

## Отзыв официального оппонента на диссертационную работу

### ОМЕЛЬЯНЕНКО ТАТЬЯНЫ ЗЕЛИКОВНЫ

«Инвазионные виды растений семейства Asteraceae в предгорном Крыму»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 1.5.9. Ботаника (биологические науки)

Диссертационная работа Т.З. Омеляненко посвящена выявлению эколого-биологических особенностей четырех инвазионных видов растений семейства Asteraceae (*Ambrosia artemisiifolia*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Erigeron canadensis*, *Xanthium albinum*), произрастающих в разных типах растительных сообществ в предгорном Крыму с целью оценки степени их адаптации к условиям вторичного ареала и разработки возможных приемов борьбы с ними.

Проблема внедрения в экосистемы инвазионных видов, их широкого распространения, негативно отражающегося на состоянии естественного биологического разнообразия, хозяйственной деятельности и здоровье человека, в настоящее время рассматривается в ряду ведущих факторов антропогенной трансформации природной среды. Выявление биологических, в том числе адаптационных, особенностей таких видов, практика их инвентаризации и мониторинга лежат в основе соблюдения Стратегии по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации. Все вышперечисленное, а также реализация на территории Крымского полуострова крупных инфраструктурных, в том числе логистических проектов, в результате реализации которых открываются пути для проникновения и расселения чужеродных видов, делают диссертационное исследование Т.З. Омеляненко весьма **актуальным**.

**Научная новизна** проведенного исследования заключается в том, что автором впервые осуществлены комплексные исследования четырех инвазионных видов растений из семейства Asteraceae, произрастающих в предгорном Крыму, обнаружены новые местообитания, по 597 локалитетам составлены картосхемы их современного распространения. Изучены особенности фенологии, виталитетной и морфометрической структур ценопопуляций инвазионных видов. Выявлено ценотическое разнообразие и определено положение синтаксонов в системе высших единиц растительности Европы, России и Крыма: выделено 7 ассоциаций, входящих в состав 3 союзов, 3 порядков и 3 классов, а также 2 безранговые единицы, составлен продромус сообществ с участием исследованных инвазионных видов. Разработаны рекомендации по контролю за распространением исследуемых видов в условиях предгорного Крыма.

**Теоретическая и практическая значимость** работы заключается в том, что выявленные особенности распространения изученных инвазионных видов могут быть использованы при составлении региональной Черной книги флоры и стать основой для мониторинговых исследований. Данные по синтаксономии актуальны для составления продромусов растительности как отдельных регионов, так и России в целом. Результаты, содержащие сведения о морфометрической, фенологической и виталитетной структуре ценопопуляций, могут быть использованы для сравнения с данными из других регионов, а также найти применение в работе фитосанитарной службы, при разработке предупреждающих и защитных мероприятий, направленных на контроль за распространением инвазионных видов.

Рецензируемая работа включает введение, шесть глав, заключение, список литературы из 419 наименований, в том числе 122 источника на иностранных языках и 25 интернет-ресурсов, а также семь приложений. Текст диссертации изложен на 257 страницах и проиллюстрирован 63 рисунками и 53 таблицами.

Во **введении** обосновывается актуальность рассматриваемой тематики, сформулированы цель и задачи исследования, обозначены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, отражен личный вклад соискателя, а также сформулированы положения, выносимые на защиту.

**Глава 1** посвящена обзору литературы по современному состоянию изученности растительных инвазий. В ней рассматриваются общие вопросы, в том числе терминологического характера – дается определение процесса инвазии, инвазионного статуса, вариантов состава растительных сообществ в зависимости от степени синантропизации. Особое внимание уделено вопросам изучения инвазионных видов растений семейства Asteraceae. Приводится обоснование выбора четырех видов (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Erigeron canadensis* L., *Xanthium albinum* (Widder) Scholz et Sukopp) в качестве ключевых для исследования. Приводятся сведения о состоянии изученности инвазионных видов растений семейства Asteraceae в Крыму.

В **главе 2** приводится характеристика рассматриваемых видов, изложены методы и примененные методологические подходы, описаны природные условия района исследований. Содержание главы дает хорошее представление о разнообразии природных условий региона, что существенно облегчает восприятие последующих оригинальных глав. Автор осуществляла полевые исследования и камеральные работы в период с 2020 по 2023 гг.

Последующие главы диссертации содержат полученные автором результаты и их обсуждение.

Наибольшая по объему **глава 3** содержит результаты анализа таксономической, ареалогической и эколого-биологической структуры ценофлор сообществ с участием рассматриваемых инвазионных видов, материалы по их распространению, а также подробную характеристику сообществ с участием исследуемых видов. Автором сделан важный вывод о том, что в большинстве описанных локалитетов изученные виды зачастую встречаются вместе. Их совместное произрастание объясняется сходными условиями обитания – на площадках описаний были представлены преимущественно синантропные, реже – синантропизированные сообщества. Описывая распространение сообществ с участием исследуемых инвазионных видов и характеризуя их, диссертант приводит литературные данные по другим регионам, что является хорошим приемом для представления полученных результатов. Здесь же приводится классификационная схема сообществ с участием изученных инвазионных видов, основанная на результатах комплексного анализа, включающая 3 класса, 3 порядка, 3 союза, 7 ассоциаций (с вариантами) и 2 безранговых сообщества.

В **главе 4** рассматриваются особенности роста и развития четырех инвазионных видов в условиях предгорного Крыма. Диссертант также сопоставляет полученные данные со сведениями, имеющимися по другим регионам. Это крайне важно, поскольку в настоящее время имеется не так много публикаций, посвященных фенологическим особенностям инвазионных видов растений.

**Глава 5** содержит сведения о морфометрических характеристиках и виталитетной структуре ценопопуляций трех изученных инвазионных видов (*Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron canadensis*, *Xanthium albinum*). Изучение морфометрических параметров и виталитетной структуры *Cyclachaena xanthiifolia* не проводилось, поскольку в обследованных ценопопуляциях к моменту формирования генеративных структур растения подвергались скашиванию.

В **Главе 6** представлен обзор основных мероприятий по ограничению численности исследованных инвазионных видов, которые применяются в разных регионах, а также, на основе проведенных исследований, сформулированы предложения по ограничению численности этих видов на территории предгорного Крыма.

В **заключении** сформулированы шесть основных выводов, соответствующих цели работы и поставленным задачам. Они логично вытекают из содержания работы и подкреплены фактическим материалом

После раздела «Заключение» размещен список принятых в диссертации сокращений и условных обозначений.

В работе имеется семь **приложений**, представляющих научный интерес и свидетельствующих о глубине и детальности проработанного диссертантом материала.

Основное содержание диссертации опубликовано в 11 научных работах, включая 4 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Решение поставленных задач отражено на страницах диссертации. Сформулированные выводы, в целом, соответствуют содержанию работы. В то же время, при знакомстве с диссертацией возник ряд вопросов и замечаний, которые приводятся ниже.

#### 1. Терминология.

В тексте диссертации иногда отсутствует согласованность в употреблении терминов. Чужеродные виды (именно так, согласно современной терминологии, принято называть данную группу растений) называются также «чужеземными», «адвентивными», «заносным компонентом флоры».

Из прочих терминов – «вселение чужеродных видов» (правильно «натурализация чужеродных видов»), «родина чужеродных видов» («первичный ареал»), «занос» («интродукция»).

Как автор понимает термины «ценофлора», «тип растительного сообщества» и «тип растительности»? Было бы правильным отразить в разделе «Методы и методологические подходы» источники, или авторов, по которым трактуются соответствующие термины – это позволило бы избежать их неверного понимания.

Хотя большой ошибки здесь нет, но рудеральные, сегетальные и синантропизированные – это, скорее, варианты сообществ, а не их типы.

#### 2. Методика.

Учитывая существенный объем работы, сделанный автором по сбору материала и его анализу, удивляет краткость раздела 2.2 Методы и методологические подходы. Если бы в нем были отражены все использованные методы и подходы, а также раскрыта используемая терминология, многих вопросов можно было бы избежать.

Осталось неизвестным от чего зависел размер пробной площади (5–25 м<sup>2</sup>) и предполагалась ли повторность в описании одних и тех же площадок?

Что автор подразумевает под термином «местообитание»? В диссертации упоминаются типы местообитаний, однако не понятно, что это за типы и, в целом, схема



местообитаний была ли разработана автором, или же за основу была принята существующая классификация?

Какие источники были взяты за основу при ареалогическом анализе флоры, при анализе отношения видов к режимам увлажнения субстрата и световому?

Как автор выявил чужеродные виды в описываемых сообществах? На с. 40 сказано «согласно современным данным, статус чужеродных видов установлен для 366 видов, при этом для более 100 видов всё еще не решен вопрос об их происхождении». Кстати, ссылка на источник современных данных отсутствует.

На с. 47 указаны источники, согласно которым был установлен инвазионный статус видов, выбранных в качестве объектов изучения, тогда как из текста диссертации не очевидно – совпадает ли установленный инвазионный статус с ранее опубликованным в предварительном перечне инвазионных растений Крыма (Багрикова, Скурлатова, 2021), или отличается от него?

### *3. Работа с источниками информации.*

Автор, рассматривая вопрос изучения инвазионных видов растений из семейства Asteraceae, не обращает внимание на современный обзор мировой чужеродной флоры (Pyšek et al. 2017. Naturalized alien flora of the world: Species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. Preslia 89:203–274), ведь тогда результаты были бы представлены более корректно. Например, на с. 18: «К чужеродным видам семейства Asteraceae, по данным 2009 г., отнесено более 690 таксонов, из которых 424 – натурализовавшиеся, что составляет более 11% от всей чужеродной фракции флоры (Pyšek et al., 2009)». Данные из цитируемой работы приводятся только для Европы, тогда как чужеродных видов в семействе Asteraceae в глобальном масштабе гораздо больше – 1343.

Фраза на с. 13 «установлено, что на начало XXI в. к инвазионным растениям отнесено не менее 14 тыс. видов, из них более 6 тыс. видов – американского и 4 тыс. европейского происхождения (Van Kleunen et al., 2015)» не совсем верна – в цитируемой статье речь идет о числе натурализовавшихся видов, тогда как инвазионные растения – лишь подгруппа этой группы. Согласно современному обзору (Seebens et al. 2023. The thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES secretariat, Bonn), в настоящее время 5256 видов по всем группам организмов (от животных до микроорганизмов) классифицированы как инвазионные чужеродные виды.

Что касается данных по России, то при указании сведений об инвазионной флоре России автор ссылается на источник 2015 г., тогда как в 2023 г. вышла обобщающая

работа (Сенатор С.А., Виноградова Ю.К. Инвазионные растения России: результаты инвентаризации, особенности распространения и вопросы управления // Успехи современной биологии. 2023. Т. 143, № 4. С. 393–402). Согласно современным данным в России насчитывается не 223 инвазионных вида растений, из которых около 22% из семейства Asteraceae, а 584 вида и 15% соответственно.

В связи с тем, что современное обобщение по инвазионной флоре России осталось без внимания диссертанта, данные, приведенные на с. 19–20, не корректны. Общими для всех федеральных округов являются не три, а 10 видов семейства: наряду с *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron canadensis* и *Xanthium albinum* широкое распространение получили *Bidens frondosa*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, *Helianthus tuberosus*, *Matricaria discoidea*, и *Solidago canadensis*. Соответственно, *Erigeron canadensis* известен в 54 регионах (здесь и далее включая регионы, в которых он считается потенциально инвазионным), *Ambrosia artemisiifolia* – 39, *Xanthium albinum* – для 39 регионов, *Bidens frondosa* приведена для 43, *Cyclachaena xanthiifolia* имеет инвазионный статус в 37 регионах.

#### 4. Общие положения.

На с. 19 автор пишет, что *Grindelia squarrosa* и *Phalacrolooma septentrionale* не приводятся в списках инвазионных растений в других регионах РФ, что не является верным. *G. squarrosa*, помимо Крыма, считается инвазионным видом в таких субъектах, как Краснодарский край, Республика Адыгея, Астраханская, Волгоградская, Пензенская и Ростовская области. *Ph. septentrionale*, согласно распространенной точке зрения, принимается как *Ph. annuum*. Это связано с тем, что и европейские, и североамериканские растения, относящиеся к var. *septentrionale* – триплоидны и имеют единый геном с типовой разновидностью – *Ph. annuum*.

На с. 88 приводится вывод: «наибольшее доленое участие чужеродных и инвазионных видов отмечено в ФЦ 3 (38,7/16,1 % соответственно), что связано с его относительно низким видовым разнообразием». Но ведь существенная доля инвазионных и чужеродных видов в сообществе может быть не обязательно связана с его низким видовым разнообразием, а, например, со степенью нарушенности, возрастом и пр.

Вывод на с. 112 о том, что «широкая экологическая амплитуда амброзии, пластичность и изменчивость морфометрических параметров особей, способность растений поддерживать относительно высокую жизнеспособность даже в стрессовых условиях, определяют инвазионный статус вида в разных эколого-ценотических условиях предгорного Крыма» слишком общий и подходит ко всем исследуемым

растениям. Возникает вопрос – чем подтверждается широкая экологическая амплитуда видов?

На с. 19 отмечается, что «в предварительном перечне инвазионных растений Крыма (Багрикова, Скурлатова, 2021) большинство видов являются эпекофитами (60%) североамериканского происхождения, два вида (*Jacobaea maritima*, *Bidens frondosa*) имеют 2 инвазионный статус на территории Республики Крым, один вид – переходный от 3 ко 2 статусу, остальные – 3 статус». Здесь слиты две не пересекающихся классификационных системы – чужеродных видов по степени натурализации и инвазионных видов по категориям статуса.

В Главе 6 автор пишет о важности привлечения внимания исследователей и общественности к проблеме ботанических инвазий, однако рекомендации посвящены характеристике практических мероприятий по ограничению численности изученных инвазионных видов и не затрагивают вопрос привлечения внимания общественности.

#### 5. Оформление.

Возможно, главу 3 было бы логичнее начать с характеристики сообществ, в которые входят исследуемые виды, а уже после представить результаты флористического анализа.

Названия рис. 3.1 Состав экоморф по отношению к режиму увлажнения почвы и 3.2 Состав экоморф по отношению к световому режиму не корректны. В обоих случаях в названиях нужно было внести уточнение, что это распределение видового состава растений в исследуемых сообществах по отношению к факторам среды. Также неудачно сформулировано название таблиц 5.2, 5.8, 5.13 – «Элементы кластеров».

Из табл. 3.3 Общие характеристики сообществ с участием *Ambrosia artemisiifolia* (аналогично в таблицах 3.5, 3.6, 3.7) невозможно понять в каких – сегетальных, рудеральных или синантропизированных сообществах велика доля чужеродных / инвазионных видов, хотя автор апеллирует к этим данным в тексте.

В таблицах 3.3 и 3.5 было бы нагляднее отобразить не процент участия чужеродных или инвазионных видов, а их абсолютное число.

Рисунки 3.4Б, 3.7Б, 3.13Б не дают представления о распространении видов (в отличие от рисунков 3.4.А,В, 3.7А,В, 3.13А,В). На рис. 3.10Б есть заливка разной градации, но отсутствует обозначение что она означает. Также отсутствует обозначение градаций заливки на рисунках 1.2а, 1.4а, 1.6а и 1.10.

#### 6. Корректность формулировок.

В работе присутствуют неудачные формулировки, например, «интенсификация инвазионного процесса» (с. 11), «таксономическая смесь» (с. 38), «достаточно продвинутая стадия сукцессии» (с. 74), «разный уровень антропогенной трансформации» (с. 80),

«разнокачественность растений» (с. 231), «лесные представители флоры» (с. 232), «максимальный размах варьирования» (с. 107) и другие и их приведение в отзыве направлено на то, чтобы избежать повторного использования при дальнейших исследованиях и подготовке публикаций по материалам диссертационного исследования.

Автор пишет, что для ценопопуляций характерны высокие значения таких параметров как количество мужских корзинок в соцветии, длина и ширина плода, или что ценопопуляции отличаются морфометрическими значениями. В этих случаях речь идет о растениях, а не о ценопопуляциях.

В диссертации встречаются несогласованные предложения и ошибки в написании латинских названий растений.

Замечания сформулированы в надежде на дискуссию во время защиты диссертации. Достоинством рецензируемой работы является ее комплексность, и при ознакомлении она оставляет благоприятное впечатление. На защиту представлено законченное оригинальное научное исследование, посвященное актуальной научной проблеме.

В целом, диссертация «Инвазионные виды растений семейства Asteraceae в предгорном Крыму» по научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов является квалификационным исследованием и соответствует требованиям пунктов 9–11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Татьяна Зеликовна Омельяненко, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. Ботаника (биологические науки).

17.09.2024 г.

Сенатор Степан Александрович

Кандидат биологических наук (специальность 03.00.16 – экология),

ведущий научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Институт ботаники Академии наук

127276 г. Москва, ул. Ботаническая, 4

+7 (499) 977 91 45

E-mail: stsenator@yandex.ru



Сенатор С.А.