

На правах рукописи



ТИМОФЕЕВА Вера Владимировна

**Флора малых городов южной Карелии
(состав, анализ)**

Специальность 03.00.05 – ботаника

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

**Санкт-Петербург
2006**

Работа выполнена в лаборатории ландшафтной экологии и охраны лесных экосистем Института леса Карельского научного центра РАН

Научный руководитель кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
Кравченко Алексей Васильевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор
Баранова Ольга Германовна

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
Конечная Галина Юрьевна

Ведущая организация **Институт биологии Карельского
научного центра РАН**

Защита состоится **“02” февраля 2006 г.** в **16 часов 00 мин.** на заседании диссертационного совета Д 212.232.32 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора биологических наук при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу: 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9, биолого-почвенный факультет, кафедра ботаники, ауд. № 1, факс: (812) 3289703.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке им. А. М. Горького Санкт-Петербургского государственного университета

Автореферат разослан **“21” ноября 2005 г.**

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук,
профессор

Никитина В. Н.

2006-4

2264 Б-49 49

30012

Введение

Актуальность темы. Одним из основных видов антропогенного влияния на природу является урбанизация, которая приводит к кардинальной трансформации растительности и флоры на больших площадях. Поэтому изучение городских флор (урбанофлор) стало одним из активно разрабатываемых направлений ботаники, но в Республике Карелия, вплоть до последнего времени (90-х гг. XX в.), специальные исследования в городах не проводились. Между тем более 80% населения республики относится к городскому, проживая, в том числе, в 13 городах, 12 из которых относятся к категории малых (население до 50 тыс. чел.). Изучение флоры городов представляет значительный интерес, так как города являются "естественными концентраторами природного разнообразия территории" (Каганский, 1985: с. 99). Актуальность исследования придает также необходимость поддержания благоприятной для горожан экологической обстановки и эстетической привлекательности городов, которые в значительной степени зависят от видового состава городских растительных сообществ.

Формируясь в специфических условиях городской среды, флоры городов имеют качественно новые характеристики, не свойственные флорам тех ботанико-географических зон, в пределах которых расположены города. Именно в городах происходит наиболее интенсивный и нередко первый в регионе занос адвентивных видов, в том числе опасных для здоровья людей ядовитых растений и видов-аллергенов. В городах легче всего фиксировать время заноса видов, отслеживать способность их к натурализации. Многолетние флористические исследования в городах позволяют оценить интенсивность изменения флоры под влиянием деятельности человека и в определенной степени прогнозировать направление трансформации флоры региона в целом.

Цель исследования: Изучение и анализ флоры сосудистых растений каждого из семи малых городов – Кондопоги, Медвежьегорска, Олонца, Питкяранты, Пудожя, Сортавалы и Суоярви и урбанофлоры малых городов южной Карелии в целом.

Задачи исследования: 1. Выявить видовой состав сосудистых растений малых городов южной Карелии. 2. Провести систематический, географический, биоморфологический и эколого-фитоценотический анализ флоры каждого города и флоры малых городов в целом. 3. Провести сравнительный анализ городских флор. 4. Выяснить распределение адвентивных видов по времени, способам заноса и степени натурализации. 5. Выявить хозяйственно ценные виды, опасные для здоровья человека ядовитые виды и виды-аллергены, а также охраняемые виды.

Научная новизна: Впервые исследована флора четырех малых городов южной Карелии – Кондопоги, Питкяранты, Сортавалы и Суоярви. Существенно пополнены сведения о флоре трех ранее изученных городов – Медвежьегорска, Олонца и Пудожя. Составлен конспект флоры малых



городов южной Карелии. Выявлены характерные особенности флоры каждого города и флоры малых городов южной Карелии в целом. Впервые для Карелии зарегистрирован 41 случайно заносный и (или) дичающий вид. Получены новые данные о произрастании в городах многих видов, в том числе считавшихся в республике крайне редкими.

Практическая значимость: Информация о флоре малых городов была использована при составлении Государственных докладов о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 1999-2004 гг. Результаты исследований можно использовать при составлении новых региональных сводок по сосудистым растениям Карелии, новой редакции республиканской Красной книги. Результаты работы могут быть основой мониторинга урбанофлор. Гербарный материал (свыше 4000 листов) существенно пополнил фонды гербария КарНЦ РАН (РТЗ), и может быть использован для выяснения скорости расселения и успешности натурализации в Карелии многих адвентивных видов сосудистых растений.

Организация, объем исследований и личный вклад автора: Исходные материалы диссертационной работы получены лично автором в ходе полевых исследований в 1997-2004 гг., кроме того, использованы все доступные публикации и данные из гербарных коллекций России (LE, LECB, PTZ, PZV) и Финляндии (H). Работа выполнена в рамках 2 бюджетных тем: “Исторические, зональные и биоценологические факторы формирования биоразнообразия таежных экосистем Восточной Фенноскандии, проблемы охраны видового и ценологического разнообразия тайги” (1998-2002 гг.) и “Флора и фауна антропогенных ландшафтов Карелии, проблемы сохранения видового и ценологического разнообразия трансформированных таежных экосистем” (с 2002 г.), гранта РФФИ “Современные тенденции флорогенеза и проблемы охраны растений Карелии” (1996-1998), трех персональных грантов (стипендий) Министерства образования Российской Федерации для студентов, аспирантов и молодых специалистов по исследованиям в области гуманитарных, естественных, технических и медицинских наук “Формирование и антропогенная трансформация урбанофлор (на примере малых городов южной Карелии)” (2001), “Особенности флоры среднетаежного города (на примере малых городов южной Карелии)” (2002) и “Флора сосудистых растений малых городов южной Карелии: история изучения, состав, анализ” (2003).

Защищаемые положения: 1. Флора малых городов южной Карелии насчитывает 892 вида, варьируя от 394 (Олонек) до 583 (Сортавала). 2. Флора малых городов южной Карелии существенно отличается от “негородских” локальных флор и флоры южной Карелии в целом и по отдельным параметрам сближается с неурбанизированными флорами зоны широколиственных лесов (например, таксономическая структура) и даже степной зоны (например, биоморфологическая структура). 3. Аборигенная фракция урбанофлоры по некоторым показателям (например, систематическая структура) отличает-

ся от “негородских” локальных флор и флоры южной Карелии, но в целом сохраняет зональные (бореальные) черты; в плане многолетней динамики она характеризуется консервативностью видового состава. 4. Адвентивная фракция урбанофлоры значительно разнообразнее адвентивных фракций локальных “негородских” флор; по основным параметрам близка к флоре Средиземноморской области; характеризуется резкими отличиями видового состава в одном и том же городе от года к году.

Апробация работы. Материалы исследований были представлены на Международной конференции и выездной научной сессии отделения общей биологии РАН “Биологические основы изучения, освоения и охраны животного и растительного мира, почвенного покрова Восточной Фенноскандии” (Петрозаводск, 1999), Международной конференции “Формирование растительного покрова на урбанизированных территориях” (Великий Новгород, 2000), Международной конференции “Сохранение биологического разнообразия Фенноскандии” (Петрозаводск, 2000), Международной конференции “Биоразнообразие Европейского Севера (теоретические основы изучения, социально-правовые аспекты использования и охраны)” (Петрозаводск, 2001).

Публикации. По теме диссертации опубликованы 20 работ.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 348 страницах, содержит 35 таблиц и 20 рисунков. Работа состоит из введения, 4 глав, выводов, списка литературы, включающего 459 источников, в том числе, 5 – ресурсы сети Интернет, 1 архивный и 129 на иностранных языках.

Благодарности. Автор искренне признателен Н. Н. Цвелёву, Г. Ю. Колючной, А. Н. Сееникову, В. И. Дорофееву и другим сотрудникам Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, а также Р. Uotila и А. Kurto, университет г. Хельсинки, за верификацию и определение многих образцов растений. Большое спасибо А. А. Амосову и О. А. Рудковской за содействие в сборе полевого материала, Е. П. Гнатюк – за профессиональные советы и критические замечания, П. Ю. Литинскому, Т. И. Драчевой, А. В. Полевому и Н. Н. Николаевой – за помощь при подготовке рисунков. Самые теплые слова благодарности приношу моим родителям Н. П. и В. Я. Тимофеевым, а также К. Э. Тюковой за всестороннюю помощь и поддержку.

Глава 1. Обзор литературы

Изучению городских флор уделяется большое внимание в России и за рубежом. В России наиболее полный обзор по данной проблеме сделан Н. Г. Ильминских (1993). Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что: флоры городов формируются в специфических условиях, которые характеризуются особым “городским” микроклиматом, почвами, гидрологическим режимом, большим разнообразием вторичных, в т.ч. характерных только для городов, местообитаний и т.п. В условиях урбанизации флора изменяется по многим параметрам: в систематическом

спектре повышается роль термо-ксерофильных семейств (*Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae* и др.), при этом позиции гидрофильных семейств (*Cyperaceae*, *Ranunculaceae*) существенно ослабевают; в географическом – увеличивается доля видов широкого распространения, в т.ч. с обширным вторичным ареалом; в спектре жизненных форм увеличивается доля терофитов (однолетников); в экологическом спектре увеличивается доля ксерофильных, светолюбивых, термофильных и эвритопных видов; в фитоценоотическом спектре повышается роль видов открытых местообитаний. Тем не менее, в составе городских флор (как в многомиллионных мегаполисах, так и в менее крупных городах) преобладают аборигенные виды. Большую роль в распространении зачатков растений играют транспортные пути, особенно железные и шоссейные дороги. Несмотря на активно развивающиеся направления урбанофлористики в целом по стране и в Карелии в частности, флора малых городов Северо-Западной России, в том числе Карелии, изучена еще недостаточно.

Глава 2. Объекты и методы исследований

2.1. Природные условия южной Карелии. В разделе дана характеристика природных условий южной Карелии (геологические особенности, климат, почвы, ландшафтная структура, растительность, флора) и отмечены особенности каждого города. Все изученные города расположены в юго-восточной части Фенноскандии в пределах подзоны средней тайги на побережьях крупных озер (Кондопога, Медвежьегорск, Питкяранта, Сортавала, Суоярви) или рек (Олонец, Пудож). Города находятся в пределах денудационно-тектонического (Кондопога, Медвежьегорск, Питкяранта, Суоярви), скального (Сортавала), равнинного (Олонец, Пудож) типа ландшафта. На городских территориях представлены все типы естественных местообитаний, характерных для Фенноскандии (лесные, луговые, болотные, водные и прибрежные). Отличительной чертой городов Кондопоги, Питкяранты и Сортавалы является наличие многочисленных выходов скальных пород различного состава, тогда как в Медвежьегорске скалы представлены очень незначительно, в Олонце, Пудоже и Суоярви скал нет.

2.2. Характеристика городов. Приводится общая характеристика городов (историческая справка, особенности планировки, возраст, население и др.). Площадь малых городов изменяется от 6,3 км² (Пудож) до 16 км² (Медвежьегорск). Население в городах варьирует от 11,1 тыс. чел. (Суоярви) до 37,4 тыс. чел. (Кондопога). Расстояние между самым “северным” городом (Медвежьегорск) и самым “южным” (Олонец) – 229 км, между самым “западным” (Сортавала) и самым “восточным” (Пудож) – 308 км. Кондопога – один из промышленных центров Карелии, известен с 1495 г. Медвежьегорск – крупный железнодорожный узел, известен с 1916 г. Олонец – одно из древнейших поселений в Карелии, известное с 1137 г., промышленность

современного города развита слабо. **Питкяранта** – развивающийся промышленный центр, известен с середины XIX в. **Пудож** – единственный из изученных городов, не связанный железнодорожным сообщением и удаленный от промышленных центров, известен с 1382 г. **Сортавала** – один из туристских центров Карелии, известен с XII в. **Суоярви** – крупный железнодорожный узел, как поселение известен с XVI в.

2.3. Методы исследований. Исследования проводились широко используемым в урбанофлористике маршрутным методом в сочетании с детально-маршрутным (Ильминских, 1982). В состав флоры включались все дикорастущие виды сосудистых растений, хотя бы один раз зафиксированные в городе. Объем видов приводится преимущественно в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (1995). Роды *Hieracium* и *Pilosella* анализировались по подсекциям (Шляков, 1989). Урбанофлора анализировалась как в целом, так отдельно аборигенная и адвентивная фракции. Флора городов сравнивалась с “негородскими” локальными флорами (Гнатюк и др., 2003) и флорой южной Карелии в целом (Кравченко и др., 2000). При анализе географических элементов использован метод биогеографических координат (Юрцев, 1968). Анализ жизненных форм проводился по системе К. Раункиера (Raunkiaer, 1934) и И. Г. Серебрякова (1962). Эколого-фитоценотические группы выделены на основе работы М. Л. Раменской (1983), В. В. Тутанаева и А. Н. Пузырева (1988), с учетом личных наблюдений автора. Способы распространения диаспор выяснялись на основе работы Р. Е. Левиной (1957) и ряда других публикаций. Адвентивные виды анализировались по времени, способам заноса и степени натурализации на основе классификации, разработанной М. Рикли (Rikli, 1904) и уточненной другими авторами (Thellung, 1918/1919; Jalas, 1955; Камышев, 1959; Schroeder, 1969; Kornaš, 1968, 1978 и др.). Для сравнения видового состава флор использован коэффициент сходства Сёренсена-Чекановского (K_{sc}). Результат сравнения флористических списков представлен в виде дендрограмм, построенных при помощи кластеризации методом полного связывания (Василевич, 1969; Шмидт, 1980, 1984; Семкин, 1987). Все виды урбанофлоры проанализированы с точки зрения их хозяйственной ценности (Чернов, 1952, 1958, 1958а; Юдина и др., 1988 и др.).

Глава 3. Конспект флоры малых городов южной Карелии

Конспект составлен на основе системы А. Энглера; виды в пределах родов расположены в алфавитном порядке. Названия таксонов даны преимущественно по сводке С. К. Черепанова (1995) с учетом более поздних работ (Флора Восточной Европы, 1996-2004; Retkeilykasvio, 1998; Цвелев, 2000 и др.). В конспекте принята сквозная нумерация таксонов. Для каждого вида указаны латинское и русское название, принадлежность к аборигенной или адвентивной фракции, для адвентивных видов – время и способ заноса, степень натурализации; тип ареала; жизненная форма; способ распространения диаспор; типы местообитания вида в изученных городах; хозяйственное значение; наличие вида в Красных книгах и категория

охранного статуса; перечень городов, в которых данный вид обнаружен; встречаемость (в диапазоне: очень редко, редко, довольно редко, довольно часто, часто) вида в каждом городе.

Глава 4. Анализ флоры городов

4.1. Видовой состав. Флора малых городов южной Карелии насчитывает 892 дикорастущих вида (табл.), что составляет 65,4% видов флоры южной Карелии в целом. Все виды урбанofлоры объединены в 5 отделов, 8 классов, 113 семейств и 436 родов.

Таблица

Число видов сосудистых растений в малых городах южной Карелии

Город	Всего видов	Аборигенная фракция		Адвентивная фракция	
		Число видов	%	Число видов	%
Кондопога	559	365	65,3	194	34,7
Медвежьегорск	562	361	64,0	201	36,0
Олонек	394	273	69,3	121	30,7
Питкяранта	453	324	71,5	129	28,5
Пудож	511	372	72,8	139	27,2
Сортавала	583	352	60,4	231	39,6
Суоярви	415	293	70,6	122	29,4
Флора городов в целом	892	504	56,5	388	43,5

В составе флоры преобладают аборигенные виды (см. табл.), из которых 180 (36% от видов аборигенной фракции) – апофиты. Отдельно по городам доля аборигенных видов выше, чем в целом для урбанofлоры, что обусловлено высокой (по сравнению с адвентивными) встречаемостью в городах большинства аборигенных видов. На адвентивную фракцию приходится 43,5% всех видов урбанofлоры, что значительно выше, чем в локальных флорах южной Карелии, где их доля составляет 2,4-26,0% (Гнатюк и др., 2003а). Отдельно по городам доля адвентивных видов иногда значительно меньше за счет того, что встречаемость многих из них низкая (вид известен только из 1-2 городов). Индекс синантропизации урбанofлоры – 0,66. Отдельно по городам он варьирует – от 0,56 (Пудож) до 0,66 (Сортавала). Индекс синантропизации флоры южной Карелии – 0,52.

По числу видов, родов и семейств флора малых городов близка к “негородским” флорам зоны широколиственных лесов (см.: Шмидт, 1984).

4.2. Систематическая структура. Десять ведущих семейств флоры городов включают 502 вида (56,8%) и по числу видов располагаются в следующем порядке: *Asteraceae* – 109 видов (12,3%), *Poaceae* – 88 (10), *Brassicaceae* – 57 (6,4), *Rosaceae* – 46 (5,2), *Fabaceae* – 38 (4,3), *Caryophyl-*

lanceae – 37 (4,2), *Cyperaceae* – 36 (4,1), *Scrophulariaceae* – 32 (3,6), *Lamiaceae* – 31 (3,5), *Polygonaceae* – 28 видов (3,2%). По сравнению с флорой южной Карелии, в семейственно-видовом спектре урбанофлоры на 1 ранг возрастает роль термо-ксерофильных семейств *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae* и *Polygonaceae*, тогда как ранги гидрофильных семейств снижаются: *Cyperaceae* – на 4, *Ranunculaceae* – на 1. Последнее связано с сокращением площади и разнообразия в городах переувлажненных местобитаний, что ведет к исчезновению многих болотных видов. Отдельно по городам в головную часть спектра входят одни и те же 20 семейств, но положение их в спектре кроме *Asteraceae*, *Poaceae* и *Brassicaceae*, варьирует, например, ранг *Cyperaceae* изменяется от 4 до 12.

В аборигенной фракции флоры десять ведущих семейств включают 256 видов (51,7%), в трех первых семействах (*Poaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*) – 118 видов (24%). По сравнению с аборигенной фракцией региональной флоры, положение термо-ксерофильных семейств (*Brassicaceae*, *Fabaceae* и др.) повышается на 1-3 ранга, позиции *Cyperaceae* и *Ranunculaceae* снижаются на 2 ранга и резко (на 7 рангов) ослабевает роль семейства *Orchidaceae*. Отдельно по городам резко снижены ранги *Cyperaceae* (до 4-6) и *Ranunculaceae* (до 9-11).

В состав десяти ведущих семейств адвентивной фракции входит 272 вида (70,1%), а первые три семейства (*Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*) включают 150 видов (38,6%). Высокие позиции семейств *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Boraginaceae*, *Apiaceae* и аномально высокие для среднетаежной подзоны ранги *Chenopodiaceae*, *Solanaceae*, *Papaveraceae* и *Malvaceae* сближают адвентивную фракцию флоры городов с “негородскими” флорами Средиземноморской области (Толмачев, 1974). Отдельно по городам положение трех первых семейств сохраняется только в самых экономически развитых городах с наиболее богатыми адвентивными фракциями (Кондопога, Медвежьегорск, Сортавала), тогда как в остальных городах ранг ведущих семейств, начиная со второго, существенно варьирует.

Таким образом, во флоре малых городов заметно выражены азональные особенности по сравнению с флорой южной Карелии в целом. Наиболее “южными” чертами характеризуются флоры промышленно развитых городов.

4.3. Географическая структура. Основу флоры городов составляют виды с бореальным евразийским – 129 видов (14,6%), бореальным циркумполярным – 113 (12,8), пльоризональным евразийским – 87 (10), космополитным – 79 (9) и бореальным европейско-сибирским – 63 вида (7,1%) типом ареала. По сравнению с флорой южной Карелии, во флоре городов происходит резкое ослабление роли “северных” видов (арктические, гипоарктические и др.), тогда как позиции видов широкого распространения возрастают.

Преобладающими типами ареала аборигенной фракции флоры являются бореальный циркумполярный – 103 вида (20,8%), бореальный

евразиатский – 95 (19,2), бореальный европейско-сибирский – 62 (12,5) и плоризональный евразиатский – 39 видов (8,0%). Аборигенная фракция флоры городов сохраняет свойственные среднетаежным флорам (Раменская, 1983; Бубырева, 1998) зональные бореальные черты.

Доминирующими типами ареала адвентивной фракции являются космополитный (и почти космополиты) – 69 видов (17,7%), плоризональный евразиатский – 48 (12,4), бореальный евразиатский – 34 (8,7), степной евразиатский – 33 (8,5), древнесредиземноморский евразиатский – 27 (6,9) и плоризональный европейский – 23 вида (5,9%). По сравнению с адвентивной флорой южной Карелии, для адвентивной фракции урбанофлоры характерно ослабление роли азиатских, евразиатских и европейских видов, тогда как позиции циркумполярных, американских видов и космополитов повышаются.

В целом, флору малых городов можно определить как преобразованную флору бореального типа, обогащенную адвентивными, чуждыми для таежной зоны, элементами. Установлено, что в зависимости от географического положения, в аборигенных фракциях городов сохраняется характерная для флористических районов Карелии (Гнатюк и др., 2003) тенденция повышения доли видов южного распространения в направлении с севера на юг, видов с восточными связями – с запада на восток и, наоборот, для “северных” и “западных” видов.

4.4. Биоморфологическая структура. В составе флоры малых городов преобладают многолетники – 504 вида (57,1%). Доля однолетников и двулетников – 32,6%, в т.ч. однолетников – 214 видов (24,2%). На деревья, кустарники и кустарнички приходится в сумме 8,4%, полукустарники – 0,4%. В спектре жизненных форм Раункиера главную роль играют гемикриптофиты (54,5%) и терофиты (31,3%). По сравнению с флорой южной Карелии, в урбанофлоре увеличивается роль однолетних и двулетних трав (по системе И. Г. Серебрякова), терофитов и фанерофитов (по системе К. Раункиера), при этом позиции многолетних трав, криптофитов и хамефитов ослабевают. Повышение позиций фанерофитов происходит за счет обширной группы входящих в состав урбанофлоры дичающих интродуцентов.

В спектре жизненных форм аборигенной фракции преобладают многолетние травы – 375 видов (75,7%). Однолетников и двулетников в сумме – 63 вида (12,6%). На деревья и кустарники, кустарнички и полукустарники приходится в сумме 51 вид (10,2%). Данное распределение жизненных форм практически полностью совпадает с биоморфологическим спектром аборигенной фракции флоры южной Карелии. В спектре жизненных форм Раункиера преобладают гемикриптофиты (59%) и криптофиты (28%). По сравнению с аборигенной флорой южной Карелии, в урбанофлоре очень незначительно ослабевает роль многолетних трав, хамефитов и криптофитов, а позиции терофитов и гемикриптофитов возрастают. Отдельно по городам пропорции жизненных форм отличаются от аборигенной фракции урбанофлоры несущественно.

Более половины адвентивных видов флоры городов составляют мало-летние травы (57,6%), среди которых 173 вида (44,6%) – однолетники. Многолетних трав – 129 видов (33,2%), деревьев, кустарников и полукустарников в сумме – 27 видов (7,2%). В спектре жизненных форм Раункиера ведущее положение занимают терофиты (55,7%) и гемикриптофиты (48,7%). По сравнению с адвентивной фракцией флоры южной Карелии, в составе адвентивной фракции урбанофлоры повышается роль фанерофитов, гемикриптофитов и терофитов, при этом ослаблены позиции многолетних трав и хамефитов. Отдельно по городам пропорции жизненных форм адвентивных фракций варьируют незначительно.

В целом, полученные соотношения жизненных форм сближают флору изученных городов с “негородскими” флорами степной зоны (см.: Бурда, 1991).

4.5. Карпоэкологическая структура. По способам распространения диаспор во флоре городов преобладают автохоры – 387 видов (43,8%), анемохоры – 301 (34,0), антропохоры – 288 (32,6) и зоохоры – 277 видов (31,4%) (в сумме более 100%, т.к. многие виды являются диплохорами или полихорами). По сравнению с флорой южной Карелии, в урбанофлоре возрастает участие анемохоров, зоохоров, автохоров и антропохоров. Доля гидрохоров снижается. За счет адвентивных видов в урбанофлоре повышено участие диплохоров – 296 видов (33,5%) и полихоров – 96 видов (10,8%). Для 483 видов (54,7%) флоры городов известен один способ распространения диаспор.

4.6. Эколого-фитоценотическая структура. В эколого-фитоценотическом спектре урбанофлоры преобладают виды открытых местообитаний, которые встречаются в основном по обочинам дорог, ж.-д. насыпям, канавам, карьерам и т.д. и в своем большинстве не связаны с обогащенными грунтами огородов и мусорных мест – 195 (22,1%), и лесные виды – 190 (21,5%). Хорошо представлены рудеральные (растения преимущественно мусорных мест – пустырей, свалок, и др.) – 121 (13,7%) и луговые – 111 (12,6%) виды. Доля прибрежных видов – 8,3%, сегетальных и сегетально-рудеральных в сумме – 8,2, болотных – 6,2, водных и прибрежно-водных – 5,9, скальных – 1,6%. По сравнению с флорой южной Карелии, в урбанофлоре происходит ослабление роли лесных, болотных, прибрежных, скальных, водных и прибрежно-водных видов. При этом существенно повышается участие видов открытых местообитаний и рудеральных видов. Отдельно по городам сохраняются пропорции эколого-фитоценотических элементов, характерные для урбанофлоры в целом, но при этом проявляется специфика флоры городов, связанная с соответствующими типами ландшафтов.

Аборигенная фракция урбанофлоры сохраняет параметры, характерные для аборигенной фракции региональной флоры: главными группами являются лесная – 190 видов (38,4%), луговая – 111 (22,4), прибрежная – 73 (14,7) и болотная – 57 видов (11,5%). Наиболее уязвимыми в

городских условиях оказываются болотные (вследствие осушения переувлажненных местообитаний) и скальные (иногда за счет практически полного вытравливания населением экотопов данного типа) виды.

Виды открытых местообитаний – 195 (50,2%) и рудеральные виды – 121 (31,1%) являются главными компонентами, формирующими адвентивную фракцию флоры городов.

Таким образом, установлено, что эколого-фитоценотическая структура флоры малых городов кардинально отличается от таковой флоры южной Карелии резким повышением участия видов открытых местообитаний и рудералов. Одновременно участие групп, в состав которых входят преимущественно аборигенные виды (лесные, болотные, прибрежные, скальные), ослабевает.

4.6.3. Распределение адвентивных видов по времени, способам заноса и степени натурализации. По времени внедрения во флору абсолютно лидируют неофиты – 356 видов (91,8%), вероятных археофитов – 32 вида (8,2%). По способу заноса преобладают ксенофиты – 263 вида (67,8%); эргазиофитов – 73 (18,8%), для 52 видов (13,4%) зафиксировано оба типа заноса. По степени натурализации подавляющее большинство видов относится к эфемерофитам – 267 видов (68,8%), доля эпикофитов – 18%, колонофитов – 10,6%. Очень слабо представлены в городах агрофиты – 10 видов (2,6%) (*Eloдея canadensis*, *Epilobium adenocaulon* и др.).

Таким образом, среди адвентивных видов преобладают не способные к натурализации неофиты, непреднамеренно заносимые на городские территории.

4.6.3.1. Новые для Карелии виды во флоре городов. Выявлен 41 ранее не указанный для республики вид. Из них 19 видов – случайные заносные (*Chenopodium aristatum*, *Elymus sibiricus*, *Polypogon monspeliensis* и др.), 22 вида – дичающие культурные растения (*Callistephus chinensis*, *Cucurbita pepo*, *Dahlia pinnata* и др.). Практически все данные виды обладают очень низкой жизнеспособностью в условиях Карелии, существуют недолго (1-2 года) и способны расселяться только в точке заноса, очень редко распространяясь в дальнейшем на другие городские местообитания.

4.7. Сравнительный анализ видового состава. Урбанофлоры характеризуются достаточно высоким сходством друг с другом ($K_{sc} = 0,68-0,77$). Аборигенные фракции флор отличаются более высоким сходством ($K_{sc} = 0,75-0,86$), в связи с тем, что в городах встречаются одни и те же наиболее стойкие к урбаносреде и обычно широко распространенные в таежной зоне виды. Данные кластерного анализа свидетельствуют о том, что аборигенные фракции флор сохраняют свои специфические характеристики, связанные с положением городов в разных флористических районах. Сходство адвентивных фракций значительно ниже ($K_{sc} = 0,51-0,65$) и объясняется сильными различиями в составе адвентивных фракций разных городов. Кластерный анализ показал максимальное сходство между городами с

более развитой экономикой (Кондопога, Медвежьегорск, Сортавала). “Ядро” урбанофлоры (260 общих для всех городов видов) представлено типичными для Карелии аборигенными (210 видов) лесными, луговыми и болотными видами, среди которых велика доля апофитов (55,3%). Из 50 адвентивных видов, составляющих “ядро” городской флоры, большая часть (39 видов, 78%) – виды с обширным вторичным ареалом, которые ранее вошли в состав городских флор (*Chenopodium album*, *Lepidotheca suaveolens*, *Melilotus albus* и др.).

Таким образом, за счет разнообразия адвентивных фракций, во флорах малых городов нивелируются различия, характерные для флористических районов, в пределах которых расположены города. Аборигенные фракции флор сохраняют свои специфические природные характеристики, которые изменяются в зависимости от географического положения городов. Сходство адвентивных фракций достигает максимальных значений в наиболее экономически развитых городах вне зависимости от их географического положения.

4.8. Хозяйственная оценка урбанофлоры. Разнообразное хозяйственное значение имеют 568 видов (64,3%) флоры городов, из них лекарственных – 272 вида (31%), медоносных – 192 (22), декоративных – 188 (21), пищевых – 149 (17), кормовых – 134 (15,2), масличных – 52 (6), технических – 30 (3,4), ядовитых растений, в т.ч. видов-аллергенов – 72 вида (8,1%).

4.9. Охраняемые виды. Выявлены 32 вида сосудистых растений, занесенных в Красные книги. Из них 4 вида (*Calypso bulbosa*, *Isoetes echinospora*, *I. lacustris* и *Lobelia dortmanna*) охраняются на территории Российской Федерации (Красная книга РСФСР, 1988), 32 (включая вышеперечисленные) занесены в Красную книгу Карелии (1995) (*Asplenium septentrionale*, *Myosoton aquaticum*, *Potamogeton pectinatus* и др.). Таким образом, несмотря на урбанизированную среду, в малых городах Карелии сохраняются естественные или близкие к естественным местообитания, в которых выживают многие редкие аборигенные виды, в том числе охраняемые.

Выводы

1. Флора малых городов южной Карелии насчитывает 892 дикорастущих вида, объединенных в 5 отделов, 8 классов, 113 семейств и 436 родов. Число видов по городам варьирует от 394 до 583. В сложении флоры преобладают виды аборигенной фракции – 504 (56,5%), но при этом очень высока роль адвентивных видов – 388 (43,5%). По числу видов, родов и семейств флора малых городов близка к “негородским” флорам зоны широколиственных лесов.

2. По сравнению с флорой южной Карелии, в таксономической структуре урбанофлоры ослабевают позиции папоротникообразных (*Polypodiopsida*, *Ophioglossopsida*), плаунов (*Lycopodiopsida*) и однодольных (*Liliopsida*), роль двудольных (*Magnoliopsida*) повышена. В

списке ведущих по числу видов семейств возрастает участие термоксерофильных, тогда как роль гидрофильных ослабевает. Наиболее “южными” чертами характеризуются флоры промышленно развитых городов с развитой сетью коммуникаций.

3. Флору малых городов можно определить как преобразованную флору бореального типа, обогащенную адвентивными, чуждыми для таежной зоны, видами. Среди географических элементов ослабевает роль северных видов, при этом позиции видов широкого распространения возрастают. Характерная для флористических районов Карелии тенденция повышения доли видов южного распространения в направлении с севера на юг, видов с восточными связями – с запада на восток, и наоборот, сохраняется и в аборигенных фракциях флор малых городов.

4. В биоморфологической структуре флоры, по сравнению с флорой южной Карелии, увеличивается доля однолетних и двулетних трав (жизненные формы по И. Г. Серебрякову), терофитов и фанерофитов (жизненные формы по К. Раункиеру), при этом позиции многолетних трав, криптофитов и камефитов ослабевают. В целом, полученные соотношения жизненных форм сближают флору изученных городов с “негородскими” флорами степной зоны.

5. По способам распространения диаспор во флоре городов преобладают автохоры, анемохоры, антропохоры и зоохоры. За счет разнообразия адвентивных видов, по сравнению с флорой южной Карелии, в урбанофлоре повышено участие диплохоров и полихоров.

6. Эколого-фитоценотическая структура флоры малых городов кардинально отличается от флоры южной Карелии резким повышением участия видов открытых местообитаний и рудералов. Одновременно участие групп, в состав которых входят преимущественно аборигенные виды (лесные, болотные, прибрежные, скальные), ослабевает.

7. По времени внедрения адвентивных видов во флору превалируют неофиты – 356 видов (91,8%), по способу заноса – ксенофиты – 263 (67,8), по степени натурализации – эфемерофиты – 267 видов (68,8%). Таким образом, в составе адвентивной фракции преобладают не способные к натурализации неофиты, которые непреднамеренно заносятся на городские территории.

8. В аборигенной фракции флоры отмечены изменения, характерные для урбанофлоры в целом, но при этом она сохраняет свойственные среднетаежным флорам зональные бореальные черты. Адвентивная фракция флоры малых городов по своей структуре близка к “негородским” флорам Средиземноморской области и характеризуется выраженной динамикой видового состава от года к году за счет активной ротации видов.

9. Зарегистрирован 41 новый для республики заносный и (или) дицающий вид.

10. Флоры малых городов отличаются довольно высоким сходством друг с другом ($K_{sc} = 0,68-0,77$), при этом аборигенные фракции флор

более тесно связаны между собой ($K_{sc} = 0,75-0,86$), тогда как между адвентивными фракциями городских флор отмечены существенные различия ($K_{sc} = 0,51-0,65$).

11. Для флоры малых городов характерна высокая степень синантропизации растительного покрова. Индекс синантропизации урбанofлоры – 0,66, отдельно по городам он варьирует незначительно – 0,56-0,66.

12. Разнообразное хозяйственное значение имеют 64,3% всех видов флоры. Выявлена большая группа ядовитых растений, в т.ч. видов-аллергенов (8,1%).

13. Несмотря на урбанизированную среду, в малых городах Карелии сохраняются близкие к естественным местообитания, в которых выживают многие редкие для Карелии аборигенные виды, в том числе охраняемые на территории Российской Федерации (4 вида) и Республики Карелия (32 вида).

Список работ, опубликованных по материалам диссертации

1. Кравченко А. В., Тимофеева В. В. Новые и редкие для Карелии заносные виды растений (Republic of Karelia) // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1998. Т. 103. Вып.2. С. 64-65.

2. Тимофеева В. В. Первые результаты изучения флоры г. Кондопога (Карелия) // Актуальные проблемы биологии: Тез. докл. V Молодежной науч. конф., Сыктывкар, 14-16 апреля 1998 г. Сыктывкар, 1998. С. 90.

3. Тимофеева В. В. Особенности флоры малого ташного города (на примере г. Кондопога, Карелия) // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков: Тез. докл. II (X) Делегатского Съезда Русского ботанического общества, СПб, 26-29 мая 1998 г. СПб, 1998. Т. 2. С. 229.

4. Тимофеева В. В. Первые результаты изучения флоры города Пудож (Карелия) // Биологические основы изучения, освоения и охраны животного и растительного мира, почвенного покрова Восточной Фенноскандии: Тез. докл. междунар. конф. и выездной сессии Отд. общей биологии РАН, Петрозаводск, 6-10 сентября, 1999 г. Петрозаводск, 1999. С. 52.

5. Тимофеева В. В. Сравнительная характеристика адвентивных флор двух малых городов Карелии // Актуальные проблемы биологии: Тез. докл. VI Молодежной науч. конф., Сыктывкар, 14-16 апреля 1999 г. Сыктывкар, 1999. С. 249-250.

6. Тимофеева В. В., Бушких О. А., Кравченко А. В. Железные дороги как фактор повышения разнообразия региональной флоры (на примере малых городов южной Карелии) // Сохранение биологического разнообразия Фенноскандии: Тез. докл. междунар. конф., Петрозаводск, 30 марта – 2 апреля 2000 г. Петрозаводск, 2000. С. 98-99.

7. Тимофеева В. В. Флора малых городов южной Карелии // Сохранение биоразнообразия и рациональное использование биологических ресурсов: Тез. докл. первой науч. молодежн. школы и конф., Москва, 27-30 сентября 2000 г. Москва, 2000. С. 115.

8. Кравченко А. В., Тимофеева В. В. Флористические находки в Южной Карелии // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 2000. Т. 105. Вып. 6. С. 59.

9. Тимофеева В. В. Увеличение разнообразия флоры как результат биологического загрязнения территории региона // Биоразнообразии Европейского Севера (теоретические основы изучения, социально-правовые аспекты использования и охраны): Тез. докл. междунар. конф., Петрозаводск, 3–7 сентября 2001 г. Петрозаводск, 2001. С. 173–174.

10. Тимофеева В. В. Разнообразие растительных сообществ в малых городах южной Карелии // Актуальные проблемы геоботаники. Современные направления исследований в России: методологии, методы и способы обработки материалов: Тез. докл. науч. молодежной школы-конф. Петрозаводск, 22–26 октября 2001 г. Петрозаводск, 2001. С. 182–183.

11. Тимофеева В. В. Ботанический мониторинг как основной способ изучения разнообразия урбанофлор (на примере малых городов южной Карелии) // Экологическая ботаника: наука, образование, прикладные аспекты: Тез. докл. междунар. науч. конф. Сыктывкар, 18–21 сентября, 2002 г. Сыктывкар, 2002. С. 229–230.

12. Тимофеева В. В. Флора сосудистых растений малых городов южной Карелии // Сборник работ аспирантов и соискателей Института леса. Петрозаводск, 2002. С. 108–116.

13. Тимофеева В. В. Особенности флоры среднетаежного города (на примере малых городов южной Карелии) // VII С-Петербур. ассамблея молодых ученых и специалистов: Аннотации работ по грантам: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2002. С. 61.

14. Тимофеева В. В. Разнообразие флоры сосудистых растений малых городов южной Карелии // Экология – 2003: Тез. докл. молодежн. междунар. конф. Архангельск, 17–19 июня 2003 г., Архангельск, 2003. С. 213–214.

15. Тимофеева В. В., Кравченко А. В. Тенденции расселения кипрея волосистого (*Epilobium hirsutum*) в Карелии // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы междунар. конф. М.–Тула, 2003. С. 98.

16. Тимофеева В. В., Кравченко А. В., Каштанов М. В., Рудковская О. А. Основные параметры флоры малых городов южной Карелии // Растительность и растительные ресурсы Европейского Севера России: Матер. X Перфильевских чтений, посвященных 120-летию со дня рождения Ивана Александровича Перфильева (1882–1942), Архангельск, 25–27 марта 2002 г. Архангельск, 2003. С. 211–214.

17. Тимофеева В. В., Кравченко А. В., Каштанов М. В., Рудковская О. А. Формирование, видовой состав и своеобразие флоры малых городов южной Карелии // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 4. Биогеография Карелии (флора и фауна таежных экосистем). Петрозаводск, 2003. С. 40–51, 252–264 (приложение).

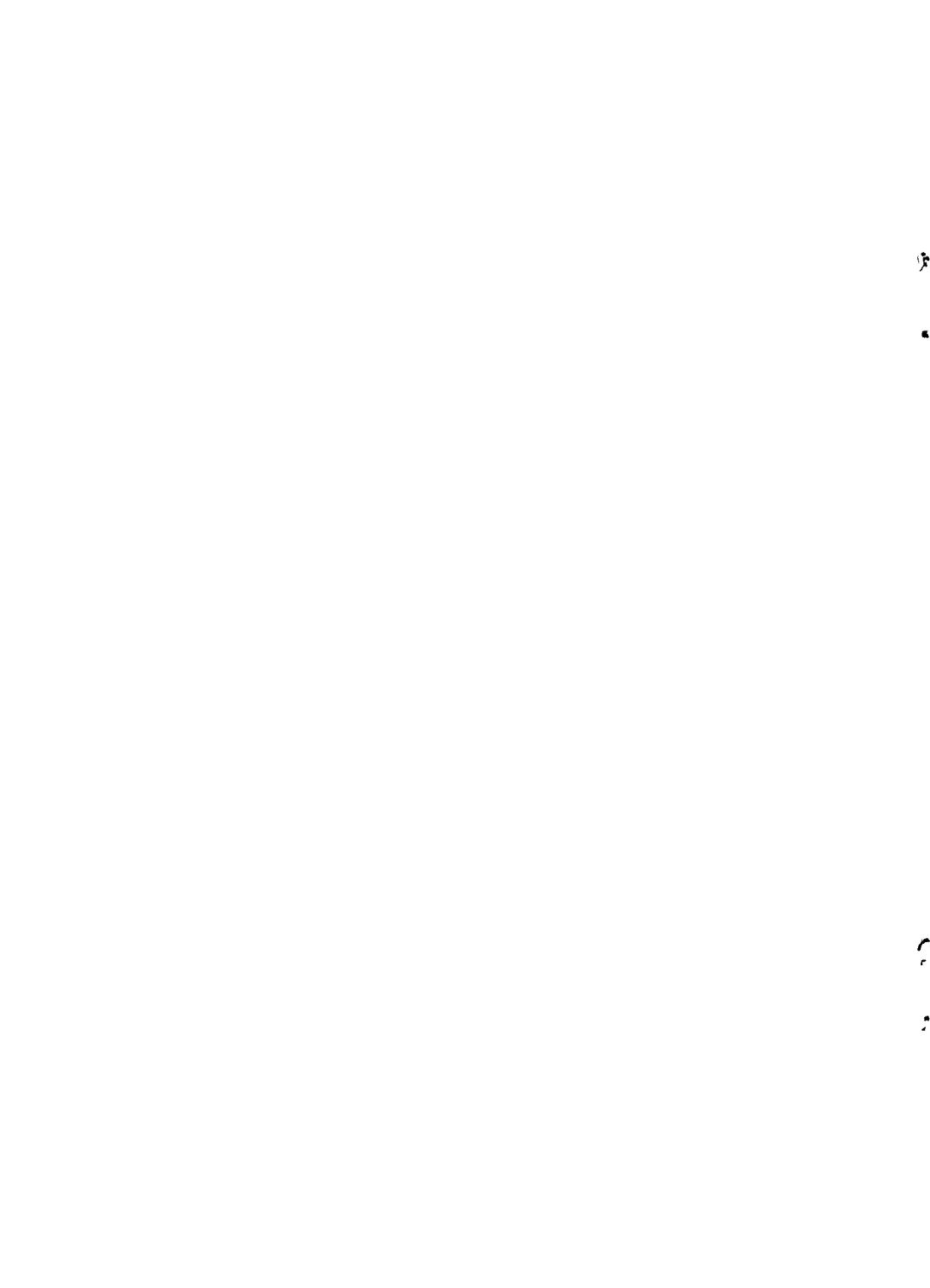
18. Тимофеева В. В. Итоги изучения флоры малых городов южной Карелии // Актуальные проблемы биологии и экологии: Тез. докл. XII молодежн. науч. конф. Сыктывкар, 4–7 апреля 2005 г. Сыктывкар, 2005. С. 243–244.

19. Кравченко А. В., Кузнецов О. Л., Тимофеева В. В. Антропогенная трансформация флоры // История природопользования и влияние деятельности человека на природу Суоярвского района. Петрозаводск, 2005. С. 10–18.

20. Тимофеева В. В. Видовое разнообразие и географическая структура флоры малых городов южной Карелии // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 7. Биогеография Карелии. Петрозаводск, 2005. С. 251–254.

Изд. лиц. № 00041 от 30.08.99. Подписано в печать 15.11.05.
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 1,1. Усл. печ. л. 1,1. Тираж 100 экз. Изд. № 80. Заказ № 540

Карельский научный центр РАН
185003, Петрозаводск, пр. А. Невского, 50
Редакционно-издательский отдел



f

e

1

T

2

№ 25381

РНБ Русский фонд

2006-4

30012