



003064567

На правах рукописи

РУДКОВСКАЯ Оксана Алексеевна

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФЛОРЫ
НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ
(НА ПРИМЕРЕ г. ПЕТРОЗАВОДСКА, КАРЕЛИЯ)**

03.00.05 – ботаника

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
биологических наук

23 АВГ 2007

Петрозаводск – 2007

Работа выполнена в Институте леса Карельского научного центра РАН

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

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
Кузнецов Олег Леонидович,
Институт биологии Карельского
научного центра РАН

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
Конечная Галина Юрьевна,
Ботанический институт
им. В.Л. Комарова РАН

Ведущая организация Петрозаводский государственный
университет

Защита состоится 12 сентября 2007 г. в 14⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.190.01 при Петрозаводском государственном университете по адресу: 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33, эколого-биологический факультет, ауд. 326 теоретического корпуса

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Петрозаводского государственного университета

Автореферат разослан 12 августа 2007 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Крупень И.М.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Урбанизация, являясь неотъемлемой чертой современности, оказывает все возрастающее влияние на формирование растительного покрова. На фоне глобальной тенденции снижения биологического разнообразия изучение флор городов заслуживает особого внимания. С одной стороны, в городах наблюдается обеднение видового состава аборигенной фракции флор, а с другой – увеличение флористического богатства урбанофлор в целом за счет заносных элементов. Изучение процессов трансформации флор под действием урбанизации важно еще и потому, что “разнообразие видов растений ... – основной фактор, контролирующий разнообразие других организмов” (Горчаковский, 1979: с. 1703), что, в конечном счете, определяет устойчивость всей урбоэкосистемы. Процессы флорообразования в городах, расположенных в различных ботанико-географических зонах, имеют свои особенности. Однако информации о флорах крупных (с населением 250-500 тыс. чел.) городов, расположенных в среднетаежной подзоне тайги, недостаточно.

Негативные последствия функционирования и роста городов, объединяемые понятием «синантропизация растительного покрова», отрицательно сказываются на качестве жизни горожан. Сведения о распространении аборигенных видов растений по типам городского ландшафта важны для подбора в перспективе их ассортимента для озеленения различных по функциональному использованию ландшафтов. Это создаст базу для формирования устойчивых растительных сообществ в условиях города и послужит эффективному выполнению ландшафтами той или иной социальной функции. Выявление на территории исследуемой флоры адвентивных видов, исследование способов и путей их проникновения во флору необходимо для познания закономерностей адвентивизации флоры региона.

Цель и задачи исследования: Выявить особенности систематической структуры и формирования флоры крупного города Петрозаводска, расположенного в среднетаежной подзоне, по сравнению с флорами городов, расположенных в других природных зонах.

Задачи исследования: 1. Выявить видовой состав сосудистых растений г. Петрозаводска. 2. Выявить особенности систематической, биоморфологической структур аборигенной, адвентивной фракций и урбанофлоры в целом. 3. Провести хореологический анализ урбанофлоры. 4. Провести географический, эколого-ценотический анализы аборигенной фракции. 5. Установить происхождение адвентивных видов, а также выяснить их распределение по времени, способам заноса и степени натурализации. 6. Выявить охраняемые виды растений и предложить меры по созданию охраняемых участков в черте города.

Научная новизна: Впервые полностью выявлен видовой состав флоры г. Петрозаводска, насчитывающий 1007 видов, включая микровиды, стабилизировавшиеся гибриды и недичающие древесные интродуценты. Существенно дополнены сведения о распространении редких в республике видов. Впервые зарегистрированы 36 видов, новых для флоры Карелии, из них один вид является новым для флоры России. Выявлены особенности систематической структуры урбанofлоры. Впервые проведен эколого-фитоценотический анализ аборигенной флоры на основе современного знания о городском ландшафте.

Практическая значимость: Информация о флоре г. Петрозаводска была включена в Государственные доклады о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 1998–2002 гг. Результаты исследований использованы в педагогической практике: при проведении курсов усовершенствования учителей и учебных семестров в ГОУ “Республиканский детский эколого-биологический центр”. На основе полученных сведений о произрастании на территории г. Петрозаводска редких и нуждающихся в охране видах предложены мероприятия по созданию охраняемых участков в черте города. Данные конспекта могут быть учтены при составлении региональных “Флор” и “Определителей” сосудистых растений, а также новой редакции Красной книги Карелии. Материалы могут быть использованы в учебных программах вузов биологического профиля. Гербарный материал (свыше 2000 листов) существенно пополнил фонды гербария КарНЦ РАН (РТЗ) и может быть использован специалистами для дальнейших флористических изысканий, в частности, выявления динамики распространения редких адвентивных видов растений. Образцы некоторых из наиболее интересных с точки зрения распространения видов переданы в гербарий Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE).

Организация, объем исследований и личный вклад автора: В диссертации обобщены результаты собственных исследований автора с 1998 по 2005 г. Исходные материалы диссертационной работы получены лично соискателем, кроме того, использованы и процитированы все доступные публикации и данные из гербарных коллекций России (LE, LECB, PTZ, PZV) и Финляндии (H). Полевые исследования сопровождались гербаризацией редких и интересных с точки зрения распространения видов растений. Диссертационная работа выполнялась в рамках двух бюджетных тем Института леса КарНЦ РАН: “Исторические, зональные и биоценотические факторы формирования биоразнообразия таежных экосистем Восточной Фенноскандии, проблемы охраны видового и ценотического разнообразия тайги” (1998–2002 гг.) и “Флора и фауна антропогенных ландшафтов Карелии, проблемы сохранения видового и ценотического разнообразия

трансформированных таежных экосистем” (2002-2006 гг.), гранта РФФИ “Современные тенденции флорогенеза и проблемы охраны растений Карелии” (1996-1998), а также двух персональных грантов (стипендий) Министерства образования Российской Федерации для студентов, аспирантов и молодых специалистов по исследованиям в области гуманитарных, естественных, технических и медицинских наук “Особенности флорогенеза среднетаежного города (на примере г. Петрозаводска)” (2001 г.) и “Особенности формирования растительности на урбанизированной территории в условиях средней тайги (на примере г. Петрозаводска)” (2002 г.).

Апробация работы: Результаты исследований докладывались на международной конференции “Сохранение биологического разнообразия Фенноскандии” (Петрозаводск, 2000), международной научной конференции “Формирование растительного покрова на урбанизированных территориях” (Великий Новгород, 2000), I научной молодежной школе и конференции “Сохранение биоразнообразия и рациональное использование биологических ресурсов” (Москва, 2000), VII молодежной конференции ботаников (Санкт-Петербург, 2000), школе-конференции “Актуальные проблемы геоботаники. Современные направления исследований в России: методология, методы и способы обработки материалов” (Петрозаводск, 2001).

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 19 работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 360 страницах, состоит из введения, 4 глав, выводов и приложения, содержащего аннотированный список сосудистых растений. Список литературы включает 255 источников, из которых 58 – на иностранных языках. Работа содержит 33 таблицы и 6 рисунков.

Благодарности. Автор благодарит научного руководителя А.В. Кравченко и специалистов-систематиков Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН: Р.В. Камелина, Н.Н. Цвелева, И.О. Бузунову, Г.Ю. Конечную, Г.В. Егорову, А.Н. Сенникова и В.И. Дорофеева за консультации и помощь в определении многих видов. Автор выражает признательность специалистам МГУ: С.Р. Майорову, Д.Д. Соколову и К.П. Глазуновой, а также А. Kuritto и Р. Uotila, университет г. Хельсинки, за верификацию сложных в таксономическом отношении образцов растений. Автор благодарит коллегу и надежного попутчика В.В. Тимофееву за помощь в проведении инвентаризационных работ. Автор приносит искреннюю благодарность Крещеню А. М. за профессиональные советы и поддержку.

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Краткий очерк истории вопроса. В разделе рассматривается проблема флорогенеза на урбанизированной территории в представлении

ях отечественных и зарубежных авторов. Приведены факторы, как общего, так и локального характера, определяющие специфические черты городской флоры. К числу общих следует отнести площадь исследуемой территории, широтное положение, влагообеспеченность и полноту изучения. Как показал анализ литературы, на формирование флоры в городских условиях влияют степень экономического развития, характер землепользования, масштаб и интенсивность торговли, экотонный эффект, древность и историческое прошлое города, структура его территории, наличие специализированных мест культивирования видов, этнический состав городского населения и пр. Общие тенденции флорогенеза в городских условиях в России наиболее полно сформулированы Н.Г. Ильминских (1993). Особенности формирования урбанофлоры республики Карелия отражены в монографии Г.С. Антипиной (2002).

1.2. История изучения флоры г. Петрозаводска. История изучения флоры сосудистых растений г. Петрозаводска насчитывает около полутора веков и имеет периодичный характер. Одним из первых исследователей следует считать А. Бордзынского (1867), который, наряду с изучением геологии, гидрологии и экономики населенных мест Петрозаводской губы Онежского озера кратко в общих чертах охарактеризовал и растительный покров. Результаты флористических исследований на территории г. Петрозаводска и его окрестностей конца XIX в. опубликованы в работах А.К. Гюнтера (1867, 1880) и И. Норрлина (Norrin, 1871). Выдающийся вклад в изучение адвентивных видов внесли финские ботаники R. Repo (1943, 1949), L. Fagerstrom (1944, 1945), H. Luther (Fagerstrom & Luther, 1946). В послевоенное время изучение флоры г. Петрозаводска связано с именами М.Л. Раменской (Раменская, 1960, 1983; Раменская, Андреева, 1982), К.А. Андреева (1977, 1985) и А.С. Лантратовой (Лантратова, 1980, 1991; Лантратова, Овчинникова, 1978). С 1990-х годов изучение флоры города активизировалось. Результаты исследований этого периода отражены в многочисленных публикациях (Антипина и др., 1996; Кравченко, 1997; 1997а; Буцких, Кравченко, 1998; Кравченко и др., 1998; 2003; Буцких и др., 2000; Дьячкова, Антипина, 2000; Антипина, 2002; Рудковская, 2002 и др.).

Глава 2. Объекты и методы исследований

2.1. Объекты исследований. Объектом исследования являлась флора г. Петрозаводска, включая все виды аборигенных, заносных и дичающих растений, а также недичающих древесно-кустарниковых интродуцентов.

2.2. Природно-климатические условия района исследований. Петрозаводск (61° 47' с.ш., 34° 21' в.д.) – столица Республики Карелия, расположен

амфитеатром на западном берегу Петрозаводской губы Онежского озера. В геологическом отношении он находится на восточной окраине Балтийского щита, сложенного кристаллическими породами протерозоя, которые выходят на поверхность в северной и южной частях города. Рельеф сформирован в результате ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции и характеризуется значительной расчлененностью (Лукашов и др., 1982).

Территория города является областью контакта основных типов почв: подзолистых почв от песчано-супесчаного до среднесуглинистого гранулометрического состава, торфяных и торфяно-глеевых на глинах и тяжелых суглинках. Городские почвы отличаются от природных аналогов и сформированы на насыпных или перемешанных грунтах. Почвы характеризуются постоянным ростом профиля и изменением физико-химических свойств, и прежде всего, возрастанием щелочности (Федорец, Медведева, 2005).

Гидрологическая сеть г. Петрозаводска относится к бассейну Онежского озера. Она представлена реками Неглинка, Лососинка, мелкими озерами и ручьями.

Территория города входит в Атлантико-Арктическую климатическую зону умеренного пояса. Климат умеренно-континентальный с хорошо выраженной снежной зимой и относительно коротким теплым летом. Территория г. Петрозаводска относится к зоне избыточного увлажнения. В разделе отмечены мезо- и микроклиматические особенности города (Климат..., 1982).

Исследуемая территория расположена в подзоне средней тайги на стыке двух биогеографических провинций: Karelia olonetsensis (Kol) и Karelia opegensis (Kon) (Кравченко, Кузнецов, 2001), соответствующих флористическим Олонецкому и Заонежскому районам по М.Л. Раменской (1983).

2.3. Характеристика г. Петрозаводска. В разделе приведены краткие сведения о истории города, местоположении и типах застройки 10 планировочных районов. Численность населения города составляет 266 тыс. чел., в связи с чем, согласно классификации российских городов, г. Петрозаводск относится к категории крупных городов.

2.4. Методы исследований. Инвентаризация флоры проведена традиционным маршрутным методом. Анализ флоры осуществлен на основе данных аннотированного списка, представленного в приложении. В анализ вовлечены все виды сосудистых растений, кроме недичающих древесно-кустарниковых интродуцентов. Флора г. Петрозаводска проанализирована в сравнении с урбанофлорами крупных городов, расположенных в различных природных зонах, а также с объединенной флорой 7 малых городов южной Карелии (Тимофеева, 2006), флорой Олонецкого флористического района (Кравченко и др., 2000, 2005; Гнатюк и др., 2003), урбанофлорой Карелии (Антипина, 2002) и флорой заповедника

“Кивач” (Кучеров и др., 2000). Проведен таксономический и типологический анализы. Анализ жизненных форм проведен по системе К. Раункiera (Raunkiaer, 1934) и И.Г. Серебрякова (1962). При анализе географических элементов аборигенной фракции использован метод биогеографических координат Б.А. Юрцева (1968). Эколого-ценотический анализ аборигенной фракции проведен на основе современного знания о городском ландшафте. Опираясь на классификацию городских ландшафтов Ю.Г. Тютюнника (1991) с некоторыми уточнениями А.Н. Рудык (2000), на территории города выделены 8 типов городского ландшафта: селитебные, рекреационные, транспортные, водно-хозяйственные, промышленные, складские, агрохозяйственные и переходные. Изучено распространение аборигенных видов растений, приуроченных к выделенным М.Л. Раменской (1983) эколого-ценотическим группам, по типам городского ландшафта. Выделение групп растений по способам распространения диаспор осуществлено согласно публикации Р.Е. Левиной (1957). Опираясь на систему флористических областей земного шара А.Л. Тахтаджяна (1978), выделены флорогенетические элементы адвентивной фракции. Выяснение флорогенетических центров адвентивных видов осуществлялось с использованием литературных источников: Флора СССР, 1934-1964; Suominen, 1979; Туганав, Пузырев, 1988; Протопопова, 1991; Mosyakin, Yavorska, 2002. При анализе адвентивных видов по способу иммиграции и степени натурализации использована классификация Ф.-Г. Шредера (Schroder, 1969) с внесением в нее термина “эргазиолипофит”, предложенный А. Теллунгом (Thellung, 1919), и термина “колонофит” в трактовке А.В. Чичева (1981). По времени заноса адвентивные виды разделены на две группы: кенофиты в трактовке Я. Корнася (Kornas, 1968) и эунеофиты в трактовке Н.Ф. Вьюковой (1983).

Глава 3. Анализ флоры г. Петрозаводска

Анализ аборигенной, адвентивной фракций и урбанофлоры в целом проведен на основе аннотированного списка сосудистых растений, представленного в приложении.

3.1. Анализ флоры г. Петрозаводска в целом

3.1.1. Флористическое богатство. В анализ включены 946 видов дикорастущей флоры (без учета недичающих древесно-кустарниковых интродуцентов), которые на 58,2 % представляют флору Карелии (Кравченко, Кузнецов, 2001). Все виды объединены в 5 отделов, 7 классов, 108 семейств и 431 род. Сравнение с флорами крупных городов, расположенных в более южных природных зонах, свидетельствует о высоком уровне

видового разнообразия исследуемой урбанофлоры. По всем параметрам флористического богатства флора г. Петрозаводска сходна с городскими флорами зоны широколиственных лесов (гг. Саранск, Брянск). Это обусловлено многими факторами, такими как: широкое варьирование физико-географических и эдафических условий, макро- и мезоклиматические особенности, нахождение города на стыке двух флористических районов, наличие развитой транспортной сети и т. п. Сравнение с флорой г. Хельсинки (Финляндия) позволило выявить еще один фактор, который может придавать урбанофлоре "южные черты" – организованное формирование флоры посредством введения ландшафтного планирования и высокой культуры организации озелененного пространства (Лескинен, 1997), что обуславливает существенные отличия флоры данного города от флоры г. Петрозаводска, формирование которой имеет спонтанный характер.

Индекс синантропизации флоры г. Петрозаводска составляет 0,63, в то время как степень синантропизации урбанофлоры республики – 0,49 (Антипина, 2002). В отличие от объединенной флоры 7 малых городов южной Карелии (Тимофеева, 2006), синантропизация исследуемой урбанофлоры в большей степени осуществляется за счет притока адвентивных видов, нежели за счет апофитов.

3.1.2. Систематическое разнообразие. Основу флоры составляют покрытосеменные (96,4%), среди которых преобладают двудольные (75,7%). Участие высших споровых во флоре г. Петрозаводска на 1,2% меньше по сравнению с флорой Олонецкого флористического района (Kol) и составляет 3,1%. Показатели систематического разнообразия следующие: $v/c=8,8$, $v/p=2,2$, $p/c=4$. Значение показателя v/c сближает флору Петрозаводска как с негородскими флорами Среднеевропейской флористической области (Шмидт, 1984), так и городскими – г. Саранск (Письмаркина и др., 2006). В результате сравнительного анализа установлено, что "небореальные" значения данного показателя свойственны именно крупным городам европейской части континента – гг. Петрозаводск, Хельсинки (Kurtto & Helynranta, 1998), Саранск.

3.1.3. Особенности систематической структуры урбанофлоры. В семейственно-видовом спектре со значительным отрывом лидируют два семейства – *Asteraceae* и *Poaceae*, что в целом характерно для флор Голарктики. На третьей позиции находится семейство *Brassicaceae*, в то время как в региональной флоре это место занимает семейство *Superaceae* (Раменская, 1983). Сравнение показало, что среднетаежные города (крупный г. Петрозаводск и семь малых городов) по степени экстремальности городских условий для жизни растений соответствуют городам-миллионерам (табл.).

Характеристика семейственно-видовых спектров флор различных по размеру городов, расположенных в различных природных зонах

Категория города	Город	Природная зона/подзона	Характеристика спектра
город-миллионер	Санкт-Петербург	южнотаежная подзона	<i>Br-Ro</i> - типа ¹
	Уфа	зона широколиственных лесов	<i>Br-Fa</i> - типа ²
	Самара	лесостепная подзона	<i>Fa-Br</i> - типа ³
	Воронеж	лесостепная подзона	<i>Ro-Fa</i> - типа ⁴
крупный	Петрозаводск	среднетаежная подзона	<i>Br-Ro</i> - типа
	Хельсинки	южнотаежная подзона	<i>Ro-Br</i> - типа
	Томск	подтаежная подзона	<i>Ro-Br</i> - типа
	Саранск	зона широколиственных лесов	<i>Ro-Fa</i> - типа
	Брянск	зона широколиственных лесов	<i>Ro-Fa</i> - типа
	Гомель	зона широколиственных лесов	<i>Fa-Ro</i> - типа ⁵
большой	Великий Новгород	южнотаежная подзона	<i>Ro-Ca</i> - типа ⁶
	Вантаа	южнотаежная подзона	<i>Cy-Ro</i> - типа ⁷
	Псков	подтаежная подзона	<i>Ro-Br</i> - типа ⁸
малый	7 городов	среднетаежная подзона	<i>Br-Ro</i> - типа ⁹

Примечание. Данные о характеристике спектров взяты из следующих работ: 1 – М.Е. Игнатъева (1994), 2 – Л.М. Ишбирдина, А.Р. Ишбирдин (1993), 3 – Г.П. Игошин, О.А. Мозговая (1993), 4 – А.Я. Григорьевская (2000), 5 – С.В. Жадько (2001), 6 – Н.Г. Уральская, Е.М. Литвинова (2000), 7 – P. Ranta et al. (1996), 8 – И.Г. Соколова (2006), 9 – Тимофеева (2006). Сокращения: *Br* – *Brassicaceae*, *Ro* – *Rosaceae*, *Fa* – *Fabaceae*, *Ca* – *Caryophyllaceae*, *Cy* – *Cyperaceae*.

Это обуславливает большую измененность систематических структур среднетаежных флор (из-за уязвимости семейства *Cyperaceae*) в ряду флор, расположенных на различных географических широтах. О значительной измененности систематической структуры среднетаежных флор свидетельствует и более значительный разрыв между спектром ведущих семейств региональной флоры и урбанофлоры г. Петрозаводска по сравнению с аналогичными сопоставлениями спектров флор других крупных городов.

Из числа сравниваемых таежных и подтаежных урбанофлор, флора г. Петрозаводска характеризуется наибольшим процентом видов, входящих в 10 ведущих семейств – 57,6%, близким значению данного показателя, рассчитанного для урбанофлоры Карелии в целом (57,9%: Антипина, 2002). Распределение 11 ведущих семейств исследуемой флоры по числу видов следующее: *Asteraceae* – 110 видов (11,6%), *Poaceae* – 87 (9,2), *Brassicaceae* – 58 (6,1), *Rosaceae* – 56 (5,9), *Fabaceae* – 45 (4,8), *Cyperaceae* и *Caryophyllaceae* – по 44 вида (4,7), *Po-*

lygonaceae – 35 (3,7), *Lamiaceae* – 34 (3,6), *Ranunculaceae* и *Scrophulariaceae* – по 31 виду (3,3%).

В ряду сравниваемых флор крупных городов, расположенных в различных природных зонах, а также по сравнению с объединенной флорой семи малых городов южной Карелии (Тимофеева, 2006), отличительной чертой спектра исследуемой урбанофлоры является наиболее высокая позиция (8 ранг) семейства *Polygonaceae*, что обусловлено большим количеством (по площади) нарушенных ксерических местообитаний. Появление в числе ведущих семейств урбанофлоры “синантропного” семейства *Polygonaceae* в целом характерно для урбанофлор таежной и подтаежной зон. Южнее, во флорах зоны широколиственных лесов, лесостепной и степной зон (подзон) гречишные занимают ту же позицию (или близкую), что и в природных зональных флорах.

Кроме гигрофильного семейства *Cyperaceae*, сместившегося с третьего места в региональной флоре на 6-7 позицию в исследуемой урбанофлоре, понизился ранг гигрофильного семейства *Ranunculaceae*. Большинство видов (65%) данного семейства не являются ни заносными, ни апофитами, и все без исключения отнесены М.Л. Раменской (1983) к эколого-ценотической группе лесных растений. Поэтому, несмотря на обилие вторичных влажных и переувлажненных местообитаний в черте города, последние оказываются непригодными для большинства представителей семейства лютиковых. Понижение ранга этого семейства является общей чертой городских таежных флор.

Сравнение с ближайшей к г. Петрозаводску слабо трансформированной среднетаежной флорой заповедника “Кивач” (Кучеров и др., 2000) показало, что насыщение некоторых семейств одно- и маловидовыми родами приводит к сближению их рангов в ранжированных рядах по числу видов и по числу родов. Во флоре г. Петрозаводска это очевидно в отношении семейств *Brassicaceae*, *Rosaceae* и *Lamiaceae*. Такое сближение является отражением некоторого упрощения систематической структуры флоры урбанизированной территории.

Таким образом, среднетаежная флора крупного города Петрозаводска является флорой *Brassicaceae*-типа и отличается большей измененностью систематической структуры по сравнению с флорами крупных городов, расположенных в более южных природных зонах, что сближает ее с флорами городов-миллионеров.

3.1.4. Биоморфологический анализ. По общему габитусу и длительности жизненного цикла во флоре г. Петрозаводска, как и во всей умеренной зоне, преобладают травянистые многолетники (58,3%), однако до-

ля их на 4,4% меньше, чем во флоре Олонецкого флористического района. По сравнению с последней, в урбанофлоре на фоне снижения роли травянистых многолетников увеличились доли однолетников (на 1,8%), двулетников (на 0,6%) и древесных (на 1,9%). Абсолютные числа видов в трех последних группах составляют 248, 50 и 88 видов. На долю полудревесных приходится всего 0,8%.

Как следует из литературных данных (Бурда, 1991; Мерзлякова, 1998), в отношении древесных форм в урбанофлорах среднетаежной подзоны наблюдается обратная тенденция той, которая проявляется в урбанофлорах лесостепной, степной зон и даже в подтаежной зоне с резко континентальным климатом. Так, во флорах крупных городов Луганск (лесостепь) и Мариуполь (степь) доля древесных меньше по сравнению с региональной флорой юго-востока Украины на 1,7% для Луганска и на 1,9% для Мариуполя.

По расположению и степени защищенности почек возобновления у растений в неблагоприятные периоды года во флоре г. Петрозаводска доминируют гемикриптофиты, процент которых в урбанофлоре совпадает с региональным значением (47,4%). Доли фанерофитов и терофитов в урбанофлоре возросли от 6,5% и 24,5% во флоре Олонецкого флористического района до 8,6% и 26,3% в урбанофлоре, соответственно. Это соответствует тенденциям, проявившимся в отношении древесных растений и однолетников в классификации И.Г. Серебрякова. Увеличение представленности фанерофитов происходит благодаря интродукции, а терофитов, главным образом, за счет непреднамеренного заноса. Напротив, процент хамефитов (3,7%) и криптофитов (14,0%) в урбанофлоре ниже, поскольку данные группы сложены преимущественно аборигенными видами.

Сокращенный спектр жизненных форм по К. Раункьеру, отражающий нюансы роли аборигенных (числитель) и адвентивных (знаменатель) видов в сложении каждой жизненной формы, выглядит следующим образом:

$$\frac{4,4}{4,3} \text{ Ph} + \frac{2,7}{1,0} \text{ Ch} + \frac{30,5}{16,8} \text{ H} + \frac{12,9}{1,1} \text{ Cr} + \frac{5,3}{21,0} \text{ Th}$$

В отличие от урбанофлор степной зоны во флоре г. Петрозаводска фанерофиты представлены только древесными формами. Анализ роли видов фракций показал, что разнообразие биоморфологической структуры обеспечивается преимущественно видами аборигенной фракции.

3.1.5. Хореологический анализ. Среди видов аборигенной фракции преобладает автохория (41,0% видов). Вторым по значимости является анемохорный способ диссеминации (38,6% видов). У адвентивных видов автохория и анемохория встречаются в два раза реже – 20,9% и 18,0% ви-

дов соответственно. Высокое значение для видов обеих фракций играет зоохория – 33,8% (аборигенная фракция) и 24,2% (адвентивная фракция).

Следствием более интенсивного характера антропогенного пресса на городскую экосистему крупного города по сравнению с 7 малыми городами является большее (на 2,4%) участие полихоров и, напротив, меньшее (на 4,6%) участие видов с одним способом распространения диаспор (что, свойственно, главным образом, аборигенным видам). Интенсивность урбанизации обуславливает и различия между флорами г. Петрозаводска и 7 малых городов по процентному распределению видов с различными способами распространения диаспор (рис. 1).



Рис. 1. Способы распространения диаспор видов флоры г. Петрозаводска и объединенной флоры 7 малых городов (Тимофеева, 2006). Сокращения: Авто – автохоры, Анемо – анемохоры, Гидро – гидрохоры, Зоо – зоохоры, Балл – баллисты, Антр – антропохоры.

Таким образом, основные тенденции хореологического аспекта флоры крупного города Петрозаводска по сравнению с объединенной флорой 7 малых городов выражаются в увеличении процента полихорных видов и значительном возрастании антропохоров при одновременном уменьшении числа видов с природными способами диссеминации (авто-, анемо- и зоохория).

3.2. Анализ аборигенной фракции

3.2.1. Особенности систематической структуры. Аборигенная фракция флоры г. Петрозаводска насчитывает 529 видов сосудистых растений, относящихся к 271 роду и 89 семействам. По сравнению с региональной флорой, участие аборигенных видов в исследуемой урбанофлоре снижено на 7,6%. По доле представленности аборигенных видов в составе урбанофлоры флора г. Петрозаводска уступает флорам всех приводимых ранее для сравнения крупных городов, кроме г. Хельсинки.

В распределении аборигенных видов между таксономическими категориями высшего ранга наблюдаются те же тенденции, что характерны для флоры г. Петрозаводска в целом: снижение доли высших споровых (на 1,3% по сравнению с аборигенной фракцией флоры Олонецкого флористического района), увеличение доли покрытосеменных за счет увеличения численности представителей класса двудольные при одновременном снижении численности однодольных. Эти изменения совпадают с тенденциями, происходящими в урбанофлоре республики (Антипина, 2002).

В семейственно-видовом спектре аборигенной фракции флоры г. Петрозаводска лидируют семейства *Poaceae* – 51 вид (9,6%), *Asteraceae* – 43 (8,1) и *Cyperaceae* – 39 (7,4%). От спектра аборигенной фракции флоры Олонецкого флористического района его отличает перестановка позиций семейств *Asteraceae* и *Cyperaceae*. Это объясняется увеличением площади нарушенных местообитаний в городских условиях (что благоприятно для многих представителей семейства сложноцветные) и сведением болот и заболоченных лесных участков, несовместимых с градостроением (что отрицательно сказывается на предстательности осоковых в урбанофлоре).

Существенным отличием семейственного спектра исследуемой флоры от спектров других городов и урбанофлоры Карелии в целом является сохранение ранга семейства *Orchidaceae* на региональном уровне (8 место). Вероятно, это обусловлено сохранностью в черте г. Петрозаводска слабо нарушенных участков с естественной структурой напочвенного покрова, которые приурочены, главным образом, к облесенным берегам озерков, рек и крупных ручьев.

Доля 10 ведущих семейств в составе аборигенной фракции флоры г. Петрозаводска несколько завышена (на 0,4%) по сравнению с региональным фоном и отражает особенность трансформации флоры под воздействием урбанизации в целом по Карелии (совпадает со значением, приведенным для урбанофлоры Карелии – 53,8%: Антипина, 2002).

Таким образом, сравнительный анализ флористических параметров и систематических структур аборигенных фракций урбанофлор показал, что аборигенная флора г. Петрозаводска на воздействие урбанистического пресса отвечает уменьшением видового состава, что в целом характерно для европейских городов (в отличие от флор сибирских городов, расположенных в условиях сурового континентального климата), и изменением систематической структуры.

3.2.1. Географический анализ. Основу географической структуры аборигенной фракции флоры г. Петрозаводска составляет бореальный элемент (57,7%). Более чем в 2,5 раза по сравнению с ним меньше

представлены плуризональные виды (22,1%). Из долготных элементов лидирующими являются евразийский (37,6%) и циркумполярный (31,4%). Значительно меньше доли европейского (12,3%), европейско-сибирского (7,8%) и европейско-западно-сибирского (5,9%) элементов. Крайне мало число почти космополитных видов (2,1%). Всего выявлен 41 тип ареала (географических элементов).

Сравнение с аборигенными флорами Олонецкого флористического района и объединенной флорой 7 малых городов южной Карелии выявило ряд отличий, которые представлены на рисунках 2 и 3. По распределению широтных элементов аборигенная флора г. Петрозаводска характеризуется более низким процентом участия “северных” видов (на 2,7% меньше, чем во флоре Олонецкого флористического района). Это обусловлено, как отмечает В.В. Тимофеева (2006), слабой представленностью или коренной трансформацией многих типов болотных, скальных и других редких на территории городов малонарушенных естественных местообитаний. В географической структуре города отсутствует арктический элемент. Несколько большее участие во флоре г. Петрозаводска “южных” и плуризональных видов обусловлено особенностями природной ситуации – нахождением в черте города еловых насаждений, богатых бореально-неморальными и неморальными видами, выходов скальных пород, а также более сильным преобразующим воздействием жизнедеятельности крупного города на природную среду.

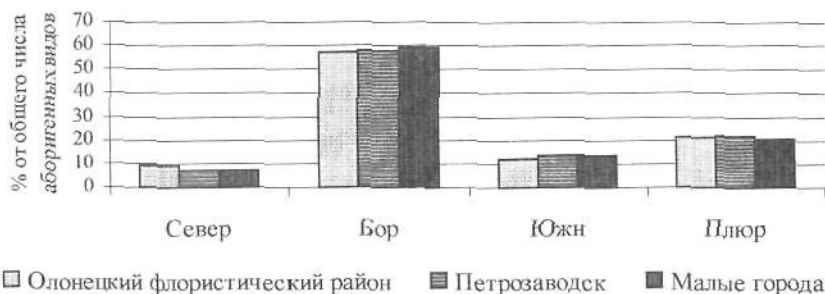


Рис. 2. Широтные географические элементы аборигенных фракций флор городов. Сокращения: Север – северная фракция, Бор – бореальная фракция, Южн – южная фракция, Плуор – плуризональная фракция.

В отличие от флоры малых городов во флоре г. Петрозаводска на 6,7% больше евразийских видов. Это объясняется большей представленностью в исследуемой урбанофлоре видов 1-ой и 3-ей эколого-ценотических

групп – видов “растений, относительно требовательных к почвенному плодородию” и видов “наиболее сухих и бедных почвогрунтов и еще больше – светолюбия” (по: Раменская, 1983).

Таким образом, под влиянием урбанизации наблюдается упрощение географической структуры аборигенной фракции урбанофлоры, которое выражается в уменьшении типов ареала (географических элементов) по сравнению с региональной флорой, хотя в целом географическая структура сохраняет зональные черты.

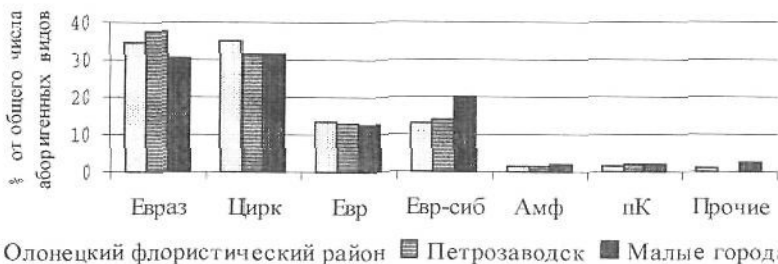


Рис. 3. Долготные географические элементы аборигенных флор городов. Обозначения: Евраз – евразийские элементы, Цирк – циркумполярные, Евр – европейские, Евр-сиб – европейско-сибирские, Амф – амфиатлантические, пК – почти космополиты.

3.2.3. Эколого-ценотический анализ. В анализ включены 459 аборигенных видов (из 529 видов фракции), произрастающих на территории г. Петрозаводска в настоящее время. В отличие от флоры республики (Раменская, 1983; Гнаток, Крышень, 2005) в урбанофлоре Петрозаводска ничтожна доля тундровых (0,2%), прибрежно-водных морских (0,9%) и скальных (1,3%) видов в виду отсутствия или крайне слабой представленности соответствующих биотопов.

При общем сходстве процентного распределения эколого-ценотических групп в аборигенных фракциях флор Петрозаводска и заповедника «Кивач» (ближайшей неурбанизированной среднетаежной флорой) (Кучеров и др., 2000), следует отметить некоторые отличия. Так, в аборигенной флоре г. Петрозаводска на 3,7% больше видов прибрежно-водных пресноводных растений и на 2,4% больше лесных видов. Болотные виды, напротив, представлены слабее на 2,2%. По сравнению с аборигенной флорой 7 малых городов (Гимомеева, 2006), в исследуемой урбанофлоре на 3,2% больше лесных, на 1,3% больше прибрежных видов, при этом доля луговых видов ниже на 1,3%, а водных – на 2,2%.

Из числа 12 эколого-ценотических групп, выделенных М.Л. Раменской, в аборигенной фракции г. Петрозаводска лидирует группа луговых видов, доля которых составляет 21,1%, что на 0,6% больше, чем во флоре заповедника и на 7,5% больше, чем во флоре Карелии. На территории города луговые виды лидируют во всех, за исключением водно-хозяйственных, типах городского ландшафта, при этом процент их участия варьирует от 6,5% до 17,0%.

Прибрежные пресноводные виды также более или менее равномерно представлены во всех типах городского ландшафта, среди которых по видовой насыщенности выделяются водно-хозяйственные естественные (10,7%) и водно-хозяйственные вторичные (9,4), переходные (8,9), транспортные автомобильные (8,1), рекреационные естественные (7,2) и селитебные (7,2%) ландшафты.

Наибольшим видовым разнообразием среди лесных видов во флоре г. Петрозаводска отличается 2-ая эколого-ценотическая группа видов растений, произрастающих на средних по степени богатства почвах (65 видов, 14,2%). Виды этой группы характеризуются и наибольшей представленностью в каждом из выделенных типов городского ландшафта. Главным образом, они сосредоточены в рекреационных естественных ландшафтах.

Болотные эу- и мезотрофные виды (46 видов, 10,0%) приурочены преимущественно к рекреационным естественным (40 видов), водно-хозяйственным естественным (31) и водно-хозяйственным вторичным (19 видов) ландшафтам. Достаточно много их в зоне застройки (13 видов).

Доля эутрофных болотных видов крайне мала (1,5%). Однако, по сравнению с флорой Карелии (1,4%) и аборигенной флорой заповедника «Кивач» (1,9%), для урбанизированной территории эта цифра достаточно высока.

Водные и прибрежно-водные виды, на долю которых приходится 7,4% (34 вида), практически полностью сконцентрированы в водно-хозяйственных ландшафтах: естественных (29 видов) и вторичных (21 вид).

Таким образом, результаты анализа показали, что группы луговых, прибрежных пресноводных и лесных со средней степенью требовательности к почвенному плодородию видов не только лидируют (по числу видов) в целом в аборигенной флоре города, но и отличаются, за редкими исключениями, высокой видовой представленностью в эколого-ценотических спектрах, рассчитанных для каждого типа городского ландшафта. Установлено, что одним из последствий влияния урбанистического пресса на флору является увеличение доли апофитов в каждой эколого-ценотической группе. Так, в аборигенной фракции урбанofлоры, по сравнению с аборигенной флорой

заповедника “Кивач”, выше процент апофитов, особенно среди ксерофитов (на 13,1%), водных и прибрежно-водных (на 12,5), прибрежных (на 11,6) и луговых (на 10,5%) видов.

3.3. Анализ адвентивной фракции

3.3.1. Особенности систематической структуры. Адвентивная фракция флоры г. Петрозаводска насчитывает 417 видов сосудистых растений, относящихся к 235 родам и 54 семействам. По сравнению с региональной флорой, доля адвентивных видов во флоре города выше на 7,6%. По значению индекса адвентивизации флора г. Петрозаводска обнаруживает сходство с флорами европейских городов, приведенных для сравнения ранее, за исключением флоры г. Брянска.

В семейственно-видовом спектре адвентивной фракции исследуемой флоры лидируют семейства: *Asteraceae* – 67 видов (16,1%), *Brassicaceae* – 48 (11,5) и *Poaceae* – 36 видов (8,6%). Подобный порядок следования вышеперечисленных семейств характерен для адвентивной фракции урбанофлоры Карелии (Антипина, 2006), а также отмечен в спектрах адвентивных флор других российских городов: малых (Кондопога, Суоярви: Тимофеева, 2006), больших – Псков (Соколова, 2006) и крупных – Брянск (Панасенко, 2004), независимо от их географической широты.

При общем сходстве структуры адвентивной фракции флоры г. Петрозаводска с таковой флоры Олонецкого флористического района и флоры 7 малых городов южной Карелии, прослеживаются некоторые отличия, выражающиеся в повышении роли семейства *Rosaceae*, которое поднялось с 10-11 места во флоре района и 7 места во флоре 7 малых городов на 5-6 позицию, в снижении на 1 позицию ранга термофильного семейства *Lamiaceae* по сравнению с региональной флорой и флорой 7 малых городов. Всего во флоре г. Петрозаводска выявлены 19 семейств, представленных только адвентивными видами. Самое многочисленное из них – семейство *Chenopodiaceae* – включает 22 вида.

Роль десяти ведущих семейств в адвентивной фракции флоры г. Петрозаводска высока (72,9%), совпадает со значениями, отмеченными в сравниваемых флорах урбанизированных территорий России (Антипина, 2002; Панасенко, 2004 и др.) и свидетельствует о значительной трансформированности флоры (Камелин, 1979; Шадрин, 2000). Сравнение с флорой г. Хельсинки (Kurto & Helynranta, 1998) позволило уточнить известный вывод о том, что высокий процент участия 10 ведущих семейств является показателем высокой трансформированности не всех, а лишь спонтанно формирующихся урбанофлор. Сравнение с литературными данными (Дорогостайская, 1968; Григорьевская, 2000; Шадрин, 2000 и

др.) также позволило установить, что процент видов в лидирующих семействах адвентивных фракций урбанофлор практически не зависит от географической широты, в отличие от аборигенных фракций.

Увеличение уровня видового богатства адвентивной фракции во флоре г. Петрозаводска, также как и в объединенной флоре 7 малых городов южной Карелии, не повлекло сколько-нибудь существенного увеличения числа семейств. В отличие от флоры 7 малых городов, во флоре крупного г. Петрозаводска значительно представлены роды, содержащие два вида, перевес составляет 4,8%, и, напротив, на 3,8% меньше, чем во флоре 7 малых городов, представлены одновидовые роды.

Таким образом, сравнительный анализ адвентивных фракций флор городов, расположенных в различных природных зонах, показал, что трансформация флоры г. Петрозаводска идет по традиционному для европейских урбанофлор пути увеличения разнообразия малообразных родов, прежде всего, родов, содержащих один или два вида.

Особенности систематических структур семейственного и родового спектров адвентивной фракции – высокое положение ксерофильных семейств (*Brassicaceae* и *Chenopodiaceae*) и термофильного семейства *Fabaceae*, а также лидирующее положение родов *Chenopodium* и *Artemisia*, свидетельствуют о высокой экстремальности городских условий для произрастания растений и указывают на спонтанный характер формирования урбанофлоры.

3.3.2. Распределение адвентивных видов по времени, способам заноса и степени натурализации. Среди адвентивных видов г. Петрозаводска преобладают непреднамеренно занесенные виды (ксенофиты), на долю которых приходится 69,2% от всех видов фракции, что на 6,3% меньше, чем во флоре Олонецкого флористического района. Использование более широкого ассортимента видов культивируемых декоративных растений в озеленительной практике, а также особенности мезоклимата крупного города способствуют более высокому участию эргазофитов в составе его флоры (27,2%) по сравнению с флорой Олонецкого флористического района (21,5) и объединенной флорой 7 малых городов (18,8%; Тимофеева, 2006). Однако, участие дичающих видов в исследуемой флоре значительно ниже по сравнению с флорой г. Саранска (39,1%), расположенного в зоне широколиственных лесов, где эдафо-климатические условия в принципе более благоприятны. Преобладание, как правило, малоэтажной застройки и застройки садового типа с частными огородами и непосредственная близость сельскохозяйственных угодий к жилым кварталам в малых городах способствуют тому, что во флоре 7 малых городов на порядок выше (на

9,8%) процент ксенофитов-эргазиофитов по сравнению с флорой г. Петрозаводска, где между застройкой и сельскохозяйственными землями существует многокилометровый разрыв.

По способу натурализации в адвентивной флоре г. Петрозаводска доминируют эфемерофиты (47,0%), что в целом характерно для урбанофлор таежной и подтаежной зон. По сравнению с объединенной флорой 7 малых городов во флоре г. Петрозаводска выше доля натурализовавшихся видов, как агриофитов (на 1,3%), так и эпекофитов (на 2,4%). При этом, на долю агриофитов приходится 3,9%, а эпекофитов – 20,4%. Существенным отличием адвентивной флоры крупного города Петрозаводска от флоры 7 малых городов является высокий процент участия в ее составе колонофитов, представленных на 72,9% травянистыми растениями (напр., *Typha laxmannii* Lepesch., *Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S. G. Smith., *Hesperis elata* Hornem., *Potentilla fauriei* Lévl. и др.), в то время как во флоре 7 малых городов травянистые колонофиты составляют всего 29,3%.

По времени проникновения во флору преобладают эунеофиты (76,9%) над кенофитами (23,1%).

Таким образом, распределение адвентивных видов флоры г. Петрозаводска по степени натурализации подчиняется общей для урбанофлор таежной зоны закономерности: преобладанию эфемерофитов, которые в исследуемой флоре на 72% представлены однолетниками. Отличительной чертой адвентивной фракции флоры г. Петрозаводска от урбанофлор, расположенных в таежной, подтаежной, лесостепной и степной зонах (подзонах), является высокий процент участия в ее составе колонофитов. Это свидетельствует о том, что в крупном городе Петрозаводске, расположенном в среднетаежной подзоне, первые этапы натурализации заносных и дичающих видов проходят более замедленно.

3.3.3. Флорогенетический анализ. Выяснение флорогенетических связей адвентивных видов позволило выявить преобладание выходцев из ирано-туранского (23,7%) и средиземноморского (18,4%) центров. По численности также выделяется группа североамериканских растений – 46 (11,1%), из них высокие доли участия во флоре имеют ксенофиты (24 вида) и эргазиофитофиты (18 видов). Заметна роль западноевропейских видов (7,3%), в равной степени представленных случайно заносными (*Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek, *Medicago lupulina* L. и др.) и дичающими из культуры (*Aquilegia vulgaris* L., *Grossularia reclinata* (L.) Mill. и др.) видами. Довольно высоко участие во флоре восточноазиатских видов (4,9%). Как и ожидалось, занос тропических видов в урбанофлору г. Петрозаводска оказался незначительным (2,9%), при этом все виды, кроме вошедшего в естественные сообщества *Impatiens glandulifera* Royle, являются эфемерофитами.

Таким образом, преобладание в адвентивной фракции флоры г. Петрозаводска видов, генетически связанных с аридными областями, является выражением процесса унификации адвентивных фракций флор как урбанизированных, так и неурбанизированных территорий. При этом, отличительной особенностью флоры г. Петрозаводска от флор, расположенных в более южных природных зонах, является то, что основу адвентивного элемента составляют виды ирано-туранского происхождения, а не средиземноморского. Основными тенденциями трансформации исследуемой флоры под влиянием урбанизации являются: термоксерофитизация и американизация.

3.4. Новые для Карелии виды во флоре г. Петрозаводска.

Во флоре г. Петрозаводска зарегистрированы 36 видов, ранее не указанных для флоры республики (Кравченко и др., 2000). Один вид является новым для флоры России – *Glyceria grandis* G. Watson. Новые виды, единственным местонахождением которых в республике является г. Петрозаводск, представлены в числе 21, из них большинство проникли во флору из культуры (13 видов): *Aconitum neomontanum* Wulfen, *Eschscholzia californica* Cham., *Symphytum asperum* Lepech., и др. Первоначально во флоре г. Петрозаводска, а позже в других городах и населенных пунктах Карелии были обнаружены 15 видов: *Juncus minutulus* V. Krecz. & Gontsch., *Petunia* × *atkinsiana* D. Don, *Nepeta cataria* L. и др.

Успех натурализации выше перечисленных видов зависит от их способности дать жизненное потомство, а также способности переносить зимний период.

Глава 4. Охраняемые виды растений

В черте г. Петрозаводска обнаружен 121 вид охраняемых и нуждающихся в охране сосудистых растений. Из числа охраняемых на территории России (Красная книга ..., 1988) во флоре г. Петрозаводска обнаружены всего три вида: *Cypripedium calceolus* L., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó. Из 205 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Карелии (1995), во флоре г. Петрозаводска зарегистрированы 50 видов. Из числа видов, подлежащих охране согласно Red Data Book of East Fennoscandia (1998), во флоре Петрозаводска зарегистрированы 60 видов.

Рекомендован ряд мер по сохранению участков, являющихся местами произрастания охраняемых видов, с учетом специфики существования растительного компонента в городском ландшафте.

Выводы

1. Флора исследуемого нами крупного г. Петрозаводска включает 946 видов (без учета недичающих древесно-кустарниковых интродуцентов) сосудистых растений, относящихся к 431 роду и 108 семействам. По всем параметрам флористического богатства и по числу видов в семействе она сопоставима с городскими флорами зоны широколиственных лесов. В результате сравнения с флорой г. Хельсинки (Финляндия) установлено, что “южные черты” исследуемой флоры определяются спонтанным характером ее формирования.

2. Таксономический анализ показал, что флора г. Петрозаводска является флорой *Brassicaceae*-типа, характеризуется большей измененностью систематической структуры (по сравнению с региональным фоном) в ряду флор крупных городов, расположенных в различных природных зонах, что сближает исследуемую флору с флорами городов-миллионеров. В трансформации биоморфологической структуры флоры г. Петрозаводска проявляется независимая от зональности, общая для урбанофлор тенденция – уменьшение доли травянистых многолетников при одновременном увеличении доли одно- и малолетников. Особенностью биоморфологической структуры флоры г. Петрозаводска (как и других среднетаежных урбанофлор) по сравнению с урбанофлорами лесостепной, степной зон (подзон) и подтаежной подзоны с резко континентальным климатом является увеличение доли древесных по сравнению с региональным фоном за счет интродукции. Также, в отличие от урбанофлор степной зоны, во флоре г. Петрозаводска фанерофиты представлены только древесными формами. Пофракционный анализ биоморф позволил установить, что разнообразие биоморфологической структуры обеспечивается преимущественно видами аборигенной фракции.

3. Аборигенная фракция флоры г. Петрозаводска насчитывает 529 видов сосудистых растений, относящихся к 271 роду и 89 семействам. На воздействие урбанистического пресса аборигенная флора г. Петрозаводска отвечает уменьшением видового состава (на 7,6% по сравнению с региональным фоном), что в целом характерно для аборигенных флор европейских городов, и существенным изменением систематической структуры.

4. Установлено, что в целом географическая структура аборигенной фракции урбанофлоры сохраняет зональные черты, однако наблюдается некоторое ее упрощение, которое выражается в уменьшении типов ареала (географических элементов) по сравнению с региональной флорой. Эколого-ценотический анализ показал, что группы луговых, прибрежных пресноводных и лесных со средней степенью требовательности к почвенному плодородию видов не только лидируют (по числу видов) в целом в

аборигенной флоре города, но и отличаются высокой видовой представленностью в эколого-ценотических спектрах, рассчитанных для каждого типа городского ландшафта. Установлено, что одним из последствий влияния урбанистического пресса на флору является увеличение доли апофитов в каждой эколого-ценотической группе.

5. Адвентивная фракция флоры г. Петрозаводска насчитывает 417 видов сосудистых растений, относящихся к 235 родам и 54 семействам. Сравнительный анализ адвентивных фракций городов, расположенных в различных природных зонах, показал, что трансформация флоры г. Петрозаводска идет по традиционному для европейских урбанофлор пути увеличения разнообразия маловидовых родов. Особенности систематических структур семейственного и родового спектров адвентивной фракции – высокое положение ксерофильных семейств *Brassicaceae* и *Chenopodiaceae* и термофильного семейства *Fabaceae*, а также лидирующее положение родов *Chenopodium* и *Artemisia* свидетельствуют о высокой экстремальности городских условий для произрастания растений и указывают на спонтанный характер формирования урбанофлоры.

6. Флорогенетический анализ позволил установить, что основу адвентивного элемента флоры г. Петрозаводска составляют виды ирано-туранского происхождения, а не средиземноморского, в отличие от флор городов, расположенных в более южных природных зонах. Распределение адвентивных видов флоры г. Петрозаводска по степени натурализации подчиняется общей для урбанофлор таежной зоны закономерности-преобладанию эфемерофитов. Отличительной чертой от урбанофлор, расположенных в более южных природных зонах (подзонах), а также объединенной флоры 7 малых городов южной Карелии является высокий процент колонофитов. Это свидетельствует о том, что в крупном г. Петрозаводске в условиях средней тайги первые этапы натурализации заносных и дичающих видов проходят более замедленно.

7. Основные тенденции хореологического аспекта исследуемой урбанофлоры по сравнению с объединенной флорой 7 малых городов южной Карелии выражаются в увеличении доли полихорных видов и значительном возрастании участия антропохоров при одновременном уменьшении числа видов с природными способами диссеминации (авто-, анемо- и зоохория).

8. Во флоре г. Петрозаводска зарегистрированы 36 видов, ранее не указанных для флоры республики, один из них является новым для флоры России. В черте г. Петрозаводска обнаружен 121 вид охраняемых и нуждающихся в охране сосудистых растений.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации

1. Буцких О.А. (Рудковская) Гемерофильный элемент как показатель степени синантропизации флоры Петрозаводска // Актуальные проблемы биологии : Тез. докл. V Молодежной науч. конф. (Сыктывкар, 14-16 апреля 1998 г.). Сыктывкар, Коми НЦ УрО РАН, 1998. С.26-27.

2. Буцких О.А. (Рудковская) Индикация антропогенного воздействия на городскую флору (на примере г. Петрозаводска) // Биоиндикация – 98: Тез. докл. Междунар. молодежной науч. школы (Петрозаводск, 21-28 сентября 1998 г.). Петрозаводск, 1998. Т.2. С. 14-16.

3. Буцких О.А. (Рудковская), Кравченко А.В. Адвентивная флора Петрозаводска // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков. Тез. докл. II (X) Делегатского Съезда Русского ботанического общества (Санкт-Петербург, 26-29 мая 1998 г.). СПб., 1998. Т. 2. С. 221.

4. Кравченко А.В., Буцких О.А. (Рудковская), Тимофеева В.В. Новые и редкие для г. Петрозаводска заносные и дичающие виды сосудистых растений // Бот. журн. 1998. Т. 83. №. 8. С. 121-126.

5. Буцких О.А. (Рудковская) О потенциальном богатстве городских флор (на примере флоры г. Петрозаводска, Карелия) // Биологические основы изучения, освоения и охраны животного и растительного мира, почвенного покрова Восточной Фенноскандии: Тез. докл. междунар. конф. (Петрозаводск, 6-10 сентября 1999 г.). Петрозаводск, 1999. С. 12.

6. Буцких О.А. (Рудковская) Формирование флоры городских местообитаний (на примере флоры среднетаежного г. Петрозаводска, Карелия) // Сохранение биоразнообразия и рациональное использование биологических ресурсов: Тез. докл. первой науч. молодежной школы и конф. (Москва, 27-30 сентября 2000 г.). М., 2000. С. 22.

7. Буцких О.А. (Рудковская), Кравченко А.В., Тимофеева В.В. Проблемы сохранения разнообразия естественной флоры в условиях городской среды (на примере Петрозаводска) // Сохранение биологического разнообразия Фенноскандии: Тез. докл. междунар. конф. (Петрозаводск, 30 марта - 2 апреля 2000 г.). Петрозаводск, 2000. С. 15-16.

8. Буцких О.А. (Рудковская), Кравченко А.В., Тимофеева В.В. Флора Петрозаводска: изученность, состояние, проблемы охраны // Формирование растительного покрова на урбанизированных территориях: Матер. междунар. науч. конф. (Великий Новгород, 9-10 июня 2000 г.). Великий Новгород, 2000. С. 59-64.

9. Буцких О.А. (Рудковская), Тимофеева В.В. Проблема сохранения фрагментов естественных насаждений в системе озеленения городов (на примере г. Петрозаводска, Карелия) // Актуальные проблемы биологии: Тез. докл. VII Молодежной науч. конф. (Сыктывкар, 18-21 апреля 2000 г.). Сыктывкар, Коми НЦ УрО РАН, 2000.

10. Буцких О.А. (Рудковская), Харин В.Н. О специфике городских местообитаний // VII Молодежная конф. ботаников: Тез. докл. (Санкт-Петербург, 15-19 мая 2000 г.). СПб., 2000, С. 11-12.

11. Рудковская О.А. Особенности формирования растительности на урбанизированной территории в условиях средней тайги (на примере г. Петрозаводска,

Карелия) // Седьмая Санкт-Петербургская ассамблея молодых ученых и специалистов: Аннотации работ по грантам Санкт-Петербургского конкурса 2002 г. для студентов, аспирантов и молодых специалистов. СПб: Изд-во Санкт-Петербургского университета. 2002. С. 58.

12. Рудковская О.А. Флора и растительность парков г. Петрозаводска // Сборник работ аспирантов и соискателей Института леса / Под ред. А.Д. Волкова. Петрозаводск, 2002. С. 76-88.

13. Рудковская О.А. Особенности формирования растительности жилых районов г. Петрозаводска // Биogeография Карелии (флора и фауна таежных экосистем): Труды Карельского научного центра РАН. Петрозаводск, 2003. Вып. 4. С. 52-58.

14. Кравченко А.В., Рудковская О.А., Тимофеева В.В. Новые и редкие для Карелии виды во флоре города Петрозаводска // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 6. С. 132-141.

15. Рудковская О.А. Дендрофлора города Петрозаводска (Карелия) // Актуальные проблемы биологии и экологии: Тез. докл. XII Молодежной науч. конф. (Сыктывкар, 4-7 апреля 2005 г.). Сыктывкар, 2005. С. 200.

16. Рудковская О.А. Ландшафтный подход в городской флористике // Матер. I (IX) Междунар. конф. молодых ботаников в Санкт-Петербурге. (Санкт-Петербург, 21-26 мая 2006 г.). СПб., 2006. С. 57.

17. Рудковская О.А. Ландшафтная организация территории г. Петрозаводска // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика: Матер. междунар. конф., посвященной 60-летию КарНЦ РАН (24-27 октября 2006 г.). Петрозаводск, 2006. С. 178-180.

18. Рудковская О.А., Крышень А.М. Разнообразие растительных сообществ селитяных районов г. Петрозаводска // Биоразнообразие Европейского Севера: Тез. док. междунар. конф. (Петрозаводск, 3-7 сентября 2001 г.). Петрозаводск, 2001. С. 148-149.

19. Рудковская О.А., Крышень А.М. Распространение лесных видов в ландшафтах г. Петрозаводска // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика: Матер. междунар. конф., посвященной 60-летию КарНЦ РАН (24-27 октября 2006 г.). Петрозаводск, 2006. С. 181-183.

Изд. лиц. № 00041 от 30.08.99. Подписано в печать 05.06.07.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 1,4. Усл.-печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Изд. № 36. Заказ 669.

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