

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Третьяковой Алены Сергеевны «Закономерности формирования и экологическая структура флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область)», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям 03.02.08 - экология (биология) и 03.02.01 - ботаника**

Диссертационная работа А.С.Третьяковой посвящена одной из фундаментальных проблем современности - антропогенной динамике фитосистем, важнейшей характеристикой которых является флористическое разнообразие. Несмотря на то, что антропогенная трансформация является основополагающей тенденцией современных изменений растительного мира, для многих территорий закономерности и особенности этого процесса остаются практически неизученными. Таким регионом является, в частности, Урал, находящийся на границе Европы и Азии и характеризующийся высоким уровнем антропогенной нагрузки. Это делает его удобным модельным объектом по изучению антропогенной трансформации флоры.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается в том, что впервые для Урала охарактеризованы закономерности формирования и экологическая структура флоры урбанизированных территорий на примере Среднего Урала, показаны направления отбора растений на урбанизированных территориях. В результате этого дана подробная характеристика ее адвентивной составляющей, отмечено появление 80 новых для региона адвентивных видов, выявлены и охарактеризованы инвазионные виды, подготовлен «Black-лист» инвазионных видов во флоре урбанизированных территорий Среднего Урала.

**Практическое значение** диссертационной работы состоит в том, что она закладывает научную основу для решения градостроительных вопросов, связанных с оптимизацией видового состава и размещения зеленых

насаждений в городах, охраны редких и мониторинга инвазионных растений на урбанизированных территориях.

### **Общая характеристика диссертации**

Диссертационная работа состоит из 230 страниц основного текста, включает введение, 8 глав, выводы, список литературы (424 источника, из которых 25 на иностранных языках), а также 2 приложения (Характеристика ООПТ в исследованных городах и Конспект флоры урбанизированных территорий Среднего Урала), объемом 154 страницы.

Во **Введении** обосновывается актуальность исследования, цели и задачи, а также его научная и практическая значимость, новизна, сформулированы положения, выносимые на защиту. Отражен личный вклад автора в подготовку диссертационной работы.

### **Глава 1. История и современное состояние исследований по изучению флоры урбанизированных территорий.**

В главе представлен обзор литературных источников по теме исследования, отражающий основные результаты урбанофлористики. Перечень использованных источников достаточно большой и в полной мере отражает современное состояние исследований в данной области науки. В главе изложены выявленные общие закономерности трансформации флоры на урбанизированных территориях. Следует признать удачным решение диссертанта изложить эти вопросы в виде кратких аннотаций по нескольким главным направлениям современной урбанофлористики. Показано, что, несмотря на высокий уровень ботанических исследований на Урале, флора урбанизированных территорий Урала в целом и Среднего Урала, в частности, не была до работ А. С. Третьяковой предметом специальных исследований.

## **Глава 2. Объекты и методы исследования.**

Данная глава характеризует природные условия Среднего Урала и Свердловской области. Здесь же приведена общая характеристика городов, выбранных в качестве объектов исследований. Подробно описана методика полевых работ, составления конспекта флоры и проведения флористического анализа. В основу работы положены классические методы отечественной флористики, адаптированные к особенностям урбанофлор. Работа основывается на большом фактическом материале (200 маршрутных учетов, 51 модельный выдел, 2000 гербарных листов, литературные и гербарные материалы), достаточном для серьезных обобщений. Таким образом, объекты, методы и объем проведенных исследований адекватны целям и задачам диссертационного исследования.

## **Глава 3. Флора урбанизированных территорий Среднего Урала.**

Данная глава является первой, в которой изложены оригинальные авторские материалы. Это крупный раздел диссертационной работы (2 раздела, 27 страниц текста, 2 рисунка, 13 таблиц) характеризующий урбанофлору Среднего Урала в целом по таким аспектам как ее таксономический, экологический, биоморфологический состав и ценотическая структура.

А.С.Третьяковой показано, что флора урбанизированных территорий Среднего Урала характеризуется высоким уровнем видового богатства, которое не только не уступает близким по площади природным флорам, но и даже превосходит их. Как и в случае природных флор, таксономическое богатство урбанофлоры возрастает по мере увеличения площади, а плотность видов снижается. По таксономической структуре флора урбанизированных территорий Среднего Урала не обнаруживает каких-либо принципиальных отличий от региональной флоры и является частью регионального флористического континуума - антропогенно трансформированным вариантом флоры Среднего Урала.

#### **Глава 4. Аборигенный компонент урбанофлоры.**

Глава 4 также достаточно крупный раздел рассматриваемой диссертационной работы объемом 30 страниц, содержит 4 раздела, 6 рисунков и 13 таблиц.

В данной главе подробно рассматривается аборигенная составляющая урбанофлоры. К числу достоинств главы можно отнести то, что диссертант выделяет и подробно характеризует как отдельные составляющие урбанофлоры апофитную и индигенную фракции. Это позволило автору выяснить основные направления антропогенных преобразований аборигенной флоры на урбанизированных территориях: сокращается видовое богатство и таксономическое разнообразие; снижается роль однодольных покрытосеменных растений; уменьшается роль криптофитов и хамефитов, повышается - терофитов; снижается роль гигрофильных и ксерофильных растений; сокращается ценогическое разнообразие; снижается роль лесных видов, а возрастает - луговых; упрощается геоэлементный состав.

#### **Глава 5. Адвентивный компонент урбанофлоры.**

Данная глава представляет собой обширный раздел диссертационной работы (раздела, 11 рисунков и 8 таблиц). В этой главе на 33 страницах подробнейшим образом рассматривается таксономический состав адвентивной части урбанофлоры, ее биоэкологические особенности, способы заноса адвентивных растений в регион, их натурализация во вторичном ареале, историческая динамика видового состава адвентивного компонента.

Глава завершается кратким резюмированием итогов рассмотрения адвентивной фракции урбанофлоры и ее отличительных особенностей от аборигенной составляющей. Автором показано, что по уровню адвентизации флора ^урбанизированных территорий Среднего Урала находится на одном уровне с флорами других российских городов, а по концентрации адвентивных видов является региональным центром их биологического разнообразия, По составу первых трех ведущих семейств адвентивная

фракция относится к Ast-Poa-Bra-типу; ее более южный характер обнаруживается в повышенной роли ксерофильных семейств и родов. Большинство адвентивных растений имеют евразийское происхождение, среди них преобладают виды с широким распространением в умеренной зоне: примерно равным числом видов представлены европейские и азиатские растения.

### **Глава 6. Синантропный компонент урбанофлоры.**

Следующая глава диссертации посвящена анализу синантропного компонента урбанофлоры. Глава включает 2 раздела, ее материалы изложены на 15 страницах, содержит 2 рисунка и 9 таблиц.

Синантропный компонент представляет собой конечный продукт антропогенной трансформации флоры на урбанизированных территориях, результат отбора антропотолерантных аборигенных растений и активного заноса адвентивных. Он включает адвентивную и апофитную фракции урбанофлоры.

Автор убедительно доказывает, что синантропный компонент составляет значительную часть урбанофлоры, а его основу образуют адвентивные виды. Для данной фракции характерен упрощенный таксономический состав, по составу первых трех ведущих семейств она относится к Aster-Poa-Ros типу. Ее отличает низкая насыщенность надвидовых таксонов. К характерным чертам биоморфологического спектра синантропной фракции следует отнести равную представленность в нем монокарпических и поликарпических травянистых растений.

### **Глава 7. Ландшафтно-биотопическое распределение растений на урбанизированных территориях.**

Данная глава является наиболее интересной и содержательной частью диссертации. В ней представлены результаты анализа закономерностей ландшафтно-биотопического распределения растений на урбанизированных

территориях. Глава содержит 4 раздела, ее материалы изложены на 15 страницах, иллюстративный материал представлен 2 рисунками и 3 таблицами.

На основе анализа литературных источников А.С.Третьяковой предложена классификация городских местообитаний и приводится подробное описание растительных сообществ, связанных с естественными и антропогенными местообитаниями. Автором показано, что большая часть урбанофлоры связана с растительными сообществами природного происхождения. Эти сообщества характеризуются высоким уровнем видовой специфичности и сравнительно низким уровнем адвентизации. В растительных сообществах антропогенных местообитаний заметно сокращается представленность аборигенных видов и, соответственно, увеличивается доля адвентивных растений. Сообщества антропогенных местообитаний обнаруживают высокое сходство видового состава и низкий уровень видовой специфичности.

#### **Глава 8. Редкие, охраняемые и инвазионные виды во флоре урбанизированных территорий Среднего Урала.**

Это завершающий раздел диссертационной работы (20 страниц, 2 раздела, 8 таблиц) в котором рассматриваются актуальные вопросы сохранения редких и исчезающих видов растений, а также вопросы, связанные с выявлением инвазионных видов. Диссертантом показано, что на урбанизированных территориях Среднего Урала произрастает 43 вида охраняемых растений. Это ставит вопрос об их сохранении в условиях высоких рекреационных, химических и другого рода антропогенных нагрузок на фитосистемы. А.С.Третьякова детально проанализировала распределение этих растений на территории городов и показала, что, как правило, большая часть «краснокнижных» видов приурочена к городским ООПТ. Одновременно она выделила виды, которые встречаются на

неохраняемых участках. Места их наибольшей концентрации, по мнению автора, заслуживают статуса ботанических памятников природы.

Очень интересны результаты анализа инвазионных видов, которых насчитывается более 100 видов. Основная их масса встречается в сообществах водных и прибрежных и луговых местообитаний. Впервые для Урала Третьяковой А. С. подготовлен «black-лист» инвазионных видов. К числу наиболее активных инвазионных видов, так называемых «биоценозотрансформеров» отнесено 10 видов. Как справедливо отмечает автор исследования, именно они представляют наибольшую угрозу для природных растительных сообществ Среднего Урала и, соответственно, в первую очередь должны стать объектами ботанико-экологического мониторинга.

Диссертационную работу завершают **Выводы** - содержательные и в полной мере характеризующие результаты исследований. Их обоснованность, достоверность и объективность не вызывают никаких сомнений.

**Автореферат** в полной мере отражает структуру диссертации.

Основные положения диссертационной работы достаточно полно апробированы на научных конференциях и опубликованы в 56 научных публикациях, среди которых 3 монографии; 2 учебно-методических пособия и 12 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ (4 из них в журналах индексируемых в WoS и/или Scopus). Исследования были поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований и Правительством Свердловской области.

### **Замечания**

1. Во 2 главе содержится общая характеристика городов. На мой взгляд, эту характеристику следовало бы расширить и добавить краткую -

историческую справку о развитии города, а также дать оценку экологической обстановки в изученных городах.

2. В главе 3, в таблице 3.2 приведен обширный материал по видовому богатству флор городов РФ различных по площади и числу жителей. В то же время, данные этой таблицы практически не обсуждаются в главе. Кроме того, учитывая громоздкость таблицы, следовало бы перенести ее в приложения.

3. В 7 главе автором обсуждаются особенности ландшафтно-биотопического распределения растений на урбанизированных территориях. В качестве рекомендации следует отметить необходимость включения сведений о встречаемости видов в естественных и антропогенных местообитаниях в виде таблицы приложения.

4. В 8 главе работы содержатся подробные сведения о встречаемости редких растений на городских территориях. Было бы полезно привести подобного рода таблицу по распространению инвазионных видов в городских местообитаниях.

5. Учитывая важную роль растительного компонента в жизни городского населения, следовало бы провести анализ ресурсного потенциала урбанофлоры. Особенный интерес представляют ядовитые растения и растения-аллергены, а также рекомендации по контролю распространения этих видов.

Высказанные замечания по работе носят по преимуществу дискуссионный, рекомендательный характер и не ставят под сомнение результаты диссертационной работы.

### **Заключение**

Диссертационная работа Третьяковой Алены Сергеевны является законченным научным исследованием и вносит существенный вклад в развитие фундаментальных представлений о современных закономерностях эволюционных преобразований флоры умеренных широт. Диссертация имеет

важное прикладное значение и способствует решению важных вопросов управления биологическим разнообразием на урбанизированных территориях (охрана редких видов и мониторинг адвентивных).

Диссертация А.С.Третьяковой «Закономерности формирования и экологическая структура флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область)» соответствует паспорту специальности **03.02.08 - экология (биология):**

- факториальная экология - исследование влияния абиотических факторов на живые организмы в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям»;

- прикладная экология - разработка принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы как на видовом, так и экосистемном уровне; разработка принципов создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием; исследование влияния антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу,

и специальности **03.02.01. - ботаника:**

- пункт 3 «Теоретические и прикладные проблемы географического распространения, районирования и картографирования растительного покрова как одного из возобновляемых природных ресурсов».

В целом диссертация А.С.Третьяковой «Закономерности формирования и экологическая структура флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область)», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук, является завершенным научным исследованием, в котором содержатся новые научно-обоснованные результаты, имеющие важное теоретическое и практическое значение. Работа соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о

присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор - Третьякова Алена Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора биологических наук по специальностям 03.02.08 - экология (биология) и 03.02.01 - ботаника.

доктор биологических наук, профессор,  
член-корреспондент РАН,  
директор ФГБУН  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н.А.Аврорина

184209, Мурманская обл., г. Апатиты,  
ул. Ферсмана, 18а; телефон рабочий +7 (81555)6-33-50;  
e-mail [v\\_zhirov\\_1952@mail.ru](mailto:v_zhirov_1952@mail.ru)



Жиров В.К.

Логотип В.К. Жирова заверено.  
Зав. канцелярией Жирова Ю.Е. Жирова