Т15ШВ5У2 IV2 VE5СД2 VIP:Уп,3Ф:П VII- VIII+ -IX- X-	Даже огород красив
Далат	Теплицы, ул. Thong Nhat, 07.12.14	ЮСПЦ III,4,5:Т10 ШВ30У3 IV5 VE5СД5 VIP:УнОТФ:С,В,П,М VII5 VIII+ IX- X-	
Иваново	Цирк 25.06.15	ЮБАП1,4,5:ДЛ2Т5ШВ5У1IV5VE10СД4VIP:УнОТ Ф:1,2 VII -VIII+ IX- X-	
Иркутск	Трубопровод, Сергеева.10.07.15	ЮСПТ III,4,5:ДЛ2П3К1Т15ШВ5У2 IV3 VE5СД2 VIP:кроме 3, УдФ:все VII- VIII+ IX+X-	В них всегда играют дети
Калининград	ЗАО «Русский хлеб», с33, Вагоностроительная ул., 49,	ЮСПЗ III, 4, (5:ДЛ3Т5) ШВ70У1 IV 5VE5СД5 VIP:УнТР;УтР;ИзТр;Пвс;ПвК;ПвТр Ф:1,4,5 VII -VIII+IX- X-	
Ковров	Детская поликлиника № 2, 10.08.13	ЮГЗП 4,5:ДХ1ДЛ3П1К3Т5 ШВ50У1 IV4VE5СД4 VIP:УнТР,УтВРТР,ИзТР,Пв,Уг,Уд Ф:4,5,6VII-VIII+IX+X-	Придомовое ОТ, ели выше 5 этажа.
Маньчжурия	Стадион (до матрёшек), 18.08.12	ЮБС П5:К2Т20 ШВ15У1 IV 3VE5СД VIP:УпвТР,ИзТР,УгФ:С,А,П,М VII- VIII +IX -X+	За день можно пересчитать деревья во всём городе
Меленки	Городской лес, между 1 мая, Свердлова 15.07.15	ЮОБП2,5:ДЛ3К3Т20В3 ШВ5У3 IV0 VE5СД1 VIP:ПвФ:Р,П,М VII- VIII+ IX+ X+	Несколько участков по берегу р. Унжа

Минск	Гимназия № 29, 15.08.14	ЮГОПДЛ6К3Т20ШВ15У1IV3VE10СД3 VIP:УпвТР,ИзТР,Уг,Ф:5,6 VII-VIII+IX-X-	
Москва	Воробьёвы горы 02.08.14	ІСПОП5:ДХ2ДЛ6П5К6Т30М3В3 ШВ5У2,3 IV0,1 VE500СД2 VIPвсеФ:все VII24VIII+IX+ X+	Большая и разнообразная территория
Муром	Участок ж/д от р.Оки до Карачаровского шоссе в 1,1 км	ІСПЖП5:ДЛ6П3К4Т30М2В2 ШВ15У2,3 IV0VE5СД1 VIP:Из,ПвФ:3-5,7 VII-VIII+ IX+ X+	
Н. Новгород	Старое Сормовское кладбище, 5.07.12	ІСПКП5:ДХ1ДЛ3П2К6Т30 ШВ15У2 IV1VE5СД15 VIP:ИзТР,Б,Зр,УдФ:3,5-7 VII+VIII-IX- X-	С 1973 подзахоронения
Новосибирск	Участок ЛЭП м/д ул. Б. Богаткова и Добролюбова 500 м	ІСПЛП1,4,5:ДЛ2К1Т5 ШВ70У1 IV5VE20СД5VIP:кроме ЗрФ:кроме 2VII-VIII+IX-X-	До домов 10-20 м
Нячанг	Военный аэропорт	ІСПАП1,3-5:ДЛ6П6К6Т25В4ШВ30У1-3 IV3VE50СД4VIPвсеФвсеVII-VIII+IX-X-	Вокруг дома
Париж	Кладбище Монмартр, около 90 км ²	ІСПКП1,4,5:ДХ2ДЛ5К6Т15И50ШВ15У1,2 IV5VEСД VIPПв, ИзБ,УгФ3,5,6VII-VIII+IX+X-	С 1825 г и до сих пор. Рядовые посадки
Паттайя	Порт, большая промзона	ІСППШ3,1,4,5:К2Т30ШВ70У1,2 IV5VE100СД5VIPУнОТФ1,4-7VII-VIII+IX-X-	До домов 20 м
С.-Петербург	СИЗо № 4, ул. Акад. Лебедева	ІСПРП3,1,4,5:ДЛ1К1ШВ15У-IV5VE-СД5VIP-Ф-VII-VIII-IX-X-	Внутри три дерева, клумбы, 10-15 кустов
Саянск	Саянскимпласт, до города по прямой не меньше 7 км. 2016	ІСПЗП5ДХ2ДЛ5П6К3Т30ШВ5У1-3 IV0-3VE5СД2VIP:кроме ЗрФ:все VII-VIII+IX+X+	План 6 рядов в 20 полос к д. Мордино
Севастополь	Южная бухта, около 5 км, 8.08.09откосы самозарастание	ІСППШ1,3,4,5:ДЛ4П3К5Т25В1ШВ5У2IV3VE0СД1VIP:кроме ЗрФ:всеVII-VIII+IX-X-	корабли военные, неудобья
Симферополь	8 мусорных контейнеров по ул. Ленина	ІРТМШ1,4ШВ-У1 IV5VE5СД5VIPУнОТФ4-7VII-VIII+IX-X-	Стоят у дороги, за заборчиком
Слюдянка	р. Слюдянка около 2км в границах	ІСПВШ1,4,5:ДХ2ДЛ3П3Т30ШВ15У2,3 IV0-3VE10СД1,2VIP:все, кроме ЗрФ:все VII-VIII+IX+ X+	Пересыхает, в желобе течёт
Сочи	Лес м/д Больничной и Батумской	ІОБГП5:ДХ3ДЛ5П6К6Т30 ШВ5У2,3 IV0,1VE5СД1 VIP:Пв,ИзФ:1,3-7VII-VIII+IX+X+	Склон, застройка
Стамбул	По ул.Kennedy Cd. длина около 2 км, 15.04.15	ІСППШ3,1,4,5:ДЛ5К7Т15 ШВ30У1 IV5VE500СД5VIP:всеФ:всеVII-VIII+IX-X-	С33 нет, озеленение единично
Улан-Батор	Дворец на площади Чингисхана, 04.09.2006	ІОБАП1ШВ-У-IV5VE100СД5 VIPФ1,3VII-VIII+IX-X-	Перед и за ним типа скверы
Улан-Удэ	Неудобье по ул. Лесопильной	ІРТНП4,5:Т5 ШВ50У1 IV5VE5СД4 VIPУнТР, ИзТР,УгФ:3-7 VII-VIII+IX-X+	50на 100 м. Полынь
Шелехов	Пустырь по ул. Левитана	ІРТПШ5:ДЛ2К2Т20 ШВ15У2 IV1VE5СД2 VIPФ:4-7VII-VIII+IX-X+	100 на 300 м
Ялта	Ул. Гоголя, около 700 м по берегу р. Водопадная.3.08.09	ІСПДП1ШВ-У-IV5VE500СД5VIP:УнОТФ:всеVII-VIII+IX-X-	1 акация – 18 м, 1 берёза, места почти нет

Приложение Г. Анкета-опросник «Оценка значимости экологических функций и услуг»

БЛАГОДАРИМ ВАС ЗА УЧАСТИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ!

ОЗЕЛЕНЁННЫЕ ТЕРРИТОРИИ, а главное ЗЕЛЁНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ (деревья и кустарники) населённых пунктов выполняют важные функции (их выделено 36). По мнению ООН, WWF и других организаций, исследующих значимость природных компонентов, функции складываются в комплексы услуг или функций более высокого ранга (их выделено 8). Прочитайте краткие пояснения, а потом приступайте к ранжированию.

- 1) Средообразующие или биостационарные услуги Именно растительность формирует среду обитания всех организмов. Категория – лес, степь, поле, сад мы даём основываясь на форме растительности.
- 2) Глобальные услуги. Каждое растение имеет общепланетарное значение, которое выражается в производстве кислорода, первичной продукции, круговороте воды и веществ.
- 3) Ресурсные услуги. Растительность преобладает по биомассе на планете, является пока неограниченным и возобновляемым ресурсом.
- 4) Экологические услуги. Обеспечивают изменение экологических факторов среды.
- 5) Санитарно-гигиенические услуги. Обеспечивают улучшение качества окружающей среды.
- 6) Медико-социальные услуги. Оказывающие непосредственное влияние на человека.
- 7) Декоративно-планировочные услуги. Обеспечивают формирование городского ландшафта, позволяет создать неповторимый облик населённого пункта.
- 8) Научно-познавательные услуги. Растительность как объект познания и изучения.

Прямое ранжирование. Просто расставьте цифры от 1 до 8 согласно Вашему мнению, что важнее. (1 – самая важная на ваш взгляд и по уменьшению до 8 – наименее важная группа)

- Средообразующие услуги
- Глобальные услуги
- Ресурсные услуги
- Экологические услуги
- Санитарно-гигиенические услуги
- Медико-социальные услуги
- Декоративно-планировочные услуги
- Научно-познавательные услуги

Остальные функции оцените **методом попарного сравнения**. По-горизонтали и вертикали расположен одинаковый перечень из нескольких функций. На пересечении нужно поставить цифру 1 или 2 в зависимости от того которая из функций важнее. Например, Вы оцениваете **производство кислорода**, оно более важно, чем **круговорот веществ**, значит, на пересечении Вы ставите – 1, если же, наоборот оно менее важно, чем **круговорот веществ**, то ставите – 2. Далее сравниваете с **круговоротом воды** по тому же принципу, более важно – ставите 1, менее 2.

2) Глобальные функции (услуги)

- 2 Производство кислорода** Только растения производят кислород
- 3 Круговорот веществ** Растительность участвует в круговоротах веществ в природе
- 4 Круговорот воды** Растительность участвует в круговороте воды, обеспечивая её региональное накопление
- 5 Регулирование климата** Осуществляется за счёт изменения солнечной радиации, увлажнения воздуха, создания ветров и др.
- 6 Производство первичной продукции** Только растения истинные производители, животные – это вторичный прирост
- 7 Почвообразование** Почва это полиструктурное образование, состоящее из многих составных частей. Большая доля почвенных организмов – это микроскопические водоросли и отмершие остатки растений, создающие каркас и особенности почв.

	Производство кислорода	Круговорот веществ	Круговорот воды	Регулирование климата	Производство первичной продукции	Почвообразование
Производство кислорода	-					
Круговорот веществ	-	-				
Круговорот воды	-	-	-			
Регулирование климата	-	-	-	-		
Производство первичной продукции	-	-	-	-	-	
Почвообразование	-	-	-	-	-	-

3) Ресурсные функции (услуги)

- 8 Пищевая** Каждый вид растений используется в пищу несколькими видами животных и грибов

9 Топливная Древесина до сих пор во многих районах земного шара – единственный топливный ресурс

10 Генетическая Любой организм – носитель генетической информации

11 Банк семян Каждое растение – это естественный банк семян

12 Ресурс минеральных веществ В составе растений имеется большой запас веществ, в том числе минеральных

	Пищевая	Топливная	Генетическая	Банк семян	Ресурс минеральных веществ
Пищевая	-				
Топливная	-	-			
Генетическая	-	-	-		
Банк семян	-	-	-	-	
Ресурс минеральных веществ	-	-	-	-	-

4) Экологические функции (услуги)

13 Влияние на радиационный режим Напряжение общей радиации (прямой и рассеянной) на открытой городской территории в солнечные дни может достигать больших величин, а среди ЗН это напряжение снижается в 7 раз.

14 Влияние на тепловой режим Зеленые насаждения существенно влияют на температуру воздуха в городе. Это особенно заметно в жаркую погоду, когда температура воздуха значительно ниже среди зеленых насаждений, чем на открытых местах. Это объясняется тем, что листья имеют большую отражательную способность, чем другие виды покрытий. Температура воздуха над газоном на 4 °С ниже, чем над асфальтом, внутри зелёного массива от 2 – 5, иногда до 10 °С.

15 Изменение ионизации воздуха Существуют аэроионы легкие, которые могут нести отрицательный или положительный заряды, и тяжелые – положительно заряженные. Наиболее благоприятное воздействие здоровье человека оказывают легкие отрицательные ионы. Носителями положительно заряженных тяжелых ионов обычно являются ионизированные молекулы дыма, пыли, паров и др. Качественной особенностью воздуха в пределах зеленых насаждений, является насыщенность его ионами, несущими отрицательный заряд. Число легких ионов в 1 см³ воздуха над лесами составляет 2000 - 3000, в городском парке - 800, в промышленном районе – 200 - 400, в закрытом многолюдном помещении – 25 – 100.

16 Изменение влажности воздуха Если принять относительную влажность на улице, равной 49%, то в жилом озелененном квартале влажность будет 54%, на бульваре – 99%, в парке – 100%. Каждое дерево, подобно невидимому фонтану, испаряет через листья около 20–30 дм³ воды в сутки.

17 Ветрозащитная Посадки деревьев и кустарников поперёк основного потока воздушных масс, шириной в 8 полос, высотой 15 – 17 метров, на расстоянии 300 – 600 м уменьшают скорость ветра от первоначальной на 25 – 30%. В глубине леса на расстоянии 120 – 240 м наблюдается полный штиль.

18 Образование ветров Зеленые насаждения способствуют образованию воздушных течений. В жаркие дни нагретый воздух городской застройки поднимается вверх, а на его место поступает более холодный воздух с территорий зеленых насаждений. Эти воздушные течения чаще всего бывают на окраине города, вблизи крупных зелёных массивов, формируются лёгкие бризы, которые не дают застаиваться воздушным массам.

19 Изменение состава воздуха (выделение специфических веществ) Дерево средней величины за 24 часа восстанавливает столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. Специфические, например ароматические вещества.

	Влияние на радиационный режим	Влияние на тепловой режим	Изменение ионизации воздуха	Изменение влажности воздуха	Ветрозащитная	Образование ветров	Изменение состава воздуха (выделение специфических веществ)
Влияние на радиационный режим	-						
Влияние на тепловой режим	-	-					
Изменение ионизации воздуха	-	-	-				
Изменение влажности воздуха	-	-	-	-			
Ветрозащитная	-	-	-	-	-		
Образование ветров	-	-	-	-	-	-	
Изменение состава воздуха (выделение специфических веществ)	-	-	-	-	-	-	-

5) Санитарно-гигиенические функции (услуги)

20 Фильтрующая Древесно-кустарниковые насаждения газопоглощающего назначения (фитофильтры) способны поглощать газообразные (загрязняющие) вещества. Установлено, что луговая и древесная растительность может связывать 16-90% сернистого газа.

21 Газозащитная Качество воздушных масс значительно улучшается, если они проходят над лесопарками и парками, площадь которых составляет в 600-1000 га. При этом количество взвешенных примесей снижается на 10 – 40%.

22 Шумозащитная Зелёные насаждения снижают уровень шума на 5 - 10%. Кроны поглощают до 26 % падающей на них звуковой энергии. Густая крона в 30–40 м² снижает уровень звука на 17 – 26 дБА. Крупные зелёные массивы в сравнении с открытой местностью снижают шум самолётов на 22–56%, травянистое покрытие тоже способствует поглощению звуковой волны, на 5–7 фонов.

23 Водоохранная Правильно организованные прибрежные зоны, с многополосным озеленением могут защитить водотоки и водоёмы от неконтролируемого смыва с территории, даже при отсутствии очищаемой ливневой канализации.

24 Почвоохранная борьба с эрозией, как водной, так и ветровой, обеспечение органическими веществами, аэрация, увлажнение, закрепление – всё это осуществляют растения

	Фильтрующая	Газозащитная	Шумозащитная	Водоохранная	Почвоохранная
Фильтрующая	-				
Газозащитная	-	-			
Шумозащитная	-	-	-		
Водоохранная	-	-	-	-	
Почвоохранная	-	-	-	-	-

6) Медико-социальные функции (услуги)

25 Влияние на ЦНС (центральную нервную систему) Насаждения оказывают расслабляющее действие на ЦНС, снимают напряжение, облегчают невралгию, мигрень, расширяют сосуды, снижая давление, повышают работоспособность. Зелёные ландшафты создают определённое настроение и повышают жизненный тонус.

26 Влияние на зрение На долю зрительных воздействий природы на человека приходится 87% всех его ощущений. Известно, что разнообразные оттенки зелёного цвета оказывают успокаивающее действие, благоприятно действуют на утомлённое зрение. «Загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные («голые» поверхности) и агрессивные (поверхности, содержащие множество одинаковых, равномерно распределённых видимых элементов) визуальные поля, а также большое число прямых линий, прямых углов, статичных поверхностей большого размера и бедной цветовой гаммы. Если человек смотрит на такую поверхность всего лишь 3 с., то за это время возникает 6 - 9 саккад, и все они приходятся на голую стенку, где нет элементов для фиксации взгляда. Подобную ситуацию можно сравнить с ощущением, когда человек делает очередной шаг и не чувствует под ногой твердую почву. Так и глаз за 3 с. около десяти раз «проваливается в бездну». Как результат – среди горожан в два раза больше людей с проблемами зрения, нежели среди сельского населения. Агрессивность визуальной городской среды проявляется также в ее однообразии. Утомляют однообразные современные многоэтажные здания, интерьеры помещения, ряды гаражей и т.д. Замечено, что в городских условиях близорукость встречается чаще в 1,5 – 2 раза, чем в сельской местности. Возможно, однообразие пейзажей некоторых районов страны, например, тундры, где большую часть времени лежит снег, влияет на то, что в северных районах частота близорукости достигает 32,5%, в то время как в южных районах – 3,7 – 5,3%.

27 Влияние на органы дыхания Растения очищают воздух от пыли, обогащают кислородом и увлажняют, что необходимо для здорового дыхания

28 Антибактериальная Растения выделяют, например фитонциды – это летучие органические соединения растительного происхождения, которые убивают болезнетворные бактерии или задерживают их развитие. В парках в воздухе в 200 раз меньше бактерий, чем на улице без насаждений.

29 Духовная или духовно-эстетическая На Земле существует учения, религиозные течения, например друиды и их последователи, во многих странах есть культы связанные с деревьями. Природа – вечный источник вдохновения.

30 Рекреационная Наличие растительности обеспечивает полноценный отдых

	Влияние на ЦНС (центральную нервную систему)	Влияние на зрение	Влияние на органы дыхания	Антибактериальная	Духовная или духовно-эстетическая	Рекреационная
Влияние на ЦНС	-					
Влияние на зрение	-	-				
Влияние на органы дыхания	-	-	-			
Антибактериальная	-	-	-	-		
Духовная или духовно-эстетическая	-	-	-	-	-	
Рекреационная	-	-	-	-	-	-

7) Декоративно-планировочные функции (услуги)

31 Ландшафтообразующая Эта функция является основой осуществления связи урбоценоза с сообществами окружающими город. С помощью ЗН можно смягчить как перепады орографических высот, так и сгладить восприятие многоэтажной высотной застройки. В городах расположенных в степных и пустынных районах с помощью насаждений можно создать лесные ландшафты.

32 Структурно-планировочная Они являются средством индивидуализации районов, преодоление монотонности, позволяют привести масштаб человека и высотной застройки. Планировочные решения заключаются в организации городских территорий, подчёркивают элементы архитектуры. Они основа функционального деления жилых территорий, роль изоляции необходимой как для правильного зонирования территории города, так и для отделения районов и домов друг от друга. Важно применять озеленение дорог именно, в качестве планировочных мероприятий, для визуализации дорожного полотна и направления водителей.

33 Декоративно-художественная Значительную роль играют зеленые насаждения в архитектуре города. Они служат прекрасным средством обогащения и формирования ландшафта города, занимают ведущее место в решении архитектуры парков и садов. Растительность обладает большим разнообразием форм, цвета и фактуры.

	Ландшафтообразующая	Структурно-планировочная	Декоративно-художественная
Ландшафтообразующая	-		
Структурно-планировочная	-	-	
Декоративно-художественная	-	-	-

8) Научно-познавательные функции (услуги)

34 Общение с природой Растительность городов обеспечивает, особенно детям и людям с ограниченными возможностями

35 Объект изучения, Система знаний. Растительность изучается ботаникой.

36 Биоиндикаторная Некоторые растения являются биоиндикаторами состояния окружающей среды

	Общение с природой	Объект изучения, Система знаний.	Биоиндикаторная
Общение с природой	-		
Объект изучения, Система знаний.	-	-	
Биоиндикаторная	-	-	-

Пожалуйста, добавьте функции, которых, по Вашему мнению, не хватает

Или напротив какие функции вы считаете лишними:

Приложение Д. Оценка привлекательности ОТ г. Иркутска

Общая привлекательность некоторых ОТ г. Иркутска

Озеленённые территории	Характеристики								
	Сезонность использования	Доступность	Эстетичность	Уникальность	Контрастность	Пейзажное разнообразие	Ухоженность	Благоустройство	Общая привлекательность ¹
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. сад Томсона	2	2	4	3	1	1	1	4	18
2. по ул. Норильская – пер. Дёповский, Иркутск - Сортировочный	4	2	4	2	1	-	3	7	23
3. по ул. Центральная, дома № 1-11	4	2	1	-	-	-	-	2	9
4. на пересечении улиц Сибирских Партизан, Жукова и Шпачека	4	3	2	-	-	-	3	5	17
5. в границах ул. Муравьева и Ленинградской	4	2	-	-	-	-	2	2	10
6. между ул. Маршала Говорова и М. Ульяновой на пересечении с ул. Ленинградской	4	2	-	-	-	1	2	2	11
7. у кинотеатра Россия	4	2	2	1	1	-	2	3	15
8. у школы № 30	4	2	1	1	1	-	1	5	15
9. на пересечении ул. Волгоградская и Новаторов	4	3	-	-	-	-	1	3	11
10. по ул. Авиастроителей возле стадиона «Зенит»	4	2	3	1	1	1	3	5	20
11. Комсомольский парк	4	3	4	3	1	1	3	7	26
12. Станция Батарейная	2	1	-	2	2	-	-	-	7
13. городской лес Вересовка	2	1	-	2	2	-	-	-	7
14. между ул. Ширямова – ул. Дыбовского	4	3	1	1	2	1	2	-	14
15. 50-летия ВЛКСМ по ул. Байкальская и откос плотины ГЭС	2	4	2	1	3	1	3	4	20
16. ЦПКиО	4	4	4	1	3	1	2	7	26
17. между ул. Дорожная – ул. Онежская	4	1	-	1	1	-	2	2	11
18. в границах улиц Ак. Бурденко, Дорожная и Портовая	4	1	1	1	1	1	2	1	12
19. в границах ул. Байкальская, проспекта Маршала Жукова	4	4	-	1	2	3	-	1	15
20. сквер "Амурское кладбище"	4	4	4	2	1	2	3	4	24
21. парк Авиаторов	4	3	1	1	1	1	2	4	17
22. сквер у аэропорта	4	5	2	1	-	1	2	5	20
23. Плишкинский лес	2	1	-	2	1	-	-	1	7
24. на острове Юности	3	4	2	2	3	3	-	7	24
25. Каштаковская роща	4	1	2	1	1	1	3	2	15
26. у пам. Ленина по ул. Ленина	4	4	4	1	-	2	3	6	24

27. у драмтеатра им. Охлопкова	4	4	4	1	-	2	3	6	24
28. бульвар Гагарина	4	4	4	1	1	3	2	7	26
29. Мемориал "Вечный Огонь"	4	5	4	1	-	3	3	7	27
30. между ул. Шевцова – ул. Николаева	4	4	1	-	1	-	1	2	13
31. сквер им. Кирова	4	5	4	1	-	2	3	7	26
32. Кайская роща	3	4	1	2	2	-	2	-	14
33. Ботанический сад	4	1	4	3	2	3	3	6	26
34. на склоне по ул. Маяковского	4	2	-	2	2	-	1	-	11
35. парк им. Парижской коммуны	4	5	3	1	1	1	2	6	23
36. между ул. Захарова – ул. Якоби	4	4	2	1	-	1	1	3	16
37. Ершовский парк	3	3	-	-	-	1	-	2	9
38. роща Академгородок	4	5	1	3	2	3	2	2	22
39. роща Звёздочка	4	4	4	2	3	3	1	5	26
40. Курорт Ангара	4	4	3	2	3	1	2	3	22
41. парк Ново Мельниково	2	2	-	-	1	-	-	-	5
42. между ул. Ольховая и микрорайоном Первомайский	3	2	-	1	1	-	-	-	7
43. в границах ул. Пушкина, Терешковой и К.Цеткин	4	1	-	-	-	1	3	5	14
44. за ДК им. Горького	4	1	1	1	-	1	2	5	15
45. Синюшина гора	4	2	-	2	3	1	1	-	13
Сумма в столбце	164	128	80	55	51	47	77	155	757
Возможный максимум	180	225	180	135	135	135	135	315	1440

Примечания: ¹ – представляет сумму всех баллов в строке.

Приложение Е. Индексы видового разнообразия участков при автомобильных дорогах

Индексы видового разнообразия первой зоны исследования

Участок	Количество видов	Индекс Шеннона, H	Индекс Маргалефа, d	Индекс Менхиника, D	Индекс Макинтоша, U
1.01	9	1,95	7,41	2,60	0,40
1.02	10	2,57	7,85	2,67	0,21
1.03	11	2,72	8,50	2,84	0,22
1.04	6	1,72	4,15	1,50	0,36
1.05	8	2,58	5,95	2,07	0,22
1.06	8	2,22	5,14	1,67	0,30
1.07	9	2,05	5,53	1,70	0,39
1.08	10	2,37	5,98	1,77	0,21
1.09	12	3,07	7,45	2,19	0,16
1.10	12	3,15	7,12	2,03	0,13
1.11	12	2,94	6,38	1,65	0,07
1.12	10	3,14	5,17	1,35	0,12
1.13	15	3,72	7,87	1,94	0,12
1.14	15	3,49	7,72	1,86	0,11
1.15	14	3,23	6,83	1,57	0,21
1.16	11	3,11	5,33	1,27	0,12
1.17	11	3,31	5,62	1,42	0,11
1.18	11	3,22	5,62	1,42	0,12
1.19	14	3,34	7,65	1,98	0,14
1.20	12	3,32	7,01	1,97	0,17
1.21	12	2,92	6,73	1,83	0,20
1.22	12	3,39	6,87	1,90	0,11

Индексы видового разнообразия второй зоны исследования

Участок	Количество видов	Индекс Шеннона, H	Индекс Маргалефа, d	Индекс Менхиника, D	Индекс Макинтоша, U
2.01	9	2,22	4,31	1,06	0,29
2.02	8	2,42	3,77	0,94	0,24
2.03	8	2,62	3,79	0,96	0,19
2.04	14	2,62	8,89	1,60	0,12
2.05	7	2,50	3,89	1,18	0,20
2.06	7	2,27	3,63	1,04	0,25
2.07	10	3,05	5,30	1,41	0,13
2.08	17	3,77	8,53	1,96	0,08
2.09	18	3,74	9,31	2,20	0,08
2.10	14	3,36	7,77	2,04	0,08
2.11	14	3,58	8,42	2,37	0,09
2.12	15	3,61	8,47	2,24	0,10
2.13	15	3,74	8,86	2,43	0,08
2.14	12	3,45	6,65	1,79	0,10
2.15	13	3,52	8,12	2,37	0,10
2.16	15	3,74	8,12	2,06	0,08
2.17	13	3,34	6,46	1,53	0,12
2.18	13	3,43	7,35	1,98	0,11
2.19	13	3,52	6,80	1,71	0,10
2.20	13	3,46	6,86	1,74	0,11
2.21	14	3,57	7,58	1,94	0,10

Индексы видового разнообразия третьей зоны исследования

Участок	Количество видов	Индекс Шеннона, H	Индекс Маргалёфа, d	Индекс Менхиника, D	Индекс Макинтоша, U
3.01	10	3,13	6,29	1,92	0,13
3.02	10	3,12	5,88	1,71	0,13
3.03	15	3,68	8,86	2,43	0,09
3.04	16	3,78	10,15	2,92	0,08
3.05	17	3,63	10,94	3,16	0,08
3.06	13	3,24	8,58	2,60	0,10
3.07	12	3,29	7,12	2,03	0,12
3.08	14	3,63	7,65	1,98	0,09
3.09	15	3,69	8,12	2,06	0,09
3.10	13	3,60	7,06	1,84	0,09
3.11	16	3,85	8,27	1,98	0,07
3.12	15	3,77	7,51	1,76	0,08
3.13	16	3,07	8,00	1,85	0,08
3.14	13	3,20	6,31	1,45	0,15

Индексы разнообразия четвертой зоны исследования

Участок	Количество видов	Индекс Шеннона, H	Индекс Маргалёфа, d	Индекс Менхиника, D	Индекс Макинтоша, U
1	2	3	4	5	6
4.01	5	2,13	2,22	0,63	0,26
4.02	7	1,57	2,92	0,66	0,51
4.03	10	3,07	4,80	1,15	0,24
4.04	12	3,10	5,87	1,39	0,12
4.05	12	3,25	5,73	1,32	0,13
4.06	12	2,89	5,63	1,26	0,19
4.07	11	2,52	4,95	1,07	0,26
4.08	10	2,92	4,96	1,24	0,16
4.09	12	3,34	6,19	1,55	0,11
4.10	11	3,08	5,48	1,34	0,15
4.11	10	3,13	4,69	1,10	0,12
4.12	11	2,95	5,38	1,30	0,12
4.13	10	3,13	4,96	1,24	0,13
4.14	10	2,96	4,80	1,15	0,16
4.15	13	3,27	6,46	1,53	0,12
4.16	9	3,05	4,34	1,08	0,13
4.17	12	3,25	5,73	1,32	0,13
4.18	11	2,80	5,06	1,13	0,21
4.19	9	2,95	4,09	0,95	0,17
4.20	10	3,12	4,66	1,08	0,13
4.21	10	3,15	4,83	1,17	0,13

Индексы видового разнообразия пятой зоны исследования

Участок	Количество видов	Индекс Шеннона, H	Индекс Маргалёфа, d	Индекс Менхиника, D	Индекс Макинтоша, U
5.01	6	2,23	2,58	0,64	0,24
5.02	7	2,54	3,06	0,73	0,19
5.03	11	3,17	4,93	1,06	0,13
5.04	7	2,53	3,05	0,73	0,20
5.05	10	3,15	4,53	1,02	0,13
5.06	7	2,61	2,98	0,69	0,19
5.07	9	2,89	4,03	0,91	0,15
5.08	8	2,87	3,49	0,79	0,15

5.09	9	3,05	3,93	0,87	0,13
5.10	9	3,04	3,96	0,88	0,14
5.11	9	2,94	4,03	0,91	0,15
5.12	9	3,01	3,90	0,85	0,14
5.13	10	3,00	4,24	0,87	0,15

Индексы видового разнообразия шестой зоны исследования

Участок	Количество видов	Индекс Шеннона, H	Индекс Маргалефа, d	Индекс Менхиника, d	Индекс Макинтоша, U
1	2	3	4	5	6
6.01	7	2,55	3,25	0,84	0,20
6.02	6	2,45	2,53	0,62	0,20
6.03	9	2,94	3,94	0,87	0,15
6.04	9	2,36	3,83	0,81	0,29
6.05	6	2,47	2,53	0,62	0,19
6.06	8	2,94	3,52	0,81	0,19
6.07	6	2,55	2,56	0,63	0,21
6.08	6	2,50	2,48	0,59	0,19
6.09	7	2,64	2,89	0,64	0,18
6.10	7	2,62	2,91	0,65	0,18
6.11	6	2,42	2,52	0,61	0,20
6.12	7	2,84	3,20	0,81	0,49
6.13	6	2,41	2,58	0,64	0,21
6.14	8	2,85	3,56	0,83	0,15
6.15	8	2,85	3,44	0,77	0,15
6.16	9	2,95	4,29	1,05	0,15
6.17	8	2,71	3,63	0,87	0,12
6.18	8	2,77	3,49	0,79	0,17
6.19	6	2,47	2,71	0,72	0,20
6.20	9	3,00	4,12	0,96	0,14
6.21	10	3,15	4,61	1,05	0,13
6.22	9	2,98	4,15	0,98	0,17
6.23	9	2,95	3,96	0,88	0,15
6.24	10	3,11	4,53	1,02	0,13
6.25	9	2,98	4,20	1,01	0,14
6.26	9	2,98	4,27	1,04	0,14
6.27	7	2,74	3,05	0,73	0,18
6.28	7	2,67	3,11	0,76	0,17
6.29	10	3,12	4,57	1,04	0,13
6.30	8	2,71	3,66	0,88	0,12
6.31	8	2,83	3,52	0,81	0,16
6.32	8	2,77	3,52	0,81	0,17
6.33	8	2,77	3,43	0,76	0,17

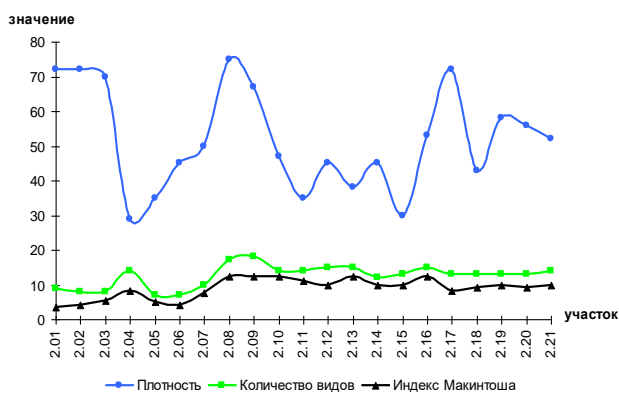
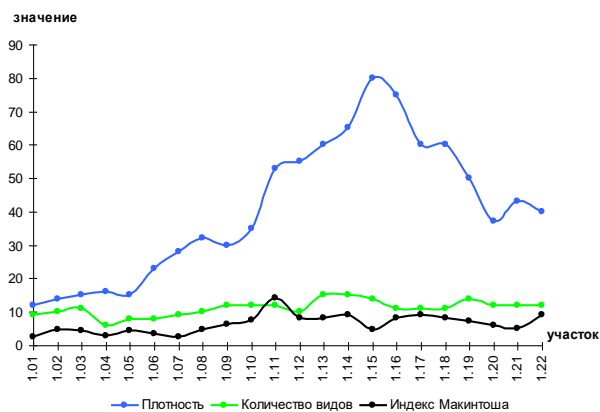


Рисунок 3 – Изменение показателей видового разнообразия с расстоянием на участках первой и второй зоны

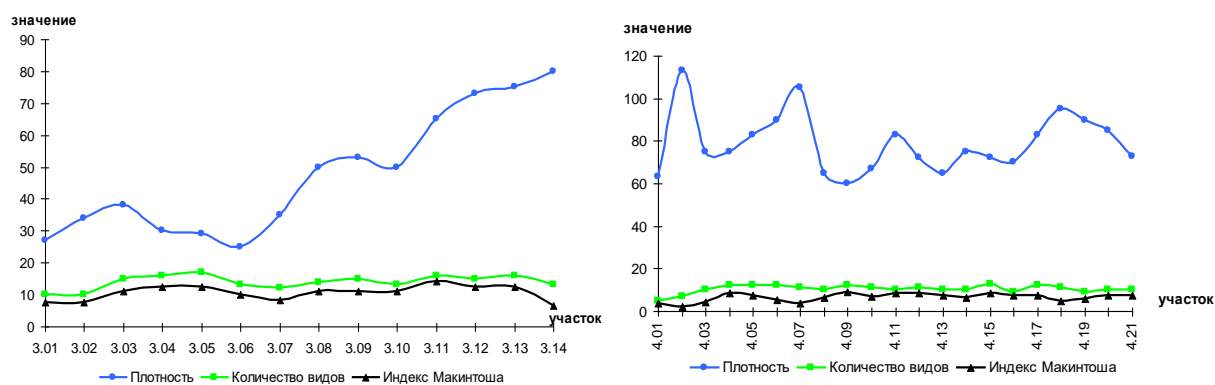


Рисунок 4 – Изменение показателей видового разнообразия с расстоянием на участках третьей и четвертой зоны

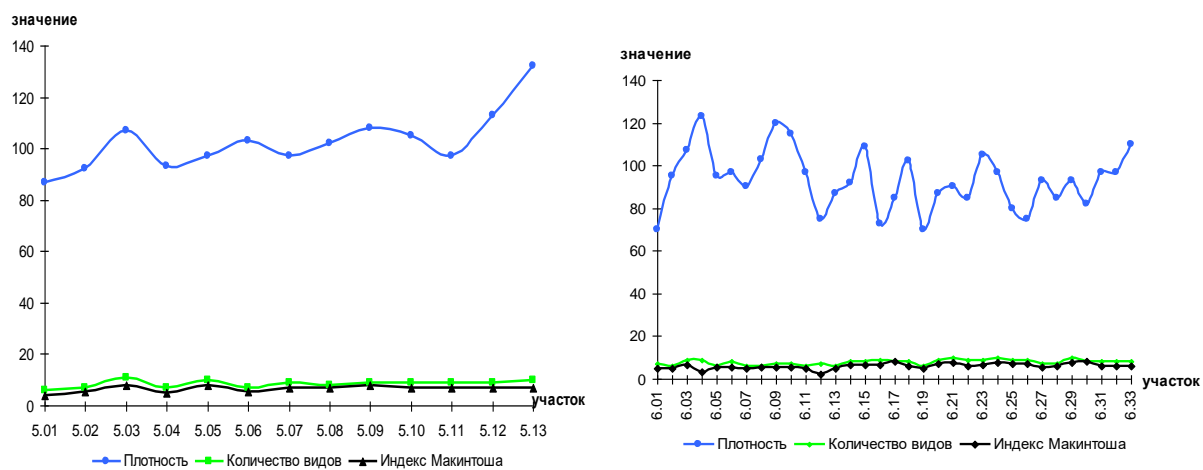


Рисунок 5 - Изменение показателей видового разнообразия с расстоянием на участках пятой и шестой зоны