

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

*На правах рукописи*

**Бочков Дмитрий Александрович**

**Флора Большого кольца Московской железной дороги – крупнейшей  
грузовой магистрали Московского транспортного узла**

Специальность 1.5.9. Ботаника

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Москва – 2025

Диссертация подготовлена на кафедре экологии и географии растений биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

**Научный руководитель**

***Серегин Алексей Петрович***  
доктор биологических наук

**Официальные оппоненты**

***Решетникова Наталья Михайловна***  
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук»

***Панасенко Николай Николаевич***  
доцент, доктор биологических наук, доцент кафедры биологии естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

***Казакова Марина Васильевна***  
доцент, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и методики ее преподавания Института естественных наук ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Защита диссертации состоится «14» марта 2025 г. в 15 часов 30 минут на заседании диссертационного совета МГУ.015.6 Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по адресу: 119234, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, биологический факультет, ауд. М-1.

E-mail: dissovet\_00155@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский просп., д. 27) и на портале: <https://dissovet.msu.ru/dissertation/3306>

Автореферат разослан «\_\_» января 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук

Д.М. Гершкович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность и степень разработанности темы исследования.** Флористические исследования служат непосредственным источником сведений о фиторазнообразии и представляют собой одно из важнейших направлений фундаментальной ботаники.

Железнодорожные перевозки — один из основных антропогенных агентов расселения растений, железнодорожные линии — путь (вектор) миграции, а также совокупность местообитаний, пригодных для заселения растениями. Железные дороги предоставляют растениям разнообразный комплекс местообитаний на небольшой территории, причём это не только местообитания, имеющие природные аналоги в этом же регионе, но и не имеющие аналогов поблизости. Это приводит к повышенному разнообразию и флористического состава территории, занятой железнодорожной инфраструктурой.

На придорожных местообитаниях могут появляться инвазивные виды растений, а также карантинные сорняки. Для предотвращения зарастанию (в том числе произрастанию здесь карантинных сорняков) железнодорожное полотно нередко обрабатывается гербицидами. В связи с этим здесь концентрируются устойчивые к гербицидам формы сорных растений.

Всё это делает железные дороги стандартным объектом исследования, постоянно привлекающим внимание исследователей в разных регионах (Lehmann, 1895; Назаров, 1927; Чичёв, 1984; Бочкин, Виноградова, 2016; Галкина и др., 2022а,б; Kotenko et al., 2022). Вместе с тем абсолютное большинство публикаций, в которых содержатся данные по флоре железных дорог, представляют собой краткие заметки по находкам редких видов. Флоры железнодорожных местообитаний как совокупности видов растений вообще исследуются значительно реже.

Флора железнодорожных биотопов Московского региона (т.е. города Москвы и Московской области) имеет давнюю историю изучения. На железных дорогах Москвы отмечено наибольшее число видов среди всех городов мира (Виноградова и др., 2017). Железным дорогам региона был посвящён ряд специальных флористических исследований (Назаров, 1927; Чичёв, 1984; Бочкин, 1994; Бочкин, Виноградова, 2016; Виноградова и др., 2017; Баринов, 2018). Между тем, единственное завершённое масштабное исследование флоры железных дорог на территории Московской области — предпринятое А. В. Чичёвым изучение радиальных железнодорожных направлений —

было выполнено более 40 лет назад, в 1970-х годах. Работы В. Д. Бочкина в 1980–2010-х годах, существенно обогатившие наши познания о флоре железных дорог региона, охватывали главным образом линии в пределах границ города Москвы до 2012 года.

Большое кольцо Московской железной дороги до настоящего времени избегало внимания исследователей-флористов. Между тем именно грузовые железнодорожные перевозки, преобладающие на БМО, представляют наибольшую значимость для распространения растений.

**Объект исследования.** Объектом настоящего исследования является Большое кольцо Московской железной дороги (БК МЖД, оно же — Большая Московская окружная железная дорога, или просто БМО) как комплекс местообитаний.

**Цель и задачи исследования.** Цель настоящей работы — выявление и анализ современного состава флоры Большого кольца Московской железной дороги. Для этого были поставлены следующие задачи:

- 1) инвентаризация флоры Большого кольца на всём его протяжении с подготовкой конспекта;
- 2) анализ природного и адвентивного компонентов флоры Большого кольца;
- 3) выявление основных изменений во флоре железных дорог Московского региона за последние полвека (после 1970-х годов);
- 4) таксономическая ревизия двух недостаточно изученных в Средней России групп растений, включающих адвентивные виды, распространённые на железных дорогах — *Rubus* и *Oenothera*.

**Научная новизна.** Впервые проведена инвентаризация флоры Большого кольца Московской железной дороги, в настоящее время включающая 821 вид сосудистых растений. Выявлено 14 новых видов для Москвы и Московской области и 8 новых видов для Владимирской области. Впервые определены изменения в составе флоры железных дорог Московского региона за пятидесятилетний период. Установлены виды природной флоры, прогрессирующие и регрессирующие на железных дорогах региона. Показано, что целый ряд адвентивных видов, считавшихся вполне натурализовавшимися на железных дорогах региона в прошлом, к настоящему времени стали более редкими. Подготовлены новые определительные ключи для сложных таксономических групп растений *Rubus* и *Oenothera* на территорию Средней России с учётом данных, полученных за последние десятилетия.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Получены данные о конкретных точках произрастания видов сосудистых растений на территории города Москвы, Московской области и Владимирской области, размещённые в открытом доступе на портале iNaturalist в виде 33 084 наблюдений. Собранные данные экспортированы в Global Biodiversity Information Facility (GBIF) и вовлечены в глобальный научный оборот. Собранные гербарные образцы переданы в Гербарий Московского университета (MW), отсканированы и размещены онлайн в Цифровой гербарии МГУ (<https://plant.depo.msu.ru/>). Данные о распространении видов в обследованных регионах будут использованы в готовящемся 12-м издании «Флоры средней полосы европейской части России» П. Ф. Маевского. Ряд находок редких видов на БМО приводится в 3-м издании «Красной Книги города Москвы» (2022). Проведены ревизии гербарных фондов MW по этим группам в средней полосе Европейской части России. Определительные ключи по родам *Rubus* и *Oenothera* будут использованы в 12-м издании «Флоры средней полосы европейской части России». Ключ по *Oenothera* может быть использован и в других регионах России, ключ по *Rubus* — в большинстве регионов европейской части (за исключением Калининградской области и Предкавказья). Данные по распространению прогрессирующих в регионе адвентивных видов растений могут быть использованы при разработке мер по предупреждению их дальнейшего расселения и внедрения в естественные сообщества.

**Методология и методы исследования.** В связи с распространением и доступностью цифровых технологий в работе в ходе традиционных для работ подобного рода флористических обследований местности выполнялась фотофиксация с геотегированием выявленных местонахождений видов растений. Методика исследования описана в главе 3.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Железные дороги продолжают оставаться важным способом миграции и проникновения на новые территории видов растений.
2. Флора железных дорог с течением времени существенно меняется, что связано не только с появлением новых адвентивных видов, но также с режимом содержания железнодорожного полотна и с изменениями, происходящими во флоре региона в целом.

3. Щебёночный железнодорожный балласт предоставляет условия для роста растений, во многом сходные с очень редкими в Средней России скальными и каменистыми местообитаниями.
4. Имеющиеся подходы к систематике рода *Oenothera* в Средней России (равно как и в стране в целом) устарели и требуют корректировки.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность полученных результатов подтверждается большим объёмом собранного массива фактических данных. Исходные материалы, на которых основана диссертация, находятся в свободном доступе.

Основные результаты исследований изложены на следующих научных конференциях: Первом Московском молодёжном ботаническом форуме и X конференции, посвященной памяти профессора А. К. Скворцова (Москва, 2022); Всероссийской конференции «Ломоносовские чтения — 2022» (Москва, 2022); V (XIII) Международной ботанической конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге (Санкт-Петербург, 2022); Всероссийской конференции «Лекторий „Флоры России“» (онлайн, 2023); XXX Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2023» (Москва, 2023).

**Личный вклад автора.** Автором лично собрано 84,3 % фактической основы работы — 27 882 наблюдения растений. На БМО автором собрано 475 гербарных листов, включённых в фонды гербария MW. Обработка и анализ данных, использованных в исследовании, в полном объёме проведены автором. Планирование и организация полевых работ автора выполнялись им лично. Определение собранных автором материалов проведено им же, дополнительно проверены определения всех материалов платформы iNaturalist, включённых в исследование.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 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.

**Структура и объём диссертации.** 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 и 6 таблиц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Глава 1. Обзор литературы**

В главе приводятся основные моменты из истории изучения флор железных дорог на территории России и Московского региона в частности, а также из истории объекта исследования — БМО.

В 1910–1920-х годах изучением распространения южных растений в Средней России по железным дорогам занимался М. И. Назаров. С середины 1970-х годов А. В. Чичёв проводил специальные флористические обследования основных радиальных направлений железных дорог Подмосковья. В 1985 году он защитил диссертацию «Адвентивная флора железных дорог Московской области». С середины 1980-х годов железные дороги Москвы активно и систематически изучал В. Д. Бочкин. А. Н. Швецовым (2008) показано, что железные дороги аккумулируют наибольшее разнообразие видов растений среди всех городских местообитаний, при этом адвентивные виды составляют не менее половины флоры железных дорог города.

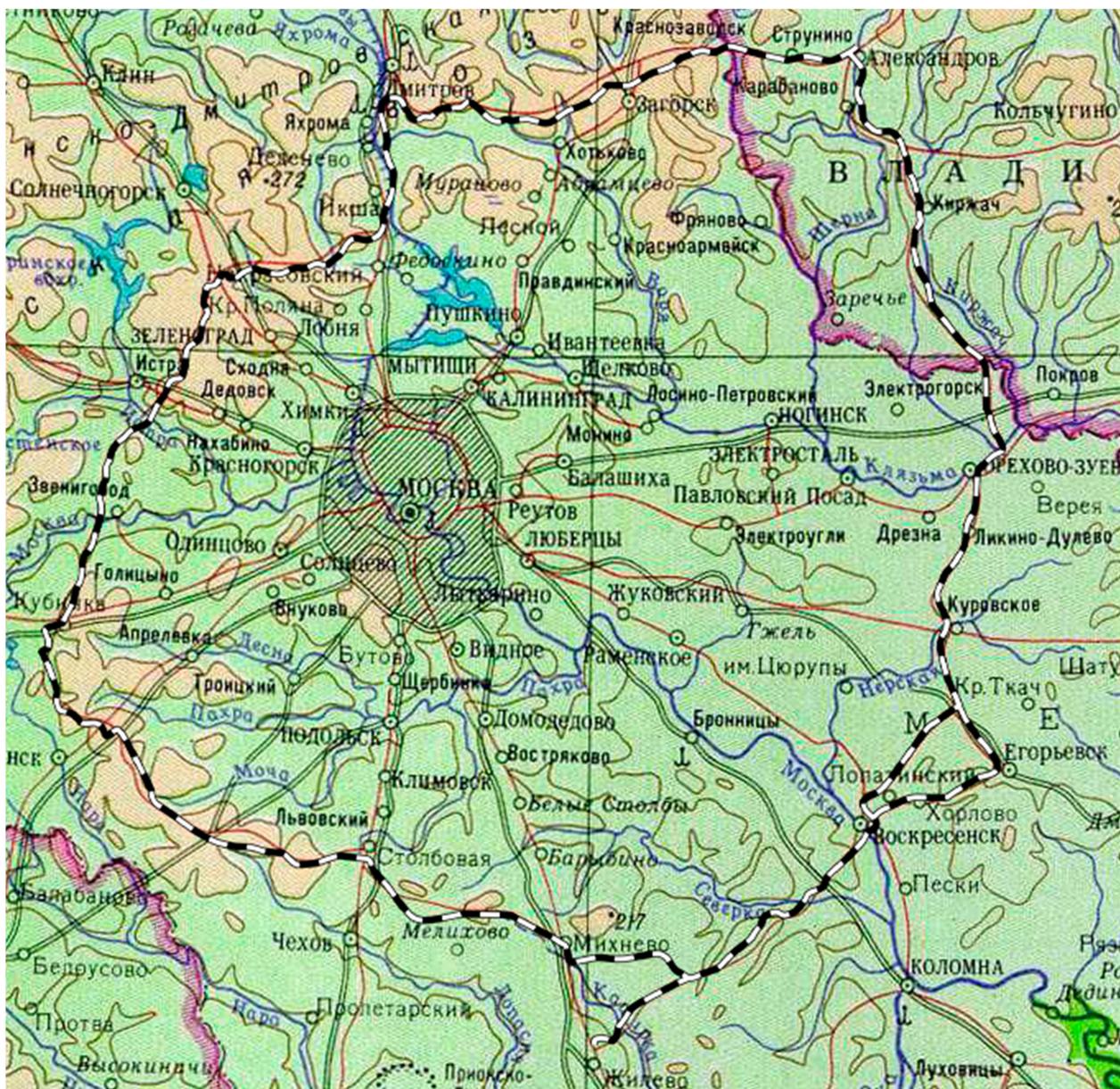
На 300 км железных дорог в пределах старых границ Москвы выявлено 1087 видов растений, что делает московскую флору железных дорог самой богатой в мире (Виноградова и др., 2017).

Первые участки будущего БМО были открыты во второй половине XIX века. Восточная половина кольца была построена к 1940 году, западное полукольцо было сооружено в 1943–1944 годах. В 1960-х годах основная часть БМО была реконструирована и электрифицирована. С 2012 года ведётся реконструкция северных участков БМО, на кольцо активно переводятся транзитные через Москву грузовые перевозки.

### **Глава 2. Объект исследования**

Большое кольцо Московской железной дороги проходит на расстоянии 25–80 км от МКАД, по территории трёх субъектов федерации (рис. 1): Московской области (460 км пути), а также Владимирской области (75 км на северо-востоке кольца) и Москвы (49 км на юго-юго-западе). Суммарная эксплуатационная длина Большого кольца МЖД составляет около 584 км.

На Большом кольце МЖД имеются 48 железнодорожных станций и 84 остановочных пункта. Здесь расположены две из трёх главных сортировочных станций Центральной России — Бекасово-Сортировочное и Орехово-Зуево. Через станцию Бекасово-Сортировочное проходят в среднем 6 тыс. вагонов в сутки, это число может достигать 19 тыс. и более (Ленский, 2018).



**Рисунок 1.** Трасса Большого кольца Московской железной дороги, нанесённая на карту Московской области (Большая Советская Энциклопедия, 1974).

Наибольший грузопоток наблюдается на южной половине БМО между двумя основными сортировочными станциями — Бекасово-Сортировочное и Орехово-Зуево,

северная часть магистрали используется наименее активно. Интенсивность пассажирских перевозок на БМО остаётся крайне низкой.

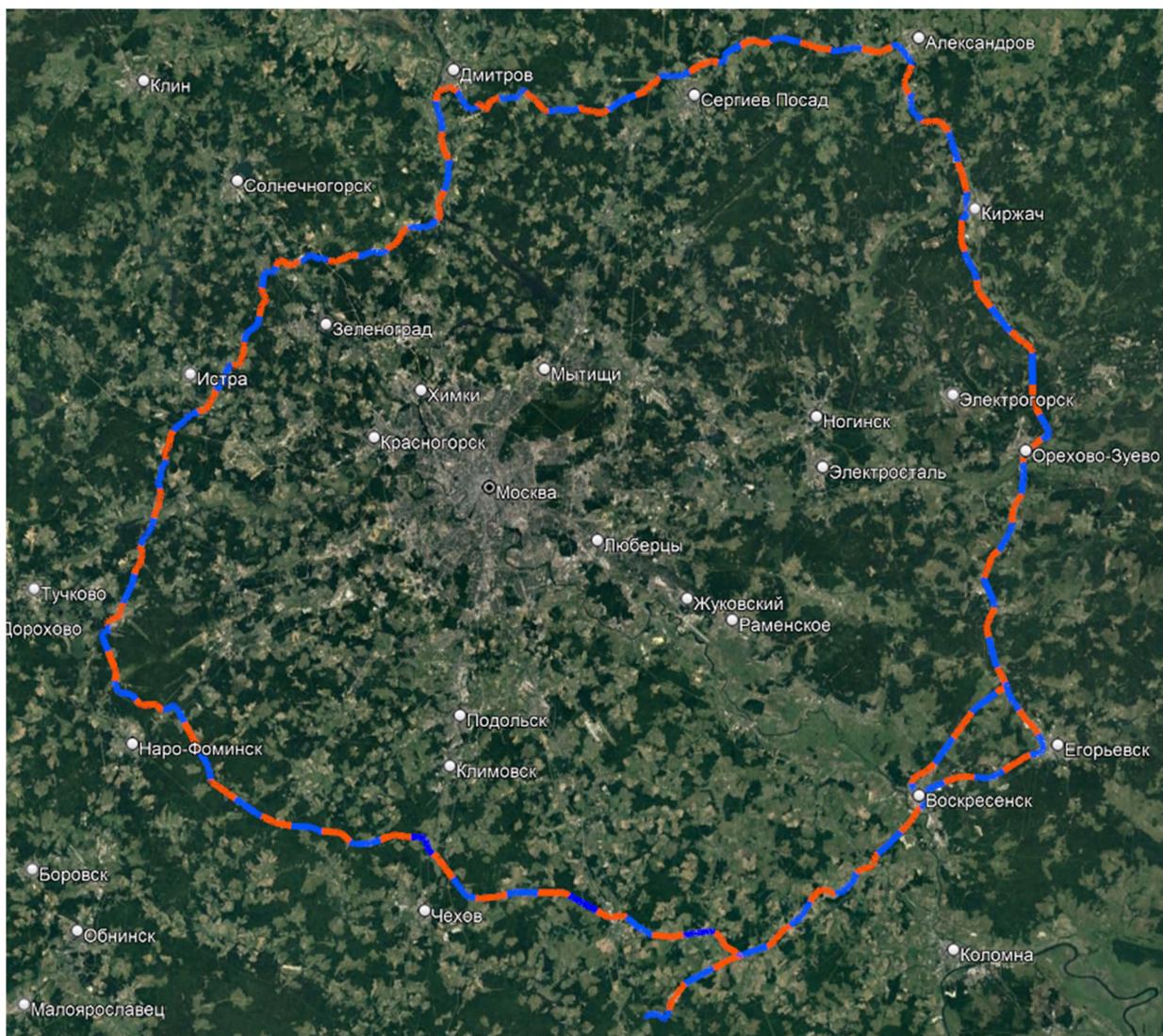
Большое кольцо МЖД проходит по трём физико-географическим провинциям: Московской, Москворецко-Окской и Мещёрской (Анненская и др., 1997).

### **Глава 3. Материалы и методы исследования**

Главный ход БМО был разбит на 115 отрезков по 5 км длиной каждый (рис. 2). При рассмотрении отрезков, к которым примыкают соединительные ветви между БМО и радиальными направлениями, все соединительные ветви считались частью соответствующего отрезка БМО. Полевое обследование проводилось путём однодневных выездов. Основная часть полевых работ выполнена в 2021–2023 годах, основной период сбора материала приходился на июль – август.

При сборе флористических данных вместо традиционного способа ведения полевого дневника с отметками о видах проводилась фотофиксация растений посредством смартфона с включённым режимом геотегирования, что позволило существенно увеличить продуктивность полевых исследований. Каждый из пятикилометровых отрезков обследован независимо, то есть с составлением отдельных флористических списков. Обследовали собственно железнодорожное полотно, откосы насыпей и выемок в пределах 2–4 м от основания балласта, пассажирские платформы и прочие непосредственно связанные с путевым развитием сооружения. Собранные фотоматериалы выложены в открытый доступ на интернет-портале iNaturalist.org (<https://www.inaturalist.org/>) в форме наблюдений и впоследствии экспортированы в Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Весь массив данных, послуживший основой для данной работой, составил 33 084 фотонаблюдения с БМО. Из них основная часть материалов — 27 882 наблюдения (84,3 %) — сделаны автором (convallaria1128 на iNaturalist). За время работы автором было собрано 475 гербарных образцов с БМО и некоторых участков других железных дорог Московского региона. Основная часть сборов была передана в Гербарий Московского университета (MW) в конце каждого полевого сезона, где была оперативно оцифрована и включена в основной фонд.



**Рисунок 2.** Пятикилометровые участки БМО (115 штук) на спутниковом снимке Google Earth.

#### **Глава 4. Железные дороги как комплекс сооружений и местообитаний**

Железнодорожный путь — комплекс инженерных сооружений, предназначенный для пропуска по нему поездов с установленной скоростью (Железные дороги..., 2013). Для сооружения балластного слоя в настоящее время, как правило, используется путевой щебень. Почвенный покров как таковой здесь отсутствует, по сравнению с окружающими территориями имеют место повышенная освещённость, температура субстрата и приземного слоя воздуха, а также недостаток увлажнения. На балласте и между рельсами на активно эксплуатируемых железнодорожных линиях растительный покров разреженный, видовое разнообразие низкое, наиболее обычны однолетние, как правило, рудеральные растения. Наиболее интересными и разнообразными с точки зрения флористического состава являются обочины и откосы насыпей и выемок. Условия

произрастания на насыпях значительно ближе к природным условиям по сравнению с балластом. Обочины, непосредственно прилегающие к балласту, служат подходящим местообитанием для многих адвентивных видов, неспособных существовать на балласте. Из-за достаточно высокой интенсивности нарушений конкуренция здесь снижена по сравнению с условиями естественных сообществ, что также благоприятствует колонизации и распространению здесь адвентивных видов.

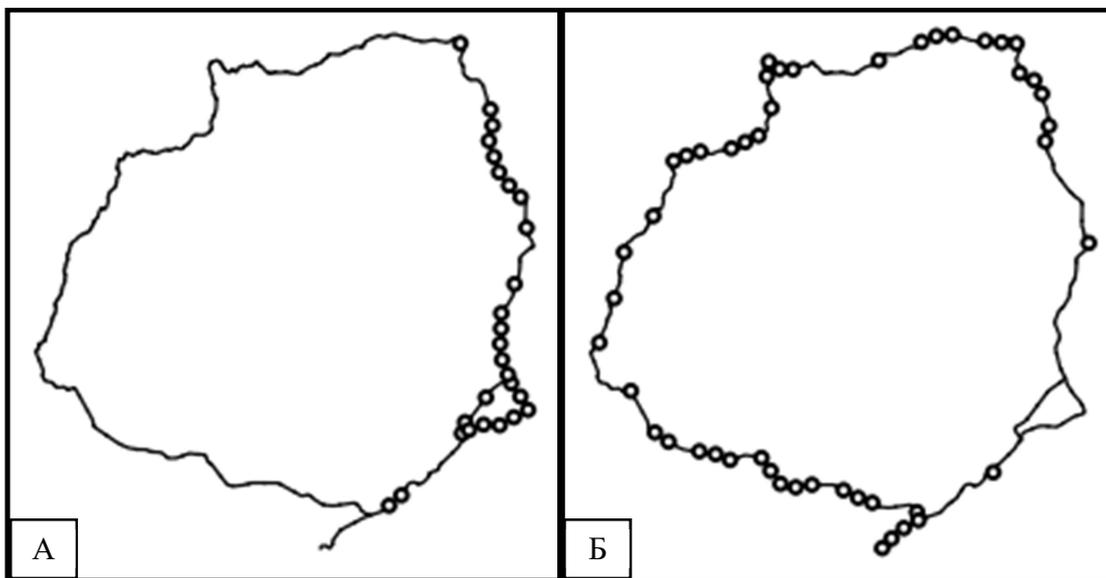
Для защиты железнодорожного полотна от заносов снегом в Средней России высаживались снегозадерживающие лесные полосы. Среди древесных пород, использованных для создания лесных насаждений вдоль железных дорог в Московском регионе (Указания..., 1974), — аборигенные виды *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth, *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L. Для формирования кустарникового яруса использовался аборигенный *Corylus avellana* L., а также чужеродные *Caragana arborescens* Lam., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Crataegus* spp., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Lonicera tatarica* L., *Acer tataricum* L., *Cornus alba* L. Иногда использованные для создания лесополос чужеродные породы впоследствии становились инвазивными видами.

### **Глава 5. Конспект флоры Большого кольца МЖД**

В конспект флоры БМО включены 847 видов сосудистых растений, для которых имеются сведения об их нахождении на Большом кольце Московской железной дороги, в том числе 821 вид, встреченный в ходе настоящей работы или практически одновременно с ней (с 2015 года). Объем семейств цветковых растений принят по системе APG IV (The Angiosperm Phylogeny Group, 2016). Как правило, названия видов соответствуют принятым в 11-м издании «Флоры средней полосы...» (2014) П. Ф. Маевского. В ряде случаев использованы названия, принятые в «Чужеродной флоре...» (Майоров и др., 2020) или же в современных таксономических обработках по отдельным группам растений. В таких случаях дан таксономический комментарий с обоснованием выбора принятого названия.

Для каждого вида приведены характеристика распространения на БМО (как правило, по секторам, выделенным в главе 7), а также адвентивный или аборигенный статус вида на рассматриваемой территории. Для аборигенных видов приведены основные местообитания вида вне железных дорог, для адвентивных видов — детализация по степени натурализации и участию человека в расселении. Приводится характеристика

встречаемости видов по следующим градациям: «единственная находка», «единично» (встречается на 2–4 пятикилометровых отрезках), «очень редко» (5–9 отрезков), «редко» (10–39 отрезков), «регулярно» (40–69 отрезков), «часто» (70–99 отрезков), «очень часто» (100 и более отрезков). В Приложении 1 приводятся картосхемы распространения видов на БМО (рис. 3).



**Рисунок 3.** Схемы распространения на БМО двух близких видов с разной структурой ареала в Московском регионе: *Hylotelephium maximum* (L.) Holub (А) и *Hylotelephium telephium* (L.) H. Ohba (Б).

### Глава 6. Общие характеристики флоры Большого кольца МЖД

В данном разделе рассматриваются соотношения между различными группами флоры БМО: между таксономическими группами, между видами природной флоры и адвентивными видами, между группами видов по показателю встречаемости. Приводятся списки родов и семейств с наибольшим разнообразием встреченных видов.

Отмеченные в ходе настоящей работе на БМО 821 вид сосудистых растений относятся к 367 родам 76 семейств. Наибольшее разнообразие — у семейств *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*.

К видам природной флоры рассматриваемых регионов относятся 507 видов (62 %), адвентивными являются 313 видов (38 %).

Ровно 50 % видов (410 видов) встречены на БМО единично и очень редко (не более 9 отрезков), 16 % (129 видов) встречены часто и очень часто (70 и более отрезков). Из последних 22 вида являются адвентивными для рассматриваемой территории.

## Глава 7. Пространственные закономерности флоры Большого кольца МЖД

Выявленное разнообразие сосудистых растений на отрезках БМО существенно различалось — от 129 до 271 вида. Наибольшее разнообразие (268–271 вид) отмечено на четырёх пятикилометровых отрезках: юго-восточный отрезок перегона Бекасово-Сортировочное – Кресты (271 вид), ст. Манихино-2 и окрестности (271), ст. Кубинка-1 и окрестности (269), ст. Столбовая и окрестности (268). Наиболее флористически богатые отрезки сосредоточены на участке БМО между ст. Бекасово-Сортировочное и Курским радиальным направлением. Это связано, с одной стороны, с наиболее высокой интенсивностью движения на этом участке, а с другой — с тем, что этот участок оказался обследованным наиболее полно.

Флора БМО имеет чёткую географическую структуру (рис. 4). В результате анализа удалось выделить 5 географических секторов по составу флоры: восточный (от г. Карabanово до г. Воскресенск), юго-восточный (от г. Воскресенск до ст. Столбовая), юго-западный (от ст. Столбовая до пл. 221 км в северо-западных окрестностях ст. Бекасово-1), западный (от пл. 221 км до ст. Икша), северный (от ст. Икша до г. Карabanово).



**Рисунок 4.** Кластеризация пятикилометровых отрезков БМО по флористическому составу: А — по всем видам, Б — по видам природной флоры.

Часть границ между полученными секторами хорошо соотносится с границами естественных ботанико-географических выделов региона (Определитель..., 1966) и определяется в первую очередь природными факторами. Например, восточный сектор чётко соответствует Мещёрской низменности и восточному ботанико-географическому району (Определитель..., 1966). В то же время, выделение юго-западного сектора в первую очередь связано с влиянием сортировочной станции Бекасово-Сортировочное и высокой интенсивностью перевозок между этой станцией и Курским радиусом железной дороги. Выявленная граница между северным и западным секторами, на наш взгляд, определяется антропогенными факторами: интенсивностью движения и обработки гербицидами.

При рассмотрении видов природной флоры ожидаемо наблюдается картина, которая лучше соотносится с районированием П. А. Смирнова (Определитель..., 1966). Распространение видов адвентивной флоры по железным дорогам имеет другие закономерности, слабо связанные с географической дифференциацией растительного покрова окружающих территорий.

Список из 100 видов с наибольшими различиями по встречаемости между выделенными секторами приведён в Приложении 2.

## **Глава 8. Сравнение флоры Большого кольца МЖД (2020-е годы) с флорой железных дорог Московской области (1970-е годы)**

В данном разделе описываются изменения встречаемости видов железных дорог Московской области при сравнении полученных результатов с данными А. В. Чичёва (1984). Московская область — единственный регион в России, в котором были проведены масштабные флористические исследования на железных дорогах с разницей в почти 50 лет. В настоящей работе фиксировалось только присутствие вида на пятикилометровом отрезке, в то время как А. В. Чичёв (1984) предпринял попытку экспертно оценить вместе со встречаемостью также и обилие видов, объединив их в понятие «активности». Тем не менее, в большинстве случаев сопоставление балльных значений (табл. 1) наглядно позволяет выявить закономерности изменений во флоре железных дорог Московского региона.

**Таблица 1.** Сопоставление баллов частоты встречаемости видов, используемых в нашей работе и в работе А. В. Чичёва (1984). Таблица балльных значений встречаемости для всех видов у А. В. Чичёва и в нашей работе приведена в Приложении 3.

Балл	Характеристика «активности» вида на железных дорогах Московской области (Чичёв, 1984)	Характеристика встречаемости вида на БК МЖД
1	«единичные находки на отдельных дорогах; обилие обычно очень низкое»	«только на одном отрезке», «единично» или «очень редко» (1–9 отрезков)
2	«единичные и нерегулярные находки на отдельных 13–15-километровых участках большинства дорог; обилие обычно низкое»	«редко» (10–39 отрезков)
3	«регулярно, на большинстве 13–15-километровых участков всех дорог, но с разным обилием и встречаемостью»	«регулярно» (40–69 отрезков)
4	«нередко и довольно обильно на большинстве 13–15-километровых участков всех дорог»	«часто» (70–99 отрезков)
5	«часто и обильно на большинстве участков всех дорог»	«очень часто» (100 и более отрезков)

Среди видов, отмеченных на БМО, 244 вида (30 %) не были встречены А. В. Чичёвым на железных дорогах Подмосковья в 1970-х годах. Из них 42 вида (17 %) отмечены на 10 и более пятикилометровых отрезках БМО (встречаемость 2 и более), 11 видов (5 %) — на 40 и более отрезках (встречаемость 3 и более). В то же время 187 видов (25 %) из числа отмеченных А. В. Чичёвым не были найдены нами на БМО.

Виды природной флоры с изменением встречаемости рассмотрены по следующим группам: 1) виды хвойных, смешанных и лиственных лесов, исключая заболоченные и пойменные леса; 2) виды более или менее сухих травяных сообществ, светлых лесных опушек и нарушенных склонов; 3) виды берегов водоёмов, влажных лугов, пойменных лесов и прочие влаголюбивые виды; 4) сорно-полевые и рудеральные виды.

Среди прогрессирующих видов значительная часть — лесные виды: *Campanula persicifolia* L., *Corylus avellana*, *Prunus padus* L., *Tilia cordata* Mill. и др. Для некоторых из них (*Geranium robertianum* L., *Rubus saxatilis* L.) щебёночный балласт оказался аналогом редких в Средней России каменистых субстратов, на которых они встречаются в Западной Европе и на Кавказе.

Среди регрессирующих видов большинство характерны для олиготрофных, в частности, песчаных местообитаний (*Euphrasia* spp., *Festuca ovina* L., *Genista tinctoria* L., *Koeleria* spp., *Nardus stricta* L., *Polygala* spp. и др.). Заметна группа рудеральных видов, характерных для богатых азотом (например, унавоженных) местообитаний, встречающихся в настоящее время по ж. д. значительно реже (*Chenopodium hybridum* (L.) S. Fuentes et al., *Lepidium ruderales* L., *Oxybasis* spp. и др.).

Значительна группа адвентивных видов, ставших за последние полвека обычными на ж. д. (*Epilobium lamyi* F.W. Schultz, *Erigeron annuus* (L.) Pers. s. l., *Geranium sibiricum* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Hippophaë rhamnoides* L., *Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh. и др.). Почти все они в регионе активно расселяются и уже являются инвазивными. Железные дороги являются основным местообитанием для расселяющихся в настоящее время *Rubus occidentalis* L., *Rubus procerus* P.J. Müll. ex Boulay, *Senecio dubitabilis* C. Jeffrey & Y.L. Chen, а также для постоянно заносимых эфемерофитов *Brassica napus* L., *Camelina sativa* L., *Linum usitatissimum* L. Среди адвентивных видов, ставших более редкими, многие характерны для песчаных насыпей и балласта (*Corispermum declinatum* Stephan ex Iljin, *Erysimum diffusum* Ehrh., *Onobrychis arenaria* Kit., *Salsola* spp. и др.), в настоящее время практически не сооружаемых.

Для Москвы и Московской области с БМО впервые достоверно приведены следующие виды: *Cerastium semidecandrum* L., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend., *Galeopsis pubescens* L., *Oenothera oakesiana* (A. Gray) J.W. Robbins ex S. Watson, *Oenothera paradoxa* Hudziok, *Oenothera pycnocarpa* G.F. Atk. & Bartlett, *Potentilla tobolensis* Th. Wolf ex Juz., *Rosa pendulina* L., *Rubus armeniacus* Focke, *Rubus occidentalis*, *Rubus procerus*, *Sphallerocarpus gracilis* (Besser ex Trevir.) Koso-Pol., *Vicia megalotropis* Ledeb. Во Владимирской области впервые выявлены *Fumaria schleicheri* Soy.-Will, *Morus alba* L., *Oenothera oakesiana*, *Philadelphus coronarius* L., *Rubus occidentalis*, *Rubus procerus*, *Solidago* × *niederederi* Khek, *Vicia megalotropis*.

## Глава 9. Таксономическая часть

Рассмотрено разнообразие двух групп растений, потребовавших специального изучения в ходе выполнения работы — *Rubus* и *Oenothera*. Приводятся определительные ключи по обоим родам на территорию Средней России, аннотированные конспекты родов для территории Средней России (табл. 2, 3), а также списки таксонов, ошибочно приводимых для Средней России. Для большинства видов, встречающихся на железных дорогах, приведены иллюстрации. Для ряда наиболее интересных видов приведены карты с точками находок в России, в Приложении 4 даны перечни этих находок на основе гербарных данных и фотоматериалов iNaturalist.

### 9.1. Род *Rubus* в Средней России

На БМО было обнаружено сразу несколько таксонов этого рода, ранее не приводимых для региона, что показало целесообразность ревизии имеющихся данных по роду в Средней России. Принята система рода в соответствии с работами Л. С. Красовской (2001) и Н. Е. Weber (2016), за исключением следующих моментов: *R. humulifolius* включён в подрод *Cylactis*, *R. occidentalis* выделен в подрод *Melanobatus* в соответствии с молекулярно-филогенетическими данными (Ruang et al., 2023).

Подрод 1. *Chamaerubus* Kuntze: 1. *R. chamaemorus* L.

Подрод 2. *Cylactis* (Raf.) Focke:

Ряд 1. *Arctici* Focke: 2. *R. arcticus* L.

Ряд 2. *Humulifolii* Focke: 3. *R. humulifolius* C.A. Mey.

Ряд 3. *Saxatiles* Focke: 4. *R. saxatilis* L.

Подрод 3. *Anoplobatus* (Focke) Focke: 5. *R. odoratus* L.; 6. *R. parviflorus* Nutt.

Подрод 4. *Idaeobatus* (Focke) Focke: 7. *R. idaeus* L.

Подрод 5. *Melanobatus* (Greene) House: 8. *R. occidentalis* L.

Подрод 6. *Rubus*:

Секция 1. *Rubus*:

Подсекция 1. *Rubus*:

Ряд 1. *Suberecti* (Lindl.) Focke: 9. *R. polonicus* Weston

Ряд 2. *Rubus*: 10. *R. plicatus* Weihe & Nees

Ряд 3. *Alleghenienses* (L.H. Bailey) H.E. Weber: 11. *R. allegheniensis* (Porter) Porter

Ряд 4. *Canadenses* (L.H. Bailey) H.E. Weber: 12. *R. canadensis* L.

Подсекция 2. *Hiemales* E.H.L. Krause:

Ряд 1. *Discolores* (P.J. Müll.) Focke: 13. ***R. armeniacus*** Focke,

14. ***R. procerus*** P.J. Müll. ex Boulay

Ряд 2. *Rhamnifolii* (Bab.) Focke: 15. ***R. communis*** Bayer; 16. ***R. nemoralis*** P.J. Müll. f.

*laciniatus* A. Beek

Ряд 3. *Vestiti* (Focke) Focke: 17. ***R. raddeanus*** Focke

Ряд 4. *Glandulosi* (Wimm. & Grab.) Focke: 18. ***R. hirtus*** Waldst. & Kit.

Секция 2. *Caesii* Lej. & Court.: 19. ***R. caesius*** L.

Нотоподрод 7. *Idaeorubus* Holub: 20. ***R. × pseudoidaeus*** (Weihe) Weihe ex Lej.

Нотоподрод 8. *Cylarubus* Holub: 21. ***R. × areschougii*** A. Blytt

## 9.2. Род *Oenothera* в Средней России

В процессе сбора данных по флоре БМО было обнаружено, что наблюдаемое разнообразие *Oenothera* не укладывается в рамки существующих определительных ключей по Средней России. В связи с этим была проведена ревизия основных материалов по региону. Принята система рода, аналогичная таковой у Rostański et al. (2004, 2010) и Hassler (2020).

Секция 1. *Kneiffia* (Spach) Endl.: 1. ***Oe. pilosella*** Raf.

Секция 2. *Oenothera*:

Подсекция 1. *Raimannia* (Rose ex Britton & A. Br.) W. Dietr.: 2. ***Oe. laciniata*** Hill

Подсекция 2. *Munzia* W. Dietr.: 3. ***Oe. stricta*** Ledeb. ex Link

Подсекция 3. *Oenothera*:

Ряд 1. *Rugglesia* Rostański: 4. ***Oe. ammophila*** Focke; 5. ***Oe. oakesiana*** (J.W. Robbins ex S. Watson) A. Gray

Ряд 2. *Devriesia* Rostański: 6. ***Oe. depressa*** Greene; 7. ***Oe. acerviphila*** Rostański;  
8. ***Oe. paradoxa*** Hudziok

Ряд 3. *Oenothera*: 9. ***Oe. biennis*** L.; 10. ***Oe. casimiri*** Rostański;

11. ***Oe. pycnocarpa*** G.F. Atk. & Bartlett; 12. ***Oe. rubricauloides*** Rostański;

13. ***Oe. rubricaulis*** Kleb.; 14. ***Oe. coloratissima*** Hudziok; 15. ***Oe. wienii*** Renner ex Rostański; 16. ***Oe. hoelscheri*** Renner ex Rostański var. ***rubricalyx*** Rostański;

17. ***Oe. fallax*** Renner; 18. ***Oe. ersteinensis*** R. Linder & R. Jean;

19. ***Oe. glazioviana*** Micheli.

**Таблица 2.** Распространение видов рода *Rubus* в Средней России.

	Белг.	Брян.	Влад.	Ворон.	Иван.	Калуж.	Костр.	Курск.	Лип.	Морд.	Моск.	Нижег.	Орл.
<i>R. allegheniensis</i>		+	+				+	+			+	+	
<i>R. × areschougii</i>											+		
<i>R. arcticus</i>			+		+		+				+	+	
<i>R. armeniacus</i>											+		
<i>R. caesius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. canadensis</i>											+		
<i>R. chamaemorus</i>			+		+	+	+				+	+	
<i>R. communis</i>											+		
<i>R. hirtus</i>		+									+		
<i>R. humulifolius</i>							+					+	
<i>R. idaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. nemoralis</i>											+		
<i>R. occidentalis</i>	+		+					+	+	+	+		
<i>R. odoratus</i>						+					+		
<i>R. parviflorus</i>											+		
<i>R. plicatus</i>											+		
<i>R. polonicus</i>		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>R. procerus</i>		+	+	+				+		+	+		
<i>R. × pseudoidaeus</i>			+	+			+	+			+		
<i>R. raddeanus</i>								+					
<i>R. saxatilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 2 (продолжение).

	Пенз.	Ряз.	Самар.	Сарат.	Смол.	Тамб.	Тат.	Твер.	Тул.	Ульян.	Чув.	Яросл.
<i>R. allegheniensis</i>												+
<i>R. × areschougii</i>												
<i>R. arcticus</i>								+				+
<i>R. armeniacus</i>												
<i>R. caesius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. canadensis</i>												
<i>R. chamaemorus</i>					+			+				+
<i>R. communis</i>												
<i>R. hirtus</i>												
<i>R. humulifolius</i>												+
<i>R. idaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>R. nemoralis</i>												
<i>R. occidentalis</i>	+			+	+					+	+	+
<i>R. odoratus</i>	+	+				+						
<i>R. parviflorus</i>												
<i>R. plicatus</i>												
<i>R. polonicus</i>	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+
<i>R. procerus</i>									+			
<i>R. × pseudoidaeus</i>									+			
<i>R. raddeanus</i>												
<i>R. saxatilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Таблица 3.** Распространение видов рода *Oenothera* в Средней России.

	Белг.	Брян.	Влад.	Ворон.	Иван.	Калуж.	Костр.	Курск.	Лип.	Морд.	Моск.	Нижег.	Орл.
<i>Oe. acerviphila</i>											+		
<i>Oe. ammophila</i>												+	
<i>Oe. biennis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oe. casimiri</i>											+		
<i>Oe. coloratissima</i>		+	+										
<i>Oe. depressa</i>	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	
<i>Oe. ersteinensis</i>	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+
<i>Oe. fallax</i>			+								+		
<i>Oe. glazioviana</i>	+	+	+	+							+	+	+
<i>Oe. hoelscheri</i>											+		
<i>Oe. laciniata</i>					+								
<i>Oe. oakesiana</i>	+	+	+						+		+		
<i>Oe. paradoxa</i>										+	+		
<i>Oe. pilosella</i>		+	+								+		
<i>Oe. pycnocarpa</i>													
<i>Oe. rubricaulis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oe. rubricauloides</i>			+										
<i>Oe. stricta</i>											+		
<i>Oe. wienii</i>											+		

Таблица 3 (продолжение).

	Пенз.	Ряз.	Самар.	Сарат.	Смол.	Тамб.	Тат.	Твер.	Тул.	Ульян.	Чув.	Яросл.
<i>Oe. acerviphila</i>												
<i>Oe. ammophila</i>												
<i>Oe. biennis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oe. casimiri</i>												
<i>Oe. coloratissima</i>							+					
<i>Oe. depressa</i>	+	+	+	+	+	+		+		+	+	
<i>Oe. ersteinensis</i>		+		+	+	+	+	+		+		+
<i>Oe. fallax</i>												
<i>Oe. glazioviana</i>							+		+			
<i>Oe. hoelscheri</i>												
<i>Oe. laciniata</i>												
<i>Oe. oakesiana</i>						+	+					+
<i>Oe. paradoxa</i>						+						
<i>Oe. pilosella</i>					+							
<i>Oe. pycnocarpa</i>												
<i>Oe. rubricaulis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oe. rubricauloides</i>		+										
<i>Oe. stricta</i>												
<i>Oe. wienii</i>												

## Заключение

Большое кольцо Московской железной дороги — уникальный комплекс местообитаний, которые осваиваются как адвентивными видами, так и видами природной флоры. На насыпях и связанных местообитаниях вдоль магистрали встречаются 507 видов природной флоры Московского региона и Владимирской области.

Лишь около четверти видов, встреченных на БМО, на протяжении полувека являются стабильными компонентами флоры железных дорог Московской области. Обращает на себя внимание прогресс целого ряда лесных видов природной флоры на железных дорогах. Среди видов, ставших более редкими, множество регрессирующих в регионе видов олиготрофных луговых местообитаний.

При реконструкции железнодорожного полотна флора железной дороги претерпевает существенные изменения. Настоящая работа представляет собой временной «срез» флоры БМО на начальных стадиях реконструкции, связанной с выводом грузовых железнодорожных перевозок из центральной части Москвы.

Специально рассмотрено разнообразие двух сложных таксономических групп растений, объединяющих ряд адвентивных для Средней России видов — *Rubus* и *Oenothera*. Показано, что разнообразие *Oenothera* в регионе явно недооценено и требует дальнейшего изучения.

Проведённое исследование показывает, что неоднократно звучавшее в литературе последних десятилетий мнение о том, что железные дороги в качестве «поставщика» заносных видов к настоящему времени практически исчерпали себя, верно не во всех случаях. Преимущественно грузовое Большое кольцо Московской железной дороги и сейчас представляет собой постоянный источник новых адвентивных видов и вектор миграции растений.

## Выводы

1. Современный флористический состав Большого кольца Московской железной дороги насчитывает 821 вид сосудистых растений. К природной флоре региона относятся 62 % видов флоры БМО, адвентивными являются 38 % видов. Впервые в Московском регионе выявлены 14 адвентивных видов, впервые во Владимирской области обнаружены 8 видов.
2. Большое кольцо Московской железной дороги по общему составу флоры разделяется на пять географических секторов, при этом их дифференциация

является результатом взаимодействия флоры окружающих природных ландшафтов и особенностей эксплуатации различных участков железной дороги. Природный и адвентивный компоненты флоры показывают различные закономерности пространственного распределения.

3. В настоящее время 129 видов (16 %) встречаются на БМО часто и очень часто, из них 17 % — адвентивные виды. Пятая часть видов флоры БМО (161 вид) встречаются на железных дорогах региона более или менее стабильно и регулярно с 1970-х годов по настоящее время; это, в основном, виды природной флоры (86 %).
4. По сравнению с флорой железных дорог Московского региона в 1970-х годах, на Большом кольце в настоящее время значительно выше встречаемость многих лесных видов и ниже — встречаемость многих луговых видов и видов песчаных местообитаний.
5. Разнообразие *Rubus* и *Oenothera* в Средней России недооценено. Показано, что в Средней России более или менее натурализовались 5 видов рода *Rubus* и не менее 10 видов рода *Oenothera*.

**Список публикаций 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**

1. Серёгин А. П., Бочков Д. А., Шнер Ю. В., Гарин Э. В., Майоров С. Р., Голяков П. В., Большаков Б. В., Прохоров В. Е., Маллалиев М. М., Виноградов Г. М., Эбель Александр Л., Каширина Е. С., Бирюкова О. В., Курякова О. П., Мирвода С. В., Химин А. Н., Муртазалиев Р. А., Зеленкова В. Н., Дудов С. В., Горбунова М. С., Герасимов С. В., Эбель Алексей Л., Травкин В. П., Чернягина О. А., Разина Е. А., Зырянов А. П., Третьякова Д. В., Леднев С. А., Теплоухов В. Ю., Кузменкин Д. В., Кривошеев М. М., Попов Е. С., Султанов Р. Р., Басов Ю. М., Дудова К. В., Тишин Д. В., Яковлев А. А., Данилевский Ю. В., Поспелов И. Н., Кандаурова А. Н., Кутуева С. Б., Юмагулов Д. А., Самодуров К. В., Смирнова Л. Я., Бурый В. В., Юсупов В. Е., Епихин Д. В., Репина Т. Г., Богинский Е. И., Дубынин А. В., Коробков А. В., Нестеркова Д. В., Полуянов А. В., Данилин А. В., Ефремов А. Н., Пожидаева Л. В., Верхозина А. В., Постников Ю. А., Линник Е. А., Кобузева И. А., Прокопенко С. В.,

- Шумихина Е. А., Кушунина М. А., Кузьмин И. В., Разран Л. М., Сухова Д. В., Попов А. В. «Флора России» на платформе iNaturalist: большие данные о биоразнообразии большой страны // Журнал общей биологии. 2020. Т. 81. № 3. С. 223–233. (IF (Scopus) 0.13, ИФ (РИНЦ) 1.304). 1.19/0.24 п.л.
2. Seregin A. P., **Bochkov D. A.**, Shner Ju. V., Garin E. V., Pospelov I. N., Prokhorov V. E., Golyakov P. V., Mayorov S. R., Svirin S. A., Khimin A. N., Gorbunova M. S., Kashirina E. S., Kuryakova O. P., Bolshakov B. V., Ebel Aleksandr L., Khapugin A. A., Mallaliev M. M., Mirvoda S. V., Lednev S. A., Nesterkova D. V., Zelenova N. P., Nesterova S. A., Zelenkova V. N., Vinogradov G. M., Biryukova O. V., Verkhovina A. V., Zyrianov A. P., Gerasimov S. V., Murtazaliev R. A., Basov Yu. M., Marchenkova K. Yu., Vladimirov D. R., Safina D. B., Dudov S. V., Degtyarev N. I., Tretyakova D. V., Chimitov D. G., Sklyar E. A., Kandaurova A. N., Bogdanovich S. A., Dubynin A. V., Chernyagina O. A., Lebedev A. V., Knyazev M. S., Mitjushina I. Yu., Filippova N. V., Dudova K. V., Kuzmin I. V., Svetasheva T. Yu., Zakharov V. P., Travkin V. P., Magazov Ya. O., Teploukhov V. Yu., Efremov A. N., Deineko O. V., Stepanov V. V., Popov E. S., Kuzmenckin D. V., Strus T. L., Zarubo T. V., Romanov K. V., Ebel Alexei L., Tishin D. V., Arkhipov V. Yu., Korotkov V. N., Kutueva S. B., Gostev V. V., Krivosheev M. M., Gamova N. S., Belova V. A., Kosterin O. E., Prokopenko S. V., Sultanov R. R., Kobuzeva I. A., Dorofeev N. V., Yakovlev A. A., Danilevsky Y. V., Zolotukhina I. B., Yumagulov D. A., Glazunov V. A., Bakutov V. A., Danilin A. V., Pavlov I. V., Pushay E. S., Tikhonova E. V., Samodurov K. V., Epikhin D. V., Silaeva T. B., Pyak A. I., Fedorova Y. A., Samarin E. S., Shilov D. S., Borodulina V. P., Kropocheva E. V., Kosenkov G. L., Bury U. V., Mitroshenkova A. E., Karpenko T. A., Osmanov R. M., Kozlova M. V., Gavrilova T. M., Senator S. A., Khomutovskiy M. I., Borovichev E. A., Filippov I. V., Ponomarenko S. V., Shumikhina E. A., Lyskov D. F., Belyakov E. A., Kozhin M. N., Poryadin L. S., Leostrin A. V. “Flora of Russia” on iNaturalist: a dataset // Biodiversity Data Journal. 2020. Vol. 8. Art. e59249. 84 p. (IF (WoS) 1.1, IF (Scopus) 0.367). 6.16/1.23 п.л.
3. **Бочков Д. А.** Флористические находки адвентивных видов в Московском регионе // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2021. Т. 126. Вып. 3. С. 26–28. (ИФ (РИНЦ) 0.359). 0.33 п.л.

4. **Бочков Д. А.** Флористические находки адвентивных видов в Московском регионе. Сообщение 2 // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2022. Т. 127. Вып. 6. С. 44–50. (ИФ (РИНЦ) 0.359). 0.76 п.л.
5. **Бочков Д. А.** Флористические находки адвентивных видов в Московском регионе. Сообщение 3 // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2023. Т. 128. Вып. 6. С. 27–30. (ИФ (РИНЦ) 0.359). 0.43 п.л.
6. **Бочков Д. А.** Флористические заметки по роду *Oenothera* в Московской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2024. Т. 129. Вып. 3. С. 29–31. (ИФ (РИНЦ) 0.359). 0.33 п.л.
7. **Бочков Д. А.** Расселение чужеродного вида *Rubus procerus* (Rosaceae) по железным дорогам Москвы и Московской области // Ботанический журнал. 2024. Т. 109. № 3. С. 298–305. (IF (Scopus) 0.219; ИФ (РИНЦ) 0.585). 0.97 п.л.