ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Рыбина Татьяна Александровна

ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. ТОМСКА

03.00.05 – ботаника

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Томск – 2009

Работа выполнена на кафедре ботаники ГОУ ВПО «Томский государственный университет».

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор
Прокопьев Евгений Павлович

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, старший научный сотрудник
Тимошок Елена Евгеньевна
заведующая лабораторией динамики и устойчивости экосистем
института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

кандидат биологических наук
Базанов Владимир Александрович
ведущий эколог ООО «СПЕЦГЕОСТРОЙ»

Ведущая организация:

ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет»

Защита состоится «03» декабря 2009 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.267.09 в ГОУ ВПО «Томский государственный университет» по адресу: 634050, Томск, пр. Ленина, 36. Факс: (3822) 529853, 529601.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ГОУ ВПО «Томский государственный университет» по адресу: 634050, Томск, пр. Ленина, 34 а.

Автореферат разослан «03» ноября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук — В.П. Середина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Проведенное исследование сосудистых растений на 12-ти особо охраняемых природных территориях г. Томска (ООПТ), составляющих 75 % от общей площади ООПТ, посвящено изучению флоры крупной урбанизированной территории Сибирского региона с учетом основных положений Генерального плана г. Томска (Сборник…, 2007). Исследованием флоры города в последние годы занимались многие специалисты, однако растительный компонент ООПТ не привлекал особого внимания, между тем изучение флоры ООПТ г. Томска представляет большой научный и практический интерес, поскольку в нашем городе остро встает вопрос сохранения биоразнообразия, историко-культурных особенностей природы, просвещения и экологического воспитания населения, что придает актуальность нашим исследованиям.

Цель и задачи исследования. Целью работы явилось изучение флоры сосудистых растений обследованных ООПТ г. Томска. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести инвентаризацию и составить конспект флоры обследованных ООПТ.
2. Провести разносторонний анализ общей и частных флор ООПТ, включающий: таксономический, хорологический, биоморфологический и экологический состав по отношению к естественным и антропогенным факторам.
3. Выявить редкие виды и определить состояние и местоположение их ценопопуляций.
4. Оценить современное состояние и социально-экологическое значение растительного покрова ООПТ.
5. Составить экологические паспорта обследованных ООПТ.
6. Апробировать методику мониторинга синантропизации и антропогенной трансформации растительного покрова ООПТ.

Защищаемые положения.

1. При изучении флоры урбанизированных ООПТ важно определять её состав по отношению к антропогенным факторам и выявлять все группы синантропных видов, учет которых позволяет оценивать состояние флоры и растительности.

2. Частные флоры крупных ООПТ со сложным рельефом целесообразно расчленять на парциальные флоры, связанные с определенными типами экотопов, которые отражают территориальную неоднородность частной флоры и могут быть нанесены на карту крупного масштаба.

3. Флора любой территории тесно связана с её растительностью. Поэтому охранять флору можно лишь охраняя всё фитоценотическое разнообразие территории, а для успешного регулирования состояния растительного покрова в целом необходимо проводить мониторинг синантропизации и антропогенной трансформации растительности, объектами которого являются фитоценозы модельных биогеоценозов, отбираемые в пределах каждой ООПТ с использованием карт рельефа и растительности.

Научная новизна. Впервые выявлено разнообразие флоры сосудистых растений репрезентативной выборки ООПТ г. Томска и составлен конспект флоры; выявлены особенности таксономического, хорологического, экологического и биоморфологического состава общей и частных флор обследованных ООПТ; проведена оценка антропогенной трансформации частных флор; апробирован метод мониторинга состояния растительного покрова урбанизированных территорий.

Теоретическое и практическое значение работы. Результаты исследования вносят вклад в изучение флоры г. Томска. Полученные материалы могут быть использованы в курсах по экологии растений и охране природы. Научные данные диссертанта были привлечены при составлении Государственного доклада «Состояние окружающей среды в Томской области в 2006 году» в разделе «Красная книга Томской области», а также при разработке проекта по созданию парка в Михайловской роще. Информация, содержащаяся в «экологических паспортах», в дальнейшем будет использована для обустройства ООПТ.

Апробация работы. Основные положения диссертации были представлены на трех международных конференциях (Новосибирск, 2005; Абакан, 2005; Барнаул, 2008), Всероссийской конференции с международным участием (Иркутск, 2007), Российско-Французском форуме (Томск, 2006), городских конференциях (Томск, 2006; Томск, 2009).

Работа апробирована при проведении экологических экскурсий для школьников в рамках областного семинара «Полевая практика как профессиональная проба обучающихся».

Публикации. По теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе 1 из перечня журналов ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка литературы, четырех приложений. Работа изложена на 241 странице машинописного текста, содержит 28 таблиц и 40 рисунков. Список литературы включает 122 источника, из которых 11 на иностранных языках. Рисунки выполнены автором.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность научному руководителю д.б.н., профессору Е. П. Прокопьеву за ценные замечания и неоценимую помощь в выполнении работы. За помощь, поддержку и консультации автор благодарит заведующую лабораторией биоморфологии и цитогенетики растений Сибирского ботанического сада В. П. Амельченко, доцента кафедры ботаники ТГУ И. Е. Мерзлякову, сотрудников кафедры ботаники, Гербария им. П. Н. Крылова, Сибирского ботанического сада ТГУ, а также студентов Биологического института ТГУ, принимавших участие в сборе и обработке полевых материалов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 Обзор литературы по теме диссертации

Темпы урбанизации настолько высоки, что по прогнозам к 2020 г. около 57 % всего населения планеты будет проживать в городах, что делает

актуальным изучение флоры и растительности на урбанизированных территориях (Good, 1989). В настоящее время публикуется больше работ по систематическому и эколого-биоморфологическому составу городских флор (Швецов, 1998; Игнатьева, 1994; Терёхина, Копытина, 1996; Суткин, 2002; Пяк, Мерзлякова, 2000; Ишбирдин, 2001 и др.), обсуждается структура урбанофлоры (Чичев, 1981; Ильминских, 1994) и классификация растительного покрова на территории городов (Sudnik-Wojcikowska, 1986; Ильминских, Шмидт, 1994; Березуцкий, Панин, 2007; Ишбирдин, 2001; Терёхина, 2000 и др.), изучаются редкие виды (Sailer, 1990; Godefroid, 2003; Амельченко, 2006 и др.). В меньшей степени исследуется состояние видов и их популяций в условиях урбанизированной среды обитания (Шепелева и др., 2008; Максимова, Куровская, 2006), создаются фитоэкологические карты для заповедных территорий (Горчаковский, Иванова, 2008), разрабатываются мероприятия по озеленению городов (Stewart, 2004), изучаются городские ООПТ (Базанов, 2005). Для оценки экологии городов все чаще используется информация, полученная со спутников (Аэрокосмические..., 2004).

Исследования флоры и растительности г. Томска и его окрестностей проводятся систематически более 100 лет. Начаты эти работы в 1885 г. основателем первой ботанической научной школы в Сибири П. Н. Крыловым. К числу последующих относятся работы М. Сиязова (1907), П. В. Сюзева (1921), М. И. Рожанец и С. Е. Рожанец-Кучеровской (1928), и др. В 1940–1966 гг. интродукторами А. Г. Гончаровым и В. А. Морякиной были использованы в зеленом строительстве декоративные деревья и кустарники (Морякина, 1970). В 1997 г. И. Е. Мерзляковой выполнена диссертационная работа по флоре г. Томска, а в 2000 г. вышла монография по флоре г. Томска А. И. Пяк и И. Е. Мерзляковой. В настоящее время флорой города активно занимается А. Л. Эбель (2007), уделяя большое внимание адвентивной составляющей урбанофлоры, А. И. Пяк изучает флору города в контексте синантропизации, Е. П. Прокопьев (2007, 2009 а, б) разрабатывает методические подходы к изучению растительности и флоры урбанизированных территорий, В. П. Амельченко (2006) занимается вопросами охраны редких и исчезающих растений путем их реинтродукции, О. С. Максимова и Л. В. Куровская (2006) изучают вопросы оценки и паспортизации городских лесопарков с точки зрения садово-паркового и ландшафтного строительства, И. В. Суханова (2007) занимается динамикой растительных сообществ водоемов в условиях городской среды. Однако, детального изучения флор ООПТ местного значения г. Томска до сих пор не проводилось.

Флоры крупных городов существенно отличается от естественных флор: урбанофлора не является «исторически сложившимся комплексом видов», а представляет собой совокупность аборигенных, заносных и интродуцированных видов и имеет аномальный характер – растения, слагающие её, импортированы из более теплой зоны и адаптированы к местным условиям, поскольку климат городской территории, по сравнению с окружающей местностью обладает более высокими как летними, так и зимними температурами (Ляликов, 1949).

Одним из основных требований природоохранной деятельности в России является отнесение особо ценных в природном отношении территорий к ООПТ. Статус ООПТ определяется законом «Об особо охраняемых природных территориях в Томской области», принятый постановлением Государственной Думы Томской области №2287 от 28.07.2005. Позиции ООПТ местного значения закреплены также в Генеральном плане города (Сборник…, 2007), в котором разработана планировочная структура и проведено фукциональное зонирование Томска.

2 Физико-географический очерк г. Томска и его окрестностей

Приводится краткий обзор географического положения, геологических условий, рельефа, климата, почв и растительности территории исследования на основании сведений, содержащихся в работах Рагозина (1948), Манакова, Парначева (1995), Евсеевой (1990), Иоганзена (1971), Рождественской (1977), Ястремской (1980), Косовой (1999), Рутковской (1979), Герасько, Пологовой (1975), Непряхина (1977), Кузнецова (1946), Григора (1962), Рожанец, Рожанец-Кучаровской (1928), Шумиловой (1978), Горожанкиной, Константинова (1978) и многих др.

3 Объекты, материалы и методы исследования

Объектами исследования диссертационной работы являются общая и частная флоры 12-ти ООПТ г. Томска (рисунок 1), занимающих площадь 2248,8 га, что составляет 75 % от площади всех ООПТ города и 26 % его природного каркаса. Большинство обследованных ООПТ – довольно крупные участки зеленого кольца города со слабо нарушенной зональной растительностью. Было обследовано также несколько небольших по площади, но очень важных с рекреационной и историко-культурной точки зрения ООПТ.

При характеристике ООПТ мы использовали понятие «урбанофлора», принятое при описании флоры городов. В широком смысле под урбанофлорой понимается совокупность видов растений, произрастающих в пределах административных границ населенного пункта (Ильминских, Шмидт, 1994; Березуцкий, Панин, 2007). Общая флора обследованных ООПТ представлена изолированными друг от друга «участками урбанофлоры» (Phillipson, 1989), соответствующие отдельным ООПТ, которые мы называем частными флорами. В пределах частных флор крупных территорий выделяются парциальные флоры, под которыми понимаются совокупности видов в пределах одного типа экотопов.

Материалы и методы. Проведённое ботаническое обследование ООПТ в 2003–2009 гг. позволило собрать и определить свыше 3000 гербарных листов и сделать свыше 400 детальных геоботанических описаний, кроме того, были использованы полевые материалы Е. П. Прокопьева по ООПТ «Береговой склон р. Томи…», флористические данные А. Л. Эбеля по ООПТ «Сосновый бор…» и «Кедровник в п-ке Аникино». Для полевых исследований были составлены классификация экотопов и местообитаний, карты рельефа и экотопов с использова-

нием космических снимков, данных Генерального плана. При составлении конспекта флоры были критически учтены данные региональных определителей и флористических сводок.

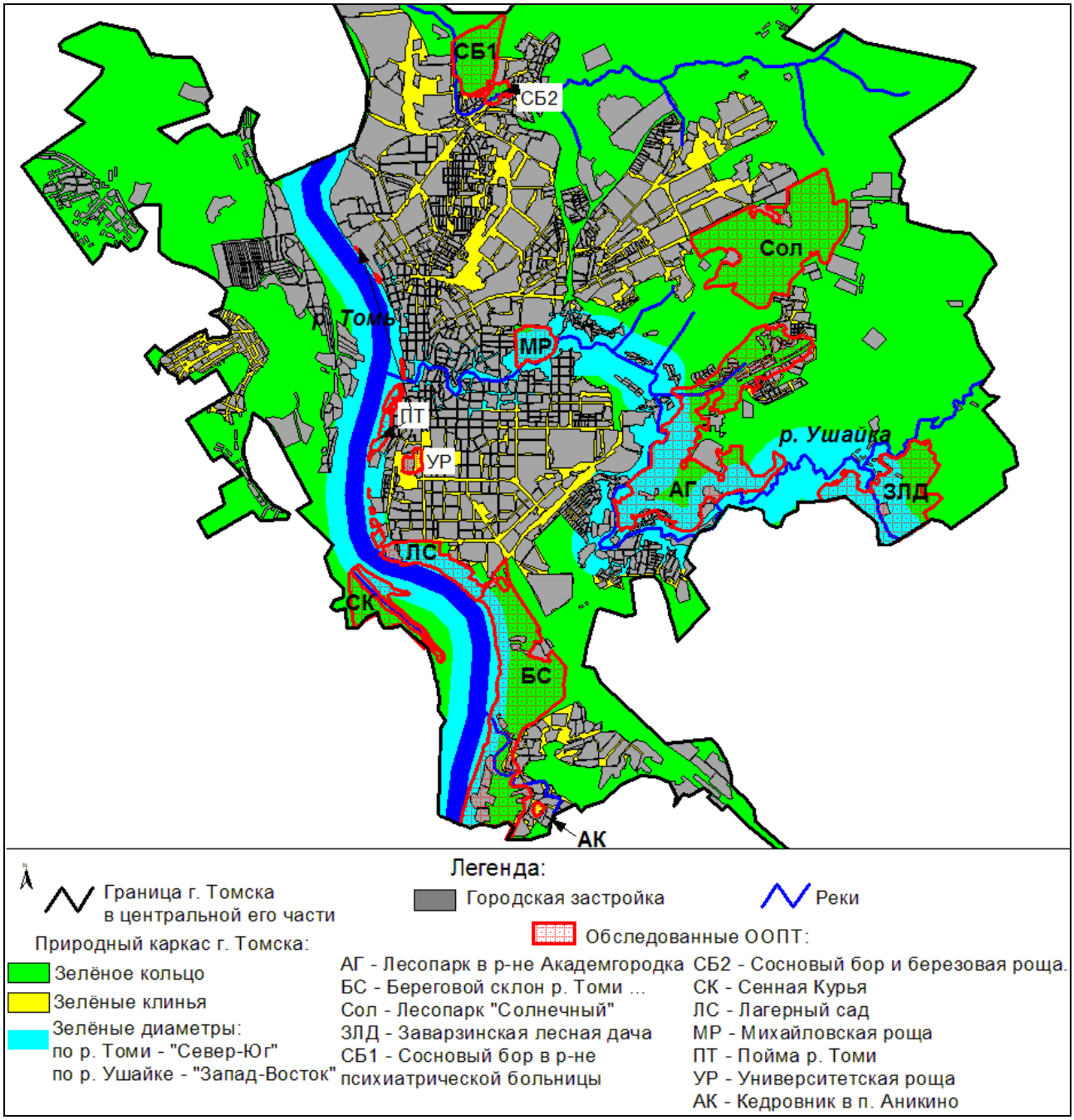

Рисунок 1 – Размещение обследованных ООПТ на природном каркасе г. Томска

В качестве основных методов исследования были использованы как общепринятые ботанические подходы, изложенные в работах (Куминова, 1960; Положий, 1965; Раменский, 1956; Полевая геоботаника, 1964; Серебряков, 1964), так и оригинальные методы оценки отношения видов к антропогенным воздействиям (Пяк, Мерзлякова, 2000) и определение антропогенной трансформации общей и парциальных флор (Прокопьев, 2009 а).

Для обработки данных использовались следующие программные средства: для ведения базы данных и подготовки списков по территориям – интегрированная система IBIS v.5.2 (Зверев, 2007), для подготовки и трансформации наборов данных – MS Excel 2003, для создания карт – ArcView GIS Version 3.1. (ESRI, 1992), ENVI 3.5 (RSI, 2001).

4 Конспект флоры сосудистых растений обследованных ООПТ г. Томска

При составлении конспекта флоры использованы материалы, собранные автором в течение 2003–2009 гг., сборы сотрудников кафедры ботаники и Сибирского ботанического сада. В список флоры включены виды, отмечающиеся на территории обследованных ООПТ в их современных границах, за исключением интродуцированных деревьев, кустарников и травянистых растений, не склонных к дичанию.

Названия растений приняты в соответствии с «Конспектом Флоры Сибири» (2005). В целях сокращения объема работы цитируются «Флора Сибири», «Флора СССР» и «Флора Западной Сибири» П. Н. Крылова. Семейства в конспекте располагаются по системе А. Л. Тахтаджяна, роды внутри семейств и виды внутри родов – в порядке букв латинского алфавита.

Для каждого вида приведены краткие сведения по приуроченности к местообитаниям, встречаемости по ООПТ, хорологии, жизненной форме, экологии по отношению к естественным и антропогенным факторам с приведением точки оптимума.

5 Анализ флоры сосудистых растений обследованных ООПТ г. Томска

5.1 Таксономический анализ флоры

При изучении общей флоры ООПТ г. Томска было выявлено 622 вида сосудистых растений, относящихся к 331 роду и 93 семействам, что составляет 91 % от видового богатства флоры г. Томска. Проведенный таксономический анализ показывает абсолютное преобладание видов покрытосеменных растений (90,3 %), незначительную долю голосеменных (1,1 %) и высших споровых (8,6 %), что отражает основные черты умеренных флор Голарктики. Высокое положение в спектре ведущих семейств *Brassicaceae* (5 место), *Caryophyllaceae* (7 место) и *Polygonaceae* (10 место), служит показателем значительной антропогенной нагрузки на флору.

Анализ систематического богатства частных флор ООПТ показывает, что наиболее богатыми по видовому составу являются флоры крупных ООПТ со сложным рельефом: Береговой склон… (496 видов), лесопарк «Солнечный» (426 видов), лесопарк в р-не Академгородка (416 видов). Меньше всего видов отмечено на небольших по площади ООПТ: Кедровник в п-ке Аникино (153 вида), Университетская роща (194 вида). По родам и, особенно, по семействам частные флоры ООПТ различаются мало, так как эти показатели в большей

степени зависят от географических особенностей флоры и на небольших территориях не выявляются.

5.2 Хорологический анализ флоры

Выделение хорологических групп и подгрупп видов основано на принципах, изложенных в работах А. В. Куминовой (1960), А. В. Положий (1965), Л. И. Малышева (1965), В. М. Ханминчуна (1980). Результаты для обследованных ООПТ показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Хорологическая структура общей флоры обследованных ООПТ

Географические группы и подгруппы	Число видов	Процент
1. Космополиты	27	4,3
2. Голарктическая	162	26,1
3. Евразиатская	350	56,3
3.1. Собственно евразиатская	245	39,4
3.2. Еврозападносибирская	18	2,9
3.3. Евросибирская	87	14,0
4. Азиатская	73	11,7
4.1. Собственно азиатская	50	8,0
4.2. Сибирская	20	3,2
4.3. Западносибирская	1	0,2
4.4. Южносибирская	2	0,3
5. Европейская	6	1,0
6. Североамериканская	4	0,6
Всего:	622	100,0

Хорологический анализ общей флоры ООПТ показал, что в ней преобладают виды с широкими евразиатским (56,3 %) и голарктическим ареалами (26,1 %), охватывающими почти всю бореальную область. Немногочисленны виды азиатской (11,7 %), космополитной (4,3 %), европейской (1,0 % – *Cannabis sativa* L., *Borago officinalis* L., *Anthemis subtinctoria* Dobrocz., *Centaurea pseudomaculosa* Dobrocz., *Convallaria majalis* L., *Dianthus fischeri* Spreng.) и североамериканской (0,6 % – *Populus balsamifera* L., *Echinocystis lobata* Torrey et Gray, *Lupinus polyphyllus* Lindley, *Acer negundo* L.) географических групп.

5.3 Экологический анализ флоры по отношению к естественным факторам

Экологический состав растений отражает современные условия существования флоры и хорошо согласуется с разнообразием местообитаний соответствующей территории (Прокопьев, 1984; Прокопьев, Мерзлякова, 2004).

Из естественных факторов учтены 2 наиболее значимых для растений: увлажнение и трофность местообитаний. Для оценки видов к данным факторам использовались хорошо известные среди ботаников стандартные экологические шкалы и экологические таблицы Л. Г. Раменского (1956), позволяющие объек-

тивно выделять достаточно дробные экогруппы, объединять их в экологические свиты согласно классификации Е. П. Прокопьева (2001).

Экологический спектр общей флоры включает 9 экогрупп представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Спектр экологических групп по увлажнению общей флоры обследованных ООПТ

Ступени шкалы	Свиты экогрупп	Экологическая группа	Число видов	Процент
40–46	Ксерофиты	Гипоксерофиты	9	1,4
47–52		Гемиксерофиты	21	3,4
53–63	Мезофиты	Ксеромезофиты	209	33,6
64–76		Эумезофиты	225	36,2
77–88		Гидромезофиты	69	11,1
89–93	Гидрофиты	Гемигидрофиты	29	4,7
94–103		Гипогидрофиты	33	5,3
104–109		Ортогидрофиты	21	3,4
110–120		Гипергидрофиты	6	1,0
Всего:			622	100,0

В экологическом спектре общей флоры по увлажнению абсолютно преобладает свита мезофитов (80,9 %), представленная преимущественно экогруппами эумезофитов (36,2 %) и ксеромезофитов (33,6 %). Участие других свит незначительно: ксерофиты (4,8 %), гидрофиты (14,3 %).

Сравнительный анализ частных флор по фактору увлажнения выявил ведущую роль свиты мезофитов на всех обследованных ООПТ, участие которых превышает 71,6 %. Наибольшее количество мезофитов сосредоточено в Кедровнике у п-ка Аникино (96,1 %) и Заварзинской лесной даче (94,5 %). Участие экологической свиты гидрофитов в частных флорах не превышает 26 % и характерно для ООПТ Пойма Томи (26,0 %) и Сенная Курья (15,8 %). Свита ксерофитов незначительно представлена (менее 7 %) во всех частных флорах.

Экологический спектр общей флоры по трофности включает 7 экогрупп, перечень которых и участие в сложении флоры представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Спектр экологических групп по трофности общей флоры обследованных ООПТ

Ступени шкалы	Свиты экогрупп	Экологическая группа	Число видов	Процент
1–3	Олиготрофы	Олиготрофы	3	0,5
4–6		Мезоолиготрофы	5	0,8
7–9	Мезотрофы	Мезотрофы	58	9,3
10–13	Эутрофы	Мезоэутрофы	453	72,8
14–16		Эутрофы	101	16,2
17–19	Галофиты	Гипогалофиты	1	0,2
20–21		Мезогалофиты	1	0,2
Всего:			622	100,0

Таблица показывает, что в спектре экологических групп по трофности абсолютно преобладает свита эутрофов (89,0 %) с преимущественным участием мезоэутрофов (72,8 %) – растений довольно богатых зональных серых лесных суглинистых почв и значительной долей эутрофов (16,2 %) – растений богатых луговых и лугово-болотных почв природниковых и пойменных местообитаний. На третьем месте находится свита и экогруппа мезотрофов (9,3 %) – растений небогатых, более выщелоченных дерново-подзолистых почв. Роль олиготрофов и галофитов ничтожна (1,3 и 0,4 %).

Сравнительный анализ частных флор по фактору трофности выявил во всех флорах ведущую роль свиты эутрофов, её значения превышают 84 %, а процентное варьирование их содержания на конкретных ООПТ минимально. Свита мезотрофов малочисленна, её значения для всех ООПТ не превышают 15 %. Большее участие мезотрофов обнаруживается на ООПТ с доминированием хвойных лесов – в Заварзино (14,2 %), Аникино (11,8 %), минимальное их число присутствует на ООПТ с пойменными местообитаниями – Пойме Томи (3,4 %), Сенной Курье (6,58 %) и Лагерном саду (6,56 %). Свита олиготрофных растений весьма малочисленна, её участие по ООПТ не превышает 3 %, что связано в основном с присутствием темнохвойных лесов и мезоолиготрофных болот в Заварзино (1,7 %), Аникино (1,9 %), в Сосновом бору (2,6 %).

5.4 Экологический анализ флоры по отношению к антропогенным факторам

Основными источниками формирования любой флоры урбанизированных территорий являются: 1 – виды местной (аборигенной) флоры – апофиты; 2 – занесенные человеком сознательно или бессознательно из других флористических областей и натурализовавшиеся в той или иной степени адвенты; 3 – совсем ненатурализовавшиеся интродуценты.

По материалам оценки отношения видов к антропогенным воздействиям, содержащимся в работе А. И. Пяка и И. Е. Мерзляковой (2000), Е. П. Прокопьева и др. (2006), Сорные растения СССР (1934–1935), А. В. Положий (1954), Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР (1956), а также собственных наблюдений, получены приведенные ниже результаты участия основных групп синантропных растений в общей флоре обследованных ООПТ (таблица 4).

Таблица 4 – Участие групп и подгрупп сосудистых растений по отношению к антропогенным факторам в общей флоре обследованных ООПТ

Группы и подгруппы видов	Число видов	Процент
1. Синантропные виды	330	49,8
1.1. Адвенты	77	11,6
1.2. Апофиты-гемерофилы	213	32,2
1.3. Интродуценты	40	6,0
2. Апофиты-гемерофобы	332	50,2
Всего:	662	100,0

Экологический анализ флоры по отношению к антропогенным воздействиям показал ожидаемые результаты: среди сосудистых растений хотя и немного повышена роль апофитов-гемерофобов (50,2 %), но почти столь же велико также участие синантропных видов (49,8 %) разных групп (адвентов – 11,6 %, апофитов-гемерофилов – 32,2 %, интродуцентов – 6,0 %), что характерно для урбанофлор.

Сравнительный анализ частных флор показывает, что уровень их адвентивности невысок и проявляется в меньшей степени на территориях с остатками темнохвойной тайги – в Заварзино (2,0 %) и кедровнике в п-ке Аникино (2,6 %), в сосновых лесах в р-не психбольницы (4,7 % и 6,2 %). Максимальное число адвентивных видов обнаружено на территориях с повышенной антропогенной нагрузкой, подверженных в прошлом или настоящем хозяйственной деятельности, и близостью к транспортным артериям, являющимися основными источниками проникновения адвентов в состав урбанофлоры, как на ООПТ Лагерный сад (11,7 %), Береговой склон р. Томи… (9,7 %), Михайловская роща (9,4 %), Пойма р. Томи (9,3 %).

Апофиты-гемерофилы, составляют значительную часть всех частных флор ООПТ (37-52 %), что говорит о повышенной антропогенной нагрузке на их флору.

Апофиты-гемерофобы – вторая составная часть местной флоры, хорошо приспособлена к географическим условиям данного района, но лимитирована хозяйственной деятельностью человека, поэтому её участие во флоре разных ООПТ подвержено большому варьированию (27–56 %). Большую роль они играют во флорах, подверженных слабому влиянию человека – Заварзинская лесная дача (56,3 %), Сосновый бор… (53,6 %), Минимальное их количество содержится в Университетской роще (27,2 %) созданной человеком.

Интродуценты отмечены на 5 ООПТ, на которых имеются искусственные посадки экзотов на территории Университетской и Михайловской рощи, Лагерного сада, городского питомника на Береговом склоне, Академгородке. Больше всего (16,4 %) их обнаружено на территории Университетской рощи.

5.5 Биоморфологический анализ флоры

В основу нашей биоморфологической классификации положена работа И. Г. Серебрякова (1964), как наиболее обобщенное и полное руководство по описанию жизненных форм растений, которую пришлось упросить и адаптировать для наших целей исследования и ввести дополнительно некоторые категории, содержащиеся в системах других отечественных биоморфологов (Высоцкий, 1915; Казакевич, 1922; Раменский, 1938; Безделев, Безделева, 2006; и др.). Основные жизненные формы растений приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Спектр основных жизненных форм сосудистых растений общей флоры обследованных ООПТ

Жизненные формы	Число видов	Процент
1. Древесные растения	50	8,0
1.1. Деревья	18	2,9
1.2. Кустарники	29	4,7
1.3. Кустарнички	3	0,5
2. Полудревесные растения	11	1,8
2.1. Полукустарники	6	1,0
2.2. Полукустарнички	5	0,8
3. Наземные травы	524	84,3
3.1. Многолетники	386	62,1
3.1.1. Вегетативно-подвижные	171	27,5
3.1.2. Вегетативно-малоподвижные	139	22,3
3.1.3. Вегетативно-неподвижные	76	12,2
3.2. Малолетники	136	21,9
3.2.1. Однолетники	76	12,2
3.2.2. Двулетники	27	4,3
3.2.3. Одно-двулетники	27	4,3
3.2.4. Дву-многолетники	6	1,0
4. Водные травы	38	6,1
4.1. Прибрежно-водные многолетники	19	3,1
4.2. Типичные водные многолетники	19	3,1
Всего:	622	100,0

Спектр жизненных форм общей флоры ООПТ довольно широк и в целом соответствует спектрам южных бореальных и суббореальных флор: в нем преобладают виды наземных многолетних трав: вегетативно-подвижные (длиннокорневищные, корнеотпрысковые, наземноползучие и др.) – 27,5 %, вегетативно-малоподвижные (короткокорневищные, рыхлодерновинные, и др.) – 22,3 %, вегетативно-неподвижные (стержнекорневые, луковичные) – 12,2 %. Вместе с тем повышено участие наземных малолетников (21,9 %), что характерно для урбанизированных флор вообще. Из прочих жизненных форм отметим: водные травы (6,1 %), кустарники (4,7 %) и деревья (2,9 %), число остальных групп ничтожно мало.

Умеренное варьирование биоморфологических спектров в частных флорах связано с характером их растительного покрова и уровнем антропогенной нагрузки.

5.6 Редкие и исчезающие растения

На территории обследованных ООПТ нами было отмечено 26 редких видов «Красной книги Томской области» (таблица 6). Редкие виды сохраняются в составе труднодоступных склонов южных экспозиций, по оврагам. В местах повышенной антропогенной нагрузки редкие виды не обнаружены.

Таблица 6 – Распределение редких видов растений по обследованным ООПТ

№	Название вида	БС	ЛС	АГ	Сол	СБ1	МР	УР	ПТ	ЗЛД	АК	СК
1	*Brunnera sibirica* Steven	+	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–
2	*Campanula rapunculoides* L.	+	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–
3	*Festuca gigantea* (L.) Villar	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
4	*Orostachys spinosa* (L.) Sweet.	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	*Achnatherum sibiricum* (L.) Keng ex Tzvelev.	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
6	*Allium lineare* L.	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	+
7	*Allium nutans* L.	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
8	*Allium schoenoprasum* L.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	*Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm.	+	+	–	+	+	+	–	+	–	–	–
10	*Artemisia latifolia* Ledeb.	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–
11	*Bistorta vivipara* (L.) S.F. Gray	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
12	*Bupleurum multinerve* DC.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
13	*Coeloglossum viride* (L.) C. Hartman	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14	*Elisanthe viscosa* (L.) Rupr.	+	+	–	+	+	+	–	–	–	–	–
15	*Epipactis helleborine* (L.) Crantz	+	+	+	+	–	+	–	–	+	+	–
16	*Erythronium sibiricum* (Fischer et Meyer) Krylov	+	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–
17	*Fragaria moschata* Duch.	–	–	+	–	+	+	–	–	–	–	–
18	*Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
19	*Kitagawia baicalensis* (Redow. ex Willd.) Pimenov	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
20	*Kochia prostrata* (L.) Schrader	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
21	*Lonicera tatarica* L.	+	+	+	+	–	–	+	–	–	–	–
22	*Potentilla erecta* (L.) Raeuschel	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23	*Primula macrocalyx* Bunge	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
24	*Sedum aizoon* L.	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–
25	*Stipa pennata* L.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
26	*Triglochin palustre* L.	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Всего:		22	11	11	7	6	6	4	3	1	1	1

Примечание – обозначения ООПТ: БС – Береговой склон…, ЛС – Лагерный сад, АГ – Лесопарк в р-не Академгородка, Сол – Лесопарк "Солнечный", СБ1 – Сосновый бор в р-не психиатрической больницы, МР – Михайловская роща, УР – Университетская роща, ПТ – Пойма р. Томи, ЗЛД – Заварзинская лесная дача, АК – Кедровник в п. Аникино, СК – Сенная Курья.

Из всех обнаруженных видов в удовлетворительном состоянии находятся 6 – *Artemisia gmelinii*, *Erythronium sibiricum*, *Sedum aizoon*, *Brunnera sibirica*, *Allium nutans* (на ООПТ «Береговой склон р. Томи…»), *Kitagawia baicalensis* (на ООПТ «Лагерный сад»), местами формирующие умеренно обильные или даже доминантные ценопопуляции. Остальные виды встречаются редко и представлены либо малочисленными ценопопуляциями, либо единичными экземплярами, находясь на грани их полного исчезновения из растительного покрова г. Томска.

6 Состояние, социально-экологическое значение и охрана растительного покрова ООПТ г. Томска

6.1 Антропогенная трансформация флоры

Растительный покров ООПТ г. Томска испытывает значительное отрицательное воздействие как природных, так и антропогенных факторов (Прокопьев, Мерзлякова, 2004). Из природных факторов в правобережной части города ведущее значение имеют экзогенные процессы (оползни, оврагообразование и др.), обусловленные высокой вертикальной расчлененностью территории. Значительные площади естественной растительности нарушены в результате хозяйственной деятельности человека. Отрицательное влияние на растительность оказывает и рекреационная нагрузка, сопровождающаяся повреждением и уничтожением растений, уплотнением почвы вдоль тропинок и дорог, гибелью подроста в лесах при разведении костров, которые в ранневесеннее время переходят в низовые пожары – палы.

С учетом усиливающейся антропогенной нагрузки на ООПТ одной из важнейших задач, как научного и так практического значения, является определение интенсивности антропогенной трансформации флоры, поскольку под влиянием человека происходит изменение флористического состава за счет привноса синантропных видов, по их участию можно судить об уровне синантропизации и стадии антропогенной трансформации флоры.

Для некрупных по площади ООПТ (до 10 га) с простым рельефом нами использовался метод П. Л. Горчаковского (1999), в котором уровень синантропизации оценивается как процентное соотношение числа синантропных видов к общему набору видов во флоре. А для определения уровня синантропизации частных и общих флор крупных ООПТ нами использовалась оригинальная формула, предложенная Е. П. Прокопьевым (2006):

$$K_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_a} a_i}{\sum_{i=1}^{N_a} a_i + \sum_{i=1}^{N_b} b_i} \times 100 \div, \qquad (1)$$

где K_s – коэффициент синантропизации,

a_i – встречаемость синантропных видов в %,

N_a – число синантропных видов,

b_i – встречаемость видов гемерофобов в %,

N_b – число видов гемерофобов.

Встречаемость видов, рассчитанная по совокупности геоботанических описаний в пределах каждой ООПТ, рассматривалась нами в качестве показателя флористической активности видов: чем больше встречаемость вида, тем выше его активность и роль в формировании флоры. Коэффициент синантропизации теоретически может варьировать в диапазоне от 0–100 %, и подразделяется на 5 стадий шкалы антропогенной трансформации флоры. При необходимости каждую стадию трансформации можно поделить на две фазы – a и b – и тогда шкала становится 10-и бальной (таблица 7).

Таблица 7 – Шкала антропогенной трансформации флоры

Стадии антропогенной трансформации	Фазы стадий
I стадия слабой трансформации (Ks=1–20 %)	a – первая (начальная) фаза (Ks=1–10 %)
	b – вторая (заключительная) фаза (Ks=11–20 %)
II стадия умеренной трансформации (Ks=21–40 %)	a – первая фаза (Ks=21–30 %)
	b – вторая фаза (Ks=31–40 %)
III стадия средней трансформации (Ks=41–60 %)	a – первая фаза (Ks=41–50 %)
	b – вторая фаза (Ks=51–60 %)
IV стадия сильной трансформации (Ks=61–80 %)	a – первая фаза (Ks=61–70 %)
	b – вторая фаза (Ks=71–80 %)
V стадия очень сильной трансформации (Ks=81–100 %)	a – первая фаза (Ks=81–90 %)
	b – вторая фаза (Ks=91–100 %)

Для создания карты антропогенной трансформации флоры крупных ООПТ была разработана классификация экотопов (Прокопьев, Мерзлякова, 2004), выделяемых в основном по рельефу, например, экотопы междуречной равнины, некрутые, среднекрутые и крутые склоны речных долин и логов, овраги, надпойменные террасы, молодая пойма и т.д. Некоторые экотопы выделялись по доминантному фактору среды, независимо от их ландшафтного положения, например, искусственные леса, залежные земли, природниковые и техногенные экотопы.

В соответствии с классификацией экотопов каждая ООПТ подразделялась на парциальные флоры соответствующие типам экотопов, по выборкам геоботанических описаний рассчитывалась встречаемость синантропных видов и гемерофобов, и по указанной выше формуле (1) для каждой парциальной и частной флоры ООПТ рассчитывался коэффициент синантропизации, по значениям которого карта экотопов трансформировалась в карту антропогенной трансформации флоры ООПТ.

Результаты оценки синантропизации и антропогенной трансформации частных флор обследованных ООПТ приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Синантропизация и антропогенная трансформация частных флор ООПТ

Стадии антропогенной трансформации	Ks, %	Фазы		Знач. Ks	Название ООПТ
II стадия умеренной трансформации	21–40	b	31–40	36	Заварзинская лесная дача
III стадия средней трансформации	41–60	a	41–50	43	Лесопарк в р-не Академгородка
				47	Лесопарк «Солнечный»
				49	Сосновый бор и березовая роща
		b	51–60	54	Сосновый бор в р-не псих. больн.
				56	Кедровник в п-ке Аникино
				58	Сенная Курья
IV стадия сильной трансформации	61–80	a	61–70	61	Михайловская роща
				61	Береговой склон р. Томи…
				63	Пойма р. Томи
		b	71–80	73	Университетская роща
V стадия очень сильной трансформации	81–100	a	81–90	87	Лагерный сад

Таблица показывает, что наблюдается значительное варьирование синантропизации и трансформации частных флор (Ks варьирует от 36 до 87 %), что соответствует II-b – V-a стадиям. Наиболее трансформированы флоры Лагерного сада (V-a стадия), Университетской рощи (IV-b стадия), Берегового склона р. Томи и Михайловской рощи (IV-a стадия), наименее изменена флора Заварзинской лесной дачи (II-b стадия), остальные ООПТ находятся на 3 стадии трансформации.

Варьирование уровня синантропизации парциальных флор приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Значения коэффициента синантропизации для парциальных флор обследованных ООПТ

Парциальные флоры	АГ	БС	Сол	ЗЛД	СБ1	СК	ЛС	МР	ПТ	СБ2	УР	АК
Водораздельной равнины	42	–	44	42	56	–	–	68	–	43	–	56
Некрутых склонов речных долин (<10°)	–	67	–	29	–	53	–	–	–	–	–	–
Среднекрутых склонов речных долин (10-25°)	49	58	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Крутых склонов речных долин (>25°)	36	50	30	–	41	–	48	–	–	32	–	–
Оврагов	44	61	–	–	–	–	–	53	–	54	–	–
Логов	–	–	–	–	–	–	–	64	–	–	–	–
Пойм речных долин Томи и ее притоков	46	69	–	34	51	65	56	50	63	67	–	–
I надпойменной террасы Томи и ее притоков	48	73	–	–	–	–	–	–	–	–	73	–
II надпойменной террасы Томи и ее притоков	–	–	–	–	–	–	–	35	–	–	–	–
III надпойменной террасы Томи и ее притоков	–	–	–	–	–	–	–	78	–	–	–	–
Техногенных экотопов	–	86	–	–	–	–	91	–	–	–	–	–
Природниковых экотопов	29	37	34	–	28	–	–	–	–	–	–	–
Озерных впадин	–	–	39	–	–	38	–	–	–	–	–	–
Искусственных лесов и лесных культур	54	66	59	51	67	–	73	–	–	–	–	–
Залежных земель	–	94	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица показывает, что наибольшую трансформацию испытывают флоры залежных земель (Ks=94 %, V-b стадия) и техногенных экотопов (Ks=86-91 %, V a-b стадии), искусственных лесов и лесных культур (Ks до 73 %, IV-b стадия), III надпойменной террасы Томи (Ks=78 %, IV-b стадия). Наименее трансформированы флоры природниковых экотопов (Ks=28-37 %, II a-b стадия), озерных впадин (Ks=38-39 %, II-b стадия), II надпойменной террасы Томи (Ks=35 %, II-b стадия).

6.2 Социально-экологическое значение растительного покрова

Значение растительного покрова ООПТ полифункционально: 1) основные экологические функции – берегоукрепляющая, водозащитная, почвозащитная, и др.; 2) основные социальные функции – рекреационная, оздоровительная, историко-культурная, эстетическая, научная, санитарно-защитная и др. Значение растительного покрова каждого конкретного участка зависит от его положения в рельефе и функциональной зоне города. Например, естественные леса на крутых склонах в основном выполняют эрозионно-защитную экологическую функцию и санитарно-защитную социальную, а на водораздельной равнине их экологическая функция – барьерная, а социальная – историко-культурная, рекреационная, научная и др. В то же время разные формы растительности выполняют некоторые общие функции, такие как производство кислорода, средообразующая, формирование местообитаний, поддержание биоразнообразия, почвопокровная и т.д.

В диссертации предложена специальная классификация растительности и составлена таблица экологического и социального значения единиц данной классификации.

6.3 Экологические паспорта ООПТ

Для обследованных ООПТ были составлены «экологические паспорта», содержащие сведения о границах, площади, размещении и правовым документам ООПТ, включают картографические материалы по рельефу, растительности, местоположению ценопопуляций редких видов, антропогенной трансформации флоры, содержат информационную базу для дальнейшего обустройства ООПТ, организации мониторинга, рационального использования и охраны их растительного покрова.

6.4 Мониторинг синантропизации и антропогенной трансформации растительного компонента биогеоценозов ООПТ

Успешное регулирование состояния флоры и растительности ООПТ невозможно без регулярного мониторинга процессов деградации и демутации их экосистем, которые обусловливаются изменением во времени интенсивности антропогенных и природных неблагоприятных воздействий. В связи с тесной связью флоры и растительности охранять флору можно лишь охраняя всё фитоценотическое разнообразие растительности, при этом объектами мониторинга растительного покрова являются фитоценозы модельных биогеоценозов, отбираемых в пределах каждой ООПТ. В качестве показателя антропогенной трансформации растительности нами использовалось участие синантропных видов в сложении модельных фитоценозов, то есть уровень их синантропизации.

Уровень синантропизации состояния модельных фитоценозов рассчитывается по сходной формуле для определения уровня синантропизации флоры (1), в которой под a_i понимается проективное покрытие ценопопуляций синан-

тропных видов в процентах. Для определения стадии и фазы антропогенной трансформации модельных фитоценозов используется та же 10-балльная шкала, что и для оценки антропогенной трансформации флоры (таблица 7).

Таким образом, мониторинг растительности основывается на повторном описании растительного компонента модельных биогеоценозов через определенные интервалы времени. Важно подчеркнуть, что коэффициент синантропизации позволяет оценить как процесс деградации, при котором Ks со временем увеличивается, так и процесс демутации, сопровождающийся уменьшением значений Ks. Регулирование уровня антропогенной нагрузки осуществляется с использованием логической схемы (рисунок 2).

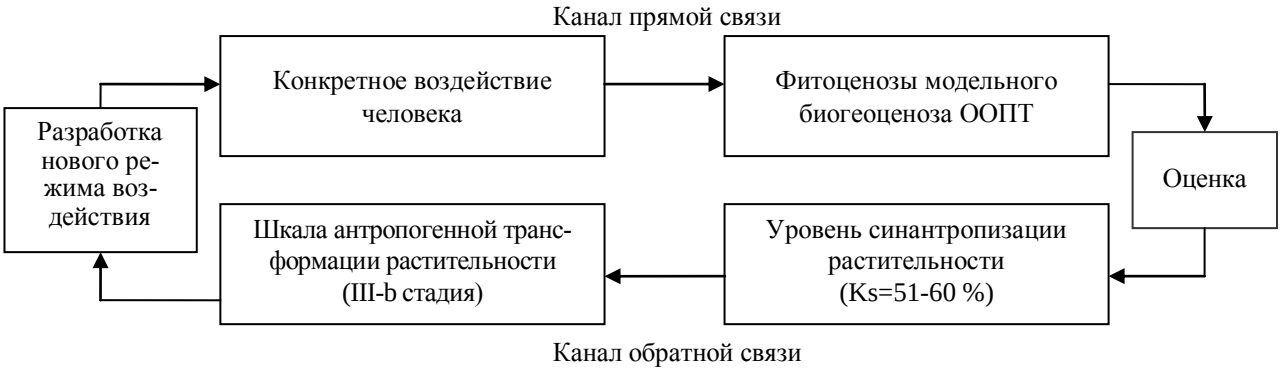

Рисунок 2 – Схема регулирования уровня антропогенной нагрузки

Разработка нового режима воздействия человека на растительность модельных биогеоценозов в виде снижения или отмены антропогенной нагрузки целесообразно проводить при уровне синантропизации Ks=51-60 %, что соответствует второй фазе (b) III – средней стадии антропогенной трансформации.

ВЫВОДЫ

1. При изучении общей флоры ООПТ было выявлено 622 вида сосудистых растений, относящихся к 331 роду и 93 семействам, что составляет 91 % от видового богатства флоры г. Томска. Таксономический анализ показывает абсолютное преобладание видов покрытосеменных растений (90,3 %), незначительную долю голосеменных (1,1 %) и высших споровых (8,6 %).

Флористическое разнообразие частных флор обследованных ООПТ варьирует в значительных пределах (153–496 видов). Наиболее богатыми являются флоры крупных ООПТ – Берегового склона… (496 видов), лесопарков в р-не Солнечного (426 видов) и Академгородка (416 видов), меньше всего видов содержится во флорах кедровника в п-ке Аникино (153 вида), Университетской рощи (194 вида), занимающих небольшую территорию.

2. Хорологический анализ общей флоры обследованных ООПТ показал, что она представлена видами с широкими евразиатскими (56,3 %) и голарктическими ареалами (26,1 %). Немногочисленны виды азиатской (11,7 %), космо-

политной (4,3 %), европейской (1,0 %) и североамериканской (0,6 %) географических групп.

3. В экологическом спектре общей флоры по увлажнению абсолютно преобладает свита мезофитов (80,9 %), представленная преимущественно экогруппами эумезофитов (36,2 %) и ксеромезофитов (33,6 %). Участие других свит незначительно: ксерофиты (4,8 %), гидрофиты (14,3 %). В спектре экологических групп по трофности абсолютно преобладает свита эутрофов (89,0 %), представленная мезоэутрофами (72,8 %) и эутрофами (16,2 %). На третьем месте находится свита и экогруппа мезотрофов (9,3 %). Роль олиготрофов и галофитов ничтожна (1,3 % и 0,3 %).

Сравнительный анализ флор частных ООПТ по отношению к естественным экологическим факторам, особенно по увлажнению, обнаружил заметное варьирование экологического состава, зависящего от разнообразия местообитаний каждой территории.

4. Экологический анализ общей флоры по отношению к антропогенным воздействиям показал ожидаемые результаты: среди сосудистых растений хотя и преобладают апофиты-гемерофобы (50,2 %), но велико также участие синантропных видов (49,9 %) разных групп (адвентов – 11,6 %, апофитов-гемерофилов – 32,2 %, интродуцентов – 6,0 %), что характерно для урбанофлор. На конкретных ООПТ процент синантропных видов обусловливается интенсивностью хозяйственной деятельности человека в недавнем прошлом, значительной рекреационной нагрузкой и близостью к транспортным артериям.

5. Спектр жизненных форм общей флоры ООПТ довольно широк и в целом соответствует спектрам южных бореальных и суббореальных флор: в нем преобладают виды наземных многолетних трав (62,1 %): вегетативно-подвижные – 27,5 %, вегетативно-малоподвижные – 22,3 %, вегетативно-неподвижные – 12,2 %. Участие прочих жизненных форм незначительно: древесные растения (8,0 %), полудревесные (1,8 %), водные травы (6,1 %). Вместе с тем повышено также участие наземных малолетников (21,9 %), что характерно для урбанизированных флор вообще. Умеренное варьирование биоморфологических спектров в частных флорах связано в первую очередь с характером их растительного покрова.

6. На территории обследованных ООПТ нами было отмечено 26 редких видов «Красной книги Томской области». Из всех обнаруженных видов в удовлетворительном состоянии находятся 6 – *Artemisia gmelinii, Erythronium sibiricum, Allium nutans* (на ООПТ «Береговой склон р. Томи…»), *Kitagawia baicalensis* (на ООПТ «Лагерный сад»), *Sedum aizoon, Brunnera sibirica,* местами формирующие умеренно обильные или даже доминантные ценопопуляции. Остальные виды встречаются редко и представлены либо малочисленными ценопопуляциями, либо единичными экземплярами, находясь на грани их полного исчезновения.

7. Состояние частных флор обследованных ООПТ, оцененное показателем синантропизации и трансформации, выявило значительное варьирование их антропогенной трансформации: наиболее трансформированы флоры Лагерного сада (V-a стадия), Университетской рощи (IV-b стадия), Берегового склона р.

Томи и Михайловской рощи (IV-а стадия), наименее изменена флора Заварзинской лесной дачи (II-b стадия), остальные ООПТ находятся на 3 стадии трансформации.

8. Диапазон варьирования показателей синантропизации и трансформации парциальных флор показывает: наиболее трансформирована флора залежных земель (Ks=94 %, V-b стадия) и техногенных экотопов (Ks=86-91 %, V a-b стадии), искусственных лесов и лесных культур (Ks до 73 %, IV-b стадия), III надпойменной террасы Томи (Ks=78 %, IV-b стадия). Наименее трансформированы флоры природниковых экотопов (Ks=28-37 %, II a-b стадия), озерных впадин (Ks=38-39 %, II-b стадия), II надпойменной террасы Томи (Ks=35 %, II-b стадия).

9. Предложенная методика мониторинга модельных фитоценозов позволяет следить за трансформацией каждой частной и парциальной флоры ООПТ и регулировать состояние их растительного покрова в целом путем ослабления или снятия определенных антропогенных воздействий при достижении критического уровня деградации растительности, которым является III-b стадия средней антропогенной трансформации (Ks=51-60 %).

10. Составленные для каждой ООПТ «экологические паспорта», включающие картографические материалы по рельефу, антропогенной трансформации флоры, растительности, местоположению ценопопуляций редких видов, содержат информационную базу для дальнейшего обустройства ООПТ, организации мониторинга, рационального использования и охраны их растительного покрова.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Прокопьев Е. П., **Рыбина Т. А.,** Мерзлякова И. Е. Программа и методы исследований флоры сосудистых растений особо охраняемых природных территорий (ООПТ) г. Томска / Е. П. Прокопьев, Т. А. Рыбина, И. Е. Мерзлякова // Вестн. Том. гос. ун-та. – № 322. – Томск, 2009. – С. 243–247.

2. **Рыбина Т. А.,** Амельченко В. П., Манасыпов Р. М. Современное состояние флоры и популяций редких видов растений на особо охраняемой природной территории «Лесопарк в районе Академгородка» г. Томска / Т. А. Рыбина, В. П. Амельченко, Р. М. Манасыпов // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. – № 3(7). – Томск, 2009. – С. 25–36.

3. Современное состояние флоры и растительности Университетской рощи и возможные пути ее реконструкции в будущем / Е. П. Прокопьев, **Т. А. Рыбина,** В. П. Амельченко, И. Е. Мерзлякова // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. – № 2(6). – Томск, 2009. – С. 29–41.

4. Особо охраняемые природные территории – реальный путь сохранения редких видов Томской области / В. П. Амельченко, **Т. А. Рыбина**, Н. М. Семёнова, О. А. Антошкина, Л. Г. Колесниченко, А. А. Гынгазова // Научное обозрение. – М., 2009. – С. 18–25.

5. **Рыбина Т. А.**, Мерзлякова И. Е. Антропогенная трансформация флоры ООПТ «Михайловская роща» г. Томска / Т. А. Рыбина, И. Е. Мерзлякова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : материалы VII междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2008. – С. 283–285.

6. Амельченко В. П., **Рыбина Т. А.,** Мерзлякова И. Е. Современное состояние флоры окрестностей Томска в районе Лагерного сада / В. П. Амельченко, Т. А. Рыбина, И. Е. Мерзлякова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : материалы VII междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2008. – С. 5–6.

7. Манасыпов Р. М., **Рыбина Т. А.** (Минеева) Восстановительная динамика залежной растительности окрестностей г. Томска / Р. М. Манасыпов, Т. А. Рыбина // Актуальные проблемы геоботаники : материалы III Всерос. школы-конф. – Петрозаводск, 2007. – С. 22–25.

8. К разработке методов оценки синантропизации флоры и растительности урбанизированных территорий / Е. П. Прокопьев, И. Е. Мерзлякова, **Т. А. Рыбина** (Минеева), В. А. Кудрявцев // Синантропизация растений и животных : материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Иркутск, 2007. – С. 124–127.

9. Амельченко В. П., **Рыбина Т. А.** (Минеева), Мерзлякова И. Е. Редкие травянистые растения особо охраняемых природных территорий юго-западных окрестностей города Томска / В. П. Амельченко, Т. А. Рыбина (Минеева), И. Е. Мерзлякова // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2007. – С. 96–99.

10. Прокопьев Е. П., **Рыбина Т. А.** (Минеева) Карта редких видов ООПТ «Береговой склон р. Томь» / Е. П. Прокопьев, Т. А. Рыбина (Минеева) // Ведение Красной книги. Отд. оттиск. ОГУ «Облкомприрода». – Томск, 2006.

11. Болек О. С., **Рыбина Т. А.** (Минеева) Проблемы охраны и рационального использования ботанического разнообразия юго-западных окрестностей г. Томска / О. С. Болек, Т. А. Рыбина (Минеева) // Актуальные проблемы экологии и природопользования Сибири.– Томск, 2006. – Ч. 1. – С. 74–81.

12. Опыт оценки антропогенной трансформации растительности зеленой зоны г. Томска / Е. П. Прокопьев, А. А. Зверев, И. Е. Мерзлякова, В. В. Кудрявцев, **Т. А. Рыбина** (Минеева) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока : материалы IV Российской конференции. – Красноярск, 2006. – Т. 2. – С. 79–83.

13. К изучению местообитаний и флоры молодой поймы нижнего течения р. Томь / Е. П. Прокопьев, Л. Е. Давыдова, И. Е. Мерзлякова, **Т. А. Рыбина** (Минеева) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2005. – С. 47–49.

14. **Рыбина Т. А.** (Минеева) Применение коэффициента антропогенной трансформации флоры для оценки состояния экотопов ООПТ «Береговой склон р. Томи» // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – Том 1, вып. 9. – Абакан, 2005. – С. 132–133.

15. К созданию базы научных данных по флоре сосудистых растений особо охраняемой природной территории «Береговой склон р. Томь» / Е. П. Прокопьев, А. А. Зверев, И. Е. Мерзлякова, Л. Е. Давыдова, **Т. А. Рыбина** (Ми-

неева) // Проблемы изучения растительного покрова Сибири : материалы III междунар. науч. конф. – Томск, 2005. – С. 92–93.

16. **Рыбина Т. А.** (Минеева) Антропогенная трансформация флоры ООПТ «Береговой склон р. Томи» // Материалы XLIII Междунар. науч. студенческой конф. «Студент и научно-технический прогресс». – Новосибирск, 2005. – С. 168.

17. К изучению состояния экосистем особо охраняемой природной территории «Береговой склон р. Томи» / Е. П. Прокопьев, Л. И. Герасько, И. Е. Мерзлякова, О. С. Болек, **Т. А. Рыбина** (Минеева) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : материалы III междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2004. – С. 87–93.