

О Т З Ы В  
официального оппонента  
на диссертацию З.Д. Бондаренко  
«Адвентизация флор особо охраняемых природных территорий  
(на примере природного заповедника «Ялтинский горно-лесной»),  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук  
по специальности 1.5.9. Ботаника

Изучение адвентизации флоры и растительности относятся к актуальным проблемами ботанико-экологических исследований. Инвазии чужеродных видов, растений и внедрение их в природные сообщества происходят повсеместно и создают серьезную угрозу биологическому разнообразию, а также изменяют структуру экосистем (McGeoch et al., 2010; Панасенко, Ващекин, 2012; Григорьевская и др., 2017; Setcawan et al., 2022; Costa et al., 2023 и др.). Особую тревогу вызывают чужеродные виды, распространяющиеся на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Проникая в природные сообщества, чужеродные виды уменьшают уникальность экосистем, что приводят к сокращению численности многих редких, уязвимых видов. Выяснение основных тенденций процесса адвентивизации флор тесно связано с решением задач стабильного функционирования экосистем, особенно на охраняемых природных территориях.

Ялтинский горно-лесной природный заповедник относится к крупным (общая площадь 14,5 тыс. га.) особо охраняемым природным территориям Крымского полуострова и России в целом. Он занимает южное побережье Черного моря на 40 км от Фороса на западе до Гурзуфа на востоке и охватывает территорию, отличающуюся богатым флористическим и фитоценотическим разнообразием. Он был создан в 1973 г., однако, комплексные исследования по выявлению и анализу чужеродных, в том числе инвазионных растений на территории данного заповедника не проводились. Поэтому изучение особенностей чужеродного компонента флоры Ялтинского горно-лесного природного заповедника, несомненно, относится к актуальным проблемам.

**Научная новизна работы.** В результате проведенных исследований впервые территории ГПЗ «Ялтинский горно-лесной» выявлен состав чужеродных видов растений, включающий 102 вида, из которых 54 вида приводятся впервые. Охарактеризован инвазионный компонент флоры, включающий 22 вида. Установлены ведущие факторы дифференциации и эколого-биологические особенности сообществ с участием 2-х инвазионных видов – *Daphne laureola*, *Berberis aquifolium*.

На основе популяционных исследований впервые описаны особенности возрастной структуры популяций, морфометрические параметры, адаптационные характеристики *Daphne laureola*, *Berberis aquifolium* в условиях вторичного ареала на территории заповедника «Ялтинский горно-лесной».

**Практическое значение работы** заключается в том, что полученные автором результаты могут быть использованы при разработке природоохранных мероприятий на территории заповедника «Ялтинский горно-лесной и других ООПТ Горного Крыма». Фактический материал о распространении чужеродных видов важен для мониторинга и контроля инвазионных и потенциально опасных видов, а также мониторинга антропогенных изменений флоры изученного природного заповедника. Полученные результаты исследований важны для создания компьютерной базы данных по чужеродным видам растений Горного Крыма.

**Структура диссертационной работы.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, библиографического списка и 2-х Приложений. Основной текст изложен на 200 страницах машинописного текста, иллюстрирован 44 рисунками, содержит 21 таблицу. Список литературы состоит из 415 источников, в том числе 168 публикаций на иностранных языках.

**Анализ содержания диссертационной работы.** Во введении описаны актуальность темы, цель и задачи исследований, сформулированы положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость полученных в ходе исследований результатов, апробация работы.

В главе 1 рассмотрены теоретические вопросы глобальной адвентивизации флоры, сохранения биоразнообразия, биологических инвазий, которые представлены в многочисленных публикациях зарубежных и отечественных исследователей. Особое внимание уделено анализу работ по инвазионным видам растений на особо охраняемых природных территориях, как в нашей стране, так и за рубежом. Отдельно рассмотрен вопрос по состоянию изученности чужеродных и инвазионных видов растений в Крыму (Кожевникова, 1970; Волошин, 1971; Кожевникова и др., 1971, 1976; Голубев, 1996; Ена, 2012; Багрикова и др., 2013, 2014; Бондарева, 2013; Seregin et al., 2015 и др.). Проанализированы имеющиеся литературные источники о флоре Ялтинского горно-лесного заповедника и нахождении на его территории чужеродных видов растений (Шеляг-Сосонко, Дидуха, 1980; Бондаренко, 2008, 2012; Дидух, 2012; Шеляг-Сосонко и др., 1980; Проект организации..., 2003; Летопись природы, 2000-2012, Дидух, 2012; Багрикова, 2013 и др.).

В главе 2 описаны объекты, методы и характеристика природных условий района



исследований. К объектам исследований относятся чужеродные виды растений и сообщества с их участием на территории Государственного природного заповедника «Ялтинский горно-лесной». Отнесение вида к чужеродной фракции флоры, выделение географических элементов, а также групп видов по способу заноса, степени натурализации проводилось в соответствии с традиционными взглядами отечественных ботаников. Определение инвазионного статуса вида выполнено по методике, предложенной авторами «Черной книги Тверской области» (Виноградова и др., 2011).

З.Д. Бондаренко были проведены собственные полевые исследования течение нескольких полевых сезонов (2015-2022 гг.) традиционным маршрутным методом, проанализированы гербарные материалы, хранящиеся в Гербариях MW, KW, YALT. Составлен аннотированный конспект чужеродных видов, дана оценка их современного состояния и распространения на территории заповедника.

Для 2-х инвазионных видов (*Daphne laureola* L. и *Berberis aquifolium* Pursh), которые были выбраны в качестве модельных объектов, проведен комплексный анализ, дана оценка современному состоянию их популяций. Оба вида являются вечнозелеными растениями, широко используются в озеленении на Южном берегу Крыма, они включены в Черный список растений Республики Крым (Bagrikova, Skurlatova, 2021).

Расчет экологических параметров условий местообитаний выполнен с использованием экологических шкал. Для анализа полученных данных и фактического материала в работе применялись современные методы математической статистики. Многомерный анализ выполнен с использованием различных программ MS Excel 2010, STATISTICA 10, Turboweg 2.0, TWINSpan, PC-ORD 5.0, CANOCO 4.5 в JUICE 7.0, Past 3.26.

Результаты проведенных исследований и их анализ представлены в главах 3–5. Глава 3 посвящена анализу состава и структуры чужеродной фракции Ялтинского горно-лесного заповедника. Автором работы было установлено, что в современной флоре заповедника отмечено 102 вида адвентивных растений, относящихся к 2 отделам, 3 классам, 37 семействам, 83 родам. На долю 10 ведущих семейств приходится 67 % всего видового состава, на долю первых 3 – 33 %, первых пяти – 48 %. Наибольшим числом видов представлены семейства: Asteraceae (17 видов), Amaranthaceae и Fabaceae (по 8 видов) каждое.

Было отмечено, что ареалогическая структура чужеродной фракции флоры заповедника отражает ее средиземноморский характер, т.к. 31 вид имеет средиземноморское происхождение, 11 видов имеют средиземноморско-ирано-туранский тип ареала. Однако не совсем понятно, относительно видов азиатского происхождения.

Сначала автор отмечает, что доля видов азиатского, как и американского происхождения значительна, потом указывает на значительное снижение участия видов азиатского происхождения в структуре флоры заповедника.

Биоморфологический анализ чужеродных видов позволил установить преобладание травянистых растений (66 видов). Отмечено, что наибольшее число однолетних растений (39 видов) и поликарпических трав (10 видов) распространены в антропогенно нарушенных местообитаниях. Деревья и кустарники (всего 34 вида) представлены как в нарушенных, так и в природных сообществах. Особенностью чужеродной фракции флор «ЯГЛ» является значительное участие вечнозеленых растений (20 видов), из них к деревьям относится 10 видов, к кустарникам – 7 видов.

В этой главе также кратко представлены результаты анализов чужеродных видов заповедника по отношению к основным экологическим факторам (у условиям увлажнения и освещенности). Считаю, что наиболее интересным было бы провести анализ видов по отношению к эдафическим факторам и приуроченности к определенным субстратам, что безусловно очень важно для горных местностей.

Для флоры Ялтинского горно-лесного заповедника были рассчитаны индексы адвентизации, который составил 7,2 %, и индекс модернизации – 0,61.

В главе 4 обсуждаются особенности инвазионного компонента флоры заповедника. Зоя Дмитриевна выделила на территории заповедника «Ялтинский горно-лесной» 22 вида инвазионных растений, что составляет 1,5 % от всей флоры заповедника. Из них в «black-list» флоры Крымского полуострова (Bagrikova, Skurlatova, 2021) включены 19 видов (Бондаренко и др., 2021). Отмечено, что большинство из них являются интродуцентами, которые были высажены на изученной территории до присвоения ей природоохранного статуса. Почти половина из них (9 видов), отнесены к группе агриофитов, которые внедрились в состав естественных сообществ заповедника и изменили их структуру.

Интересны сравнения наиболее активных инвазионных видов (инвазионный статус с 1 и 2) территории ГПЗ «Ялтинский горно-лесной» с их участием в других ООПТ Горного Крыма, которые наглядно представлены в таблице.

Глава 6 посвящена эколого-биологическим и фитоценотическим особенностям активно внедряющимся в природные сообщества Горного Крыма видам *Berberis aquifolium*, *Daphne laureola*. На основании геоботанического обследования фитоценозов с участием этих видов на территории заповедника «Ялтинский горно-лесной», было установлено, что они входят в состав сообществ на высотах от 155 до 535 м н.у.м. и относятся к 2 классам лесной растительности – *Quercetea pubescentis* и *Erico-Pinetea*. На



основе проведенных анализов наглядно проиллюстрировано, что ведущими факторами дифференциации сообществ являются высота над уровнем моря, экспозиция склонов, освещенность, режим увлажнения.

Было отмечено, что в большинстве изученных сообществ ниша *Daphne laureola*, *Berberis aquifolium* входит в границы реализованной ниши фитоценозов, что отражает высокую степень адаптации видов к условиям изученных биотопов. *Berberis aquifolium* отличается более широким диапазоном на градиентах большинства факторов среды.

Несомненной заслугой З.Д. Бондаренко явилось, что в программе TURBOVEG 2.0 (Hennekens, Schaminee, 2001) создана база данных геоботанических описаний исследованных растительных сообществ с участием инвазионных видов растений. Для анализа природных сообществ применялись количественные методы, в том числе, кластерный анализ с помощью программы JUICE (Tichy, 2002), интегрированного в неё модифицированного алгоритма TWINSpan (Roleček et al., 2009) и PC-ORD 5.0 (McCune, Mefford, 2006).

В этой же главе автором охарактеризовано современное состояние популяций 2-х инвазионных видов – *Daphne laureola*, *Berberis aquifolium*. Отмечено, что большинство исследованных популяций, являются нормальными, но относятся к неполночленным и неустойчивым. Эколого-ценотические условия в большинстве из изученных сообществ являются благоприятными для произрастания *Daphne laureola*, *Berberis aquifolium* в условиях заповедника «Ялтинский горно-лесной».

В главе 6 кратко обсуждаются проблемы оптимизации природопользования на особо охраняемых природных территориях. В результате проведенных исследований установлено З.Д. Бондаренко отмечено, что к основным тенденциям процесса адвентивизации флоры заповедника «Ялтинский горно-лесной» относится участие чужеродных видов, попадающих в заповедник непреднамеренно с прилегающих к заповеднику территорий (населенных пунктов, дорог и других объектов инфраструктуры курортно-туристического кластера), что отличает его от других ООПТ Горного Крыма. Установлено, что большинство чужеродных видов на территории заповедника относятся к дичающим интродуцентам (43 вида). Кратко перечислены мероприятия, важные с точки зрения автора, необходимые для уменьшения негативного воздействия процесса адвентивизации на растительный покров заповедника.

В Заключение автором кратко подводятся итоги проделанной многолетней работы, также сформулированы 8 основных выводов.

**Среди замечаний и вопросов можно отметить следующие:**

1. По структуре диссертационной работы. Логичнее, на мой взгляд, было бы выделить описание природных условий в ГПЗ «Ялтинский горно-лесной» отдельную главу, подробнее описав уникальность экосистем данной ООПТ, а не объединяя данную информацию с описанием методов исследований. Объемные таблицы, например, Таблица 3.1. нужно было бы вынести в Приложение. Приложение А, «Список чужеродных видов» представлен в виде таблицы и очень сложно читается из-за многочисленных сокращений основных характеристик.

2. При проведении географического анализа автором используются не понятные и не употребляемые термины, например, «мигроэлемент» и «хроноэлемент».

3. На основании геоботанического обследования фитоценозов с участием *Daphne laureola*, *Berberis aquifolium* автор приходит к выводу (вывод 4), что ведущими факторами дифференциации сообществ являются высота над уровнем моря, экспозиция склонов, освещенность ценозов, режим увлажнения и содержание минерального азота в почве. Не понятно, как измерялось содержание минерального азота в почве в изученных сообществах и как это фактор влияет на дифференциацию сообществ?

4. Очень кратко представлен материал в главе 6. Текст, изложенный всего на 3 страницах, информация о необходимости мероприятий по предотвращению распространения чужеродных видов на ООПТ имеет декларативный и очень общий характер. Не описан режим особой охраны на территории данного заповедника (поскольку обследованы именно он), и насколько такой режим способствует охране территории с точки зрения расселения чужеродных видов. Не конкретно описаны мероприятия по контролю чужеродных видов, запрет высаживания наиболее опасных инвазионных видов не содержит примеров и обоснований. Также нужно было бы подчеркнуть, какие мероприятия поддерживаются на законодательном уровне, проводятся ли подобные мероприятия на других ООПТ Горного Крыма и России и насколько успешно.

5. В тексте диссертационной работы имеются некоторые технические ошибки и стилистические неточности, некорректные выражения.

Высказанные замечания не снижают высокой оценки теоретической и практической значимости проведенных З.Д. Бондаренко исследований. Надеюсь, что они будут учтены и полезны автору в дальнейшей работе, которая, несомненно, должна быть продолжена.



**Общее заключение.** Характеризуя диссертационную работу З.Д. Бондаренко в целом, следует отметить, что она посвящена решению актуальных ботанико-экологических проблем, поставленная цель и задачи решены автором в полном объеме. Все исследования выполнены на современном научно-методическом уровне, использованы современные статистические методы обработки полученных в ходе исследований данных. Работа хорошо оформлена, данные анализов наглядно представлены в таблицах (всего 21 таблица) и иллюстрированы рисунками (всего 44 рисунка).

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы. Все основные положения и выводы базируются на фактическом материале, результаты апробированы в печати (всего по теме диссертации опубликовано 17 работ, из которых 5 – статьи в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, 1 статья – в журнале, входящем в базу Scopus), а также в материалах научных конференций и совещаний.

Представленная к защите диссертационная работа ««Адвентизация флор особо охраняемых природных территорий (на примере природного заповедника «Ялтинский горно-лесной)», является законченным научно-квалификационным исследованием, соответствует требованиям пунктов 9–11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата биологических наук, а ее автор, Зоя Дмитриевна Бондаренко, заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. Ботаника.

25.09. 2023 г.

Борисова Елена Анатольевна  
Доктор биологических наук (специальность 03.02.01 – ботаника),  
доцент, зав. кафедрой биологии  
федерального государственного бюджетного учреждения  
высшего образования «Ивановский государственный университет»  
Почтовый адрес: 153025 г. Иваново, ул. Ермака, д. 39  
тел. официального оппонента + 7 (84932); 423691; моб. 89203484296  
e-mail официального оппонента: floraea@mail.ru



Борисова Е.А.

Подпись Е.А. Борисовой заверяю  
Ректор  
федерального государственного бюджетного учреждения  
высшего образования  
«Ивановский государственный университет»



Малыгин А.А.