

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата биологических наук Бочкову Дмитрию Александровичу
на тему: «Флора Большого кольца Московской железной дороги —
крупнейшей грузовой магистрали Московского транспортного узла»
по специальности 1.5.9 – ботаника

Диссертация Дмитрия Александровича Бочкова в ряду диссертаций по специальности «Ботаника» представляет особый интерес: во-первых, она представляет собой законченное классическое исследование, которое станет основой мониторинга флоры; во-вторых, в результате сравнения с данными предыдущих исследований в ней получены новые оригинальные данные о закономерностях изменения аборигенной флоры и расселения чужеродных видов; в третьих, классическое исследование выполнено принципиально новыми современными методами. Последнее особенно важно для современных флористов. Наконец, Дмитрий Анатольевич не ограничился чисто флористическими результатами и предпринял глубокое исследование в отношении неизученных в Средней России расселяющихся в последнее десятилетие родов *Rubus* и *Oenothera*– им получены оригинальные ключи, которые могли бы быть результатами отдельных диссертационных исследований.

Целью работы Дмитрия Александровича Бочкова стало выявление и анализ современного состава флоры Большого кольца Московской железной дороги. Железные дороги как пути расселения видов, антропогенные местообитания являются стандартным модельным объектом исследования. На них особенно рельефно отражаются тенденции изменения растительного покрова региона. И именно это успешно подтвердила работа Дмитрия Александровича, который выявил новые закономерности, не замеченные ранее в аналогичных работах.

Высокую квалификацию исследователя подтверждает новизна выбранного метода работ, в результате: **все** наблюдения автора (33 084 наблюдений) верифицированы на платформе inaturalist, вовлечены в глобальный научный оборот и поэтому 1) могут быть проверены; 2) могут быть проанализированы любым новым способом. Аналогов такому представлению данных ранее не было. Думаю и надеюсь, что дальнейшие флористические исследования в России будут опираться на возможности, продемонстрированные работе Дмитрия Александровича. Это представляет особый теоретический интерес, и составляет существенную практическую значимость работы.

Кроме того автором использованы и классические методы флористических исследований, в том числе собран обширный гербарный материал, в том числе выявлено 14 видов новых для Москвы и Московской области и 8 видов новых для Владимирской области. Составлен подробный конспект включающий особенности распространения 821 вида, выявленного на территории и в приложении приведены картосхемы для каждого из них.

Диссертация состоит из введения, 9 глав, заключения, выводов, списка литературы и 4 приложений. Общий объём диссертации составляет 472 страницы. Список литературы насчитывает 298 работ (из них 191 на русском и 107 на иностранных языках). Диссертация включает 63 иллюстрации, они не просто украшают текст, но могут служить специальным пособием по определению трудных групп видов (на них представлены все сложные таксоны) и 6 таблиц.

Введение достаточно традиционно и включает все необходимые для диссертаций разделы. На мой взгляд, в нем недостаточно подчеркнута новизна методов, использованных автором.

Глава 1. Обзор литературы. В ней обсуждается история ботанических исследований на железных дорогах Средней России и Московского региона, история создания Большого железнодорожного кольца.

Материал изложен последовательно и демонстрирует актуальность исследований. Небольшое дополнение: Автор, ссылаясь на работы по теме, связывает современное снижение числа адвентивных видов на железных дорогах с обработкой гербицидами и переводом грузопотока на автомобильные перевозки. Однако в работе им вообще не упомянуто, и не учитывается принципиальное изменение грузового транспорта на самой железной дороге – в связи с переходом на контейнерные перевозки.

Глава 2. Характеристика современного состояния Большого кольца и физико-географические особенности районов, где оно расположено.

Глава короткая, но достаточно характеризует особенности территории. Замечание к ней: при обсуждении разницы во физико-географических условиях районов – нет ссылки на время, когда получены материалы о числе осадков и температуре (а они могли меняться за последние несколько лет).

Глава 3. Материалы и методы исследования.

Как всегда, это ключевая глава диссертации, но именно в работе Дмитрия Александровича, она приобретает особое значения, так как это первая значимая флористическая работа, сделанная с использованием современных цифровых технологий. Материал изложен достаточно подробно, но некоторые моменты вызывают вопросы:

Как автор учитывала проростки и растения с поврежденными побегами, насколько система *inaturalist* позволяет учитывать «плохие» образцы и не создают ли они потом «информационный шум»?

Как были изучены станции, сколько раз автор посещал «ключевые» станции, где регистрировалось наибольшее флористическое разнообразие?

Возможно, отдельным разделом могли бы стать изменения на уже подробно изученных станциях. В разделе «систематические пропуски в полученных данных» не хватает информации о том, что занижена численность у видов, которые более заметны в начале лета (так как основное время работы – традиционное для флористических исследований – вторая половина лета).

Интересен раздел, где автор анализирует достоинства и недостатки метода, подробно описывает свои впечатления от работы. В целом эта глава, несколько дополненная, необходима для специального представления начинающим (и опытным) флористам, студентам биофака, хотелось бы обсуждать эти результаты на дальнейших конференциях и совещаниях.

Глава 4. Железные дороги как комплекс сооружений. В ней автор останавливается на особенностях ж.д. путей и режима использования территории.

Небольшое дополнение к ней: при обсуждении растений, используемых в газонных смесях для насыпей приведен неполный список видов – например, отсутствует *Arrhenatherum elatior*, чье широкое распространение очевидно связано (и это отражено в описании вида) с газонной культурой, *Lolium perenne* и др. Кроме того, некоторые растения могут быть характерными сорняками газонной культуры, например *Trifolium campestre*, *Bromus arvensis*, *Avena fatua*.

Глава 5. Основная для дальнейшего мониторинга и анализа глава – конспект флоры Большого кольца. В ней дана характеристика для 821 вида (что превышает флору многих заповедников Средней России) и снова видна высокая квалификация автора: не просто перечисление, а точная ссылка на предыдущие работы по флоре железных дорог региона, не просто характеристика частоты – а точно число регистраций вида. Приведено указание всех местообитаний каждого вида – насыпи, балласт, пути и пр. Для редких видов – точные места произрастания, ссылки на гербарные листы и наблюдения в *inaturalist*, что позволяет сразу проверить мнение автора (в единичных случаях не согласиться с ним). Конспект флоры написан со множеством авторских комментариев. В нем приведены собственные оригинальные наблюдения, которые свидетельствуют о высокой научной квалификации исследователя, который не остановился на опубликованных в региональной литературе сведениях, а предпринял собственные изыскания по ряду сложных таксонов.

К этой главе имеется ряд замечаний и дополнений:

1) Характеристика каждого вида заканчивается описаниями общей экологической приуроченности вида, у многих – не полной, для некоторых упущены характерные местообитания, для некоторых различающихся по экологии – она одинакова и пр. Желательно было бы либо сослаться на источник информации, либо более внимательно обобщить данные из литературы по распространению видов в регионе или Средней России. Впрочем, в дальнейшем при анализе данных автор делает это по крупным группам (виды, распространенные в лесах или на лугах) и эти уточнения вообще не влияют на анализ и выводы в диссертации.

2) Интересно было бы сравнить виды, распространенные или приуроченные в регионе к насыпным обочинам дорог – эта характеристика вообще не обсуждается.

3) Не хватает данных о возможности возобновления видов. Например, на ж.д. насыпях отмечены – сосна, туя, ель, но все они, очевидно, не могут расселиться и не окажут в дальнейшем влияния на флору, в то время как многих других видов именно железнодорожные пути являются путем расселения.

4) Для идентификации некоторых видов не хватает гербарных сборов – *Avena fatua* (могут быть и другие виды *Avena*), *Bromus commutatus*, *Digitaria*, *Vitis vinifera*, *Tragopogon orientalis* и некоторых др.

5) Частота некоторых злаков и цветущих в июне растений, вероятно занижена в связи с отсутствием наблюдений начала июня – *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis*, *Myosotis stricta*, *Veronica arvensis*, *V. verna* и др.

6) Аборигенность некоторых видов в регионе вызывает сомнения: *Vicia villosa*, *Fragaria moschata*, *Lamium album*, но это может быть темой следующих исследований.

Глава 6. Общие характеристики флоры большого кольца. Достаточно традиционная – приведено общее число видов для самых многочисленных

семейств, родов, чужеродных видов и в целом – новых закономерностей в ней не выявлено.

Глава 7. Пространственные закономерности флоры – значительно интереснее, в ней материал представлен со образными схемами и убедительно показаны различия флоры на разных участках кольца. Полученные результаты не вызывают вопросов. Эту главу можно было бы дополнить более четким обсуждением причин различий видового состава – для каких конкретно видов различия обусловлены физико-географическими различиями (приведенным ранее) территорий, а какие обусловлены различиями в эксплуатации – интенсивностью обработки гербицидами и пр..

Глава 8. Сравнение флоры Большого кольца в 2020-е годы с флорой железных дорог Московской области в 1970-е годы. В этой главе автор по видимому смог выявить и подтвердить фундаментальные закономерности современного изменения растительного покрова. Выявленные автором тенденции сокращения численности луговых и увеличения численности лесных видов, которые регистрируются вне лесных местообитаний наблюдаются в настоящее время на различных территориях Средней России при мониторинговых исследованиях в заповедниках и национальных парках. Но автором впервые они четко так четко сформулированы и доказаны. Однако, так как материал оригинальный, подобных исследований было мало, к материалу по некоторым видам имеются замечания и дополнения:

1) Бальный метод оценки численности не вызывает вопросов. Однако автором не учтено: «Вообще, богатые луговыми видами, согласно А. В. Чичёву, придорожные лужайки, или луговины, на БМО встречаются редко». Возможно, это следовало учесть. Вероятно, то же обстоятельство повысило численность лесных видов (особенно расселяющихся из лесополос). Хотя замеченные тенденции достаточно обоснованы, в первую очередь автором четко зарегистрирована именно смена местообитаний видов на территории;

2) Численность некоторых цветущих в июне видов автором может быть занижена в силу сроков выполнения работы или сезонных колебаний численности (или эффектности цветения для многолетников), это: *Agrostis capillaries*, *Carex praecox*, *Cerastium arvense*, *Dianthus deltoids*, *Koeleria delavignei*, *Primula veris*, *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis*

3) Вызывают некоторые сомнения в идентификации материалы по *Carex rhizina* и *Viola tricolor*, *Tragopogon dubius*, *Crataegus sanguinea* (для этого вида это замечает и автор)

4) Насколько обосновано отнесение к адвентивным видам *Carduus acanthoides*, *Cornus sanguinea*, *Tragopogon dubius*

Замечания имеют частный характер и не отменяют замеченных автором общих тенденций изменения растительного покрова и состава флоры в целом. В этой главе, на мой взгляд, не хватает гипотез о возможных причинах выявленных процессов. Хотя возможно, это говорит о том, что автор не склон к умозрительным заключениям. Хотелось бы также сравнить данные хотя бы по динамике адвентивной флоры с полученными на других территориях (в работах по чужеродной флоре других регионов Средней России они имеются).

Глава 9. Таксономическая часть.

Этот раздел представляет собой специальное таксономическое исследование и мог бы быть отдельной квалификационной работой. Для сложных родов *Rubus* и *Oenothera* включил в тест диссертации отдельные систематические исследования не только в рамках региона, но и на территории Европейской России, что будет использовано при написании дальнейших сводок и ключей. Автором проанализированы материалы гербариев и возможны ошибки в определениях

Небольшие замечания к этому разделу:

1) В роде *Rubus* в ключе для определения видов *R. caesius* L. не получится определить по антитезе 6: зрелые плоды не отделяются от цветоложа. В тезе 9 трудна для понимания характеристика «длинные

железистые волоски», так как читатель имея одно растение с железистыми многоклеточными волосками без сравнения с другим не может понять длинные они или короткие.

2) Автор довольно категоричен в отношении ошибочного определения гибридов, однако гибридогенные растения могут уклоняться по признакам к одному из родителей, а не иметь некоторый четко сформированный облик. Вероятно, в некоторых случаях, окончательное решение может дать только генетический анализ. Хотя в целом его мнение выглядит обоснованным.

3) В ключе по роду *Oenothera* вначале следует антитеза 4 «Зубцы на верхушке завязи обычно без выемки», - а затем в тезе 7 «Зубцы на верхушке завязи тупотреугольные, утолщённые или с выемкой»

4) Ряд видов из конспекта по роду *Oenothera* отсутствует в определительном ключе, что нечетко оговорено в начале.

Авторские комментарии и фотографии в этом разделе очень образно помогают определить сложные таксоны. По двум этим родам автором проделана огромная и чрезвычайно актуальная работа (существенно превышающая поставленные задачи). Автором выявлены новые для Центральной России и России в целом таксоны и проанализировано их распространение. Результатами ее уже пользуются специалисты по региональным флорам.

В заключении автор подводит итоги своей работы, что сделано слишком скромно, ее значение как модельной в разных отношениях работы будет надеюсь, оценено в дальнейшем. В отношении охраны популяций растений при реконструкции железнодорожного полотна, возможно, следует учесть, что как писали многие исследователи – охране подлежат только аборигенные популяции, поэтому вероятно, не следует учитывать антропогенные местообитания (и виды произрастающие и занесенные на них) как подлежащие охране.

Выводы не вызывают вопросов.

Диссертация апробирована большим числом публикаций 7 статей на русском и английском языках в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных WoS, SCOPUS и базе ядра Российского индекса научного цитирования "eLibrary Science Index", рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова.. Результаты исследования доложены на различных конференциях. Автореферат соответствует тексту диссертации и соответствует положениям, выносимым на защиту. К сожалению, конкретные примеры и подробные описания не могут войти в автореферат, но текст диссертации доступен на сайте БИН РАН. Материалы могут быть использованы при флористических работах на территории всей европейской России.

Высказанные замечания и дополнения скорее являются пожеланиями к дальнейшей работе автора, которую желательно опубликовать и продолжить, и не снижают самостоятельной ценности исследования. Полученные выводы обоснованы, по-видимому, автором замечены фундаментальные изменения флоры. Диссертация значительно превышает уровень аналогичных работ и имеет высокую научную значимость.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.9 – ботаника (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Бочков Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9 – ботаника

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник

ФГБУН "Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН"

Решетникова Наталья Михайловна

подпись

5.03.2025

Контактные данные:

тел.: [redacted], e-mail: [redacted]

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

03.02.01 - Ботаника

Адрес места работы:

127276 Россия, г. Москва, ул. Ботаническая д. 4,

Федеральное государственное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, лаборатория Гербарий

Тел.: [redacted]; e-mail: [redacted]

Подпись сотрудника

удостоверяю: