

ОТЗЫВ

официального оппонента д.б.н. Князева Михаила Сергеевича на диссертационную работу Ефимова Петра Геннадьевича «Орхидные России: систематика, география, вопросы охраны», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности:
1.5.9 – Ботаника

Семейство Орхидные или Ятрышниковые (Orchidaceae) одно из крупнейших семейств в царстве растений, насчитывающее не менее 25000 видов и подвидов, уступая только семейству Asteraceae (около 30000 видов) и значительно превосходя третье по этому показателю Fabaceae s.l. (до 20000 видов). Очевидно, Орхидные демонстрируют исключительно быстрое современное видообразование, представляет интересный модельный объект исследования процессов эволюции. С другой стороны, в силу особенностей развития, узкой экологической специализации большинство видов семейства редки, многие требуют специальных, иногда совершенно неотложных, мер охраны. Таким образом, выбранная тема исследования представляется вполне актуальной в теоретическом и практическом отношении. Результаты многолетних, весьма тщательных исследований П. Г. Ефимова, изложенные в многочисленных статьях и в представленной диссертации существенно дополняют современные флористические и таксономические обзоры орхидных России (Аверьянов, 1990, 1991, 1992, 1999, 2000; Vakrameeva et al., 2008, Вахромеева и др. 2014). Выполненное П.Г. Ефимовым монографическое исследование рода *Platanthera* s.l. внесло значительный вклад в понимание границ и объёма этого родового комплекса (в диссертации представлена лишь очень небольшая часть этой работы). П. Г. Ефимовым проведены впечатляющие по объёму исследования, всесторонне охватившие 139 видов аборигенных Орхидных, а также многие гибриды. Диссертантом проведены исследования гербарного материала в 25 отечественных и 22 зарубежных гербарных коллекциях. Также критически изучены тысячи фотографических изображений, размещённых на сайтах GBIF, JSTOR, BHL, iNaturalist, Plantarium, виртуальные гербарии Китая (<http://pe.ibcas.ac.cn/sptest/syninvok.aspx>), Австрии (<http://herbarium.univie.ac.at/database/index.php>), Франции

(https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/search/form?lang=en_US), Нидерландов (<https://bioportal.naturalis.nl/>), отечественной базы данных, создаваемой на портале МГУ (<https://plant.depo.msu.ru/>) и др. Собственные полевые исследования и сбор гербарного материала охватывали 20 субъектов Российской Федерации, особенно многочисленны в: Ленинградской и Псковской областях, Краснодарском крае, Алтайском крае, Республике Бурятия, Приморском крае и в Сахалинской области.

Поставленные цели и задачи представляются корректными и удачно сформулированными. Как видно из результатов исследования, диссертанту удалось успешно решить поставленные задачи, в результате существенно пополнены данные по распространению, изменчивости, биологическим и генетическим особенностям орхидных на территории России.

Научная новизна. П.Г. Ефимовым обоснована самостоятельность рода *Neolindleya*; Описаны два новых для науки вида – *Dactylorhiza sibirica* и (в соавторстве) *Epipactis krymmontana*, новый подвид *Liparis loeselii* subsp. *orientalis*, два ранее неизвестных гибрида, предложены новые номенклатурные комбинации. Доказано наличие во флоре России, преимущественно западноевропейского вида *Gymnadenia densiflora*. Ещё ряд видов были впервые приведены П.Г. Ефимовым для Флоры России. Составлена ревизия родового комплекса *Platanthera* s.l. Старого Света (Ефимов, 2016). К сожалению, в силу ограничения темы диссертации только территорией России, здесь представлена лишь очень небольшая часть этой работы, которая далеко выходит за региональные рамки и вносит заметный вклад в систематику этой группы Орхидных в целом. Составлены карты ареалов всех видов орхидных России. Предложены новые методики динамики числа местонахождений орхидных.

В практическом плане, результаты исследований П.Г. Ефимова, прежде всего, исключительно полезны при написании и ведении региональных и федеральной Красных книг; также они могут использоваться в учебном процессе, прежде всего в ВУЗ ах

Диссертация изложена на 468 страницах, состоит из введения, 7 глав, заключения, списка литературы (685 источника, включая 433 на иностранных языках), содержит 50 иллюстраций и 32 таблицы.

Тема диссертации соответствует специальности: 1.5.9 – Ботаника

В качестве цели рассматриваемого труда диссертантом выбрано комплексное изучение систематики и распространения видов семейства орхидных флоры России.

В соответствии с этой целью были поставлены 7 основных задач:

Поставленная цель и задачи исследования не вызывают возражений, за исключением задачи 7, которая, на наш взгляд, не относится к особому направлению исследования и могла бы рассматриваться как развитие задачи 6.

Ниже дадим краткое обсуждение содержания диссертации.

В главе 1 «Краткий литературный обзор» дан анализ литературы по теме систематики, распространения и численности орхидных России и (более кратко) зарубежных исследований. Рассмотрена особенность орхидных как уязвимого компонента природных экосистем. Предложенный обзор вполне достаточен, не избыточен, свидетельствует о незаурядной эрудиции диссертанта.

Глава 2 «Материал исследования». Диссертантом, в общей сложности, изучено около 70000 листов из 59 гербарных коллекций, в том числе в 45 крупнейших отечественных и в 11 зарубежных коллекциях. Применялись все стандартные электронные ресурсы: JSTOR, VHL, электронная библиотека «Флора и 12 фауна» и т.д. Критически проанализированы данные, отражённые в многочисленных публикациях, прежде всего, в конспектах флор. Данные таких научно-популярных изданий как Красные книги и т.п. принимались во внимание, прежде всего, при планировании исследований, поскольку содержат значительный объём не корректных сведений.

Глава 3 «Методы исследования».

Как базовый применялся сравнительно-морфологический метод.

Использовалось до 46 признаков морфологических отличий; использованы различные методы многомерного анализа в программах Excel, Statistica, NTSYS. При наличии результатов анализа ДНК- (или аллозимного) полиморфизма предпочтение отдавали согласующимся результатам. При определении таксонов только по морфологическим особенностям уделяли внимание общепринятому критерию о необходимости наличия как минимум двух не коррелирующих признаков.

П.Г. Ефимовым выполнены самостоятельные исследования (на базе ЦКП БИН РАН и в Южно-Сибирском ботаническом саду) ряда видов по полиморфизму ДНК, с применением методов ISSR и секвенирования ITS-спейсера. Ряд генетических исследований выполнено на собственном материале, в сотрудничестве со специалистами: Е.Г. Филиппов (аллозимный анализ), Д. А. Кривенко (кариология) и др.

На мой взгляд, в этой главе не хватает раздела, где бы автор изложил свой взгляд на использование таксономического ранга подвида (*subspecies*), тем более, что среди научных новаций отмечается ряд авторских номенклатурных комбинаций с использованием ранга *subspecies*. Очевидно, что в случае Орхидных использование рангов «вид» и «подвид» по критерию полной или лишь частичной репродуктивной изолированности невозможно, поскольку, даже превосходно морфологически обособленные виды, относящиеся к разным секциям (например, представители *Cypripedium*) способны к массовой гибридизации.

В целом, методы, подходы, использованные статистические программы представляются вполне корректным, а пояснения исчерпывающими и доходчивыми.

Глава 4 «Таксономическое разнообразие орхидных России»

Это самая большая и наиболее информативная глава диссертации – 196 страниц, что составляет около 2/3 всего объёма рукописи.

Общее разнообразие орхидных России оценивается диссертантом в 139 видов, 13 подвидов и 46 гибридов. Наличие 7 видов только предполагается для отечественной флоры. На мой взгляд, число видов и подвидов следовало приводить одной цифрой, т.е. «142 вида и подвида», тем более что к видам П.Г. Ефимов, относит апогамные «микровиды» *aggr. Epipactis heleborine*, которые тогда также следовало обозначать отдельно.

В главе 4 приведен (третий раздел) превосходный конспект сем. Орхидных Флоры России. Для каждого вида и подвида даются обширные номенклатурные цитаты, указываются экологические особенности, распространение по объектам Российской Федерации, процитированы типы, в том числе, 49 лекто- и неотипов, ранее выбранных и опубликованных П.Г. Ефимовым в ряде статей. Даны интересные комментарии для критических и

сложных в таксономическом отношении видов и подвидов.

При рассмотрении видов родового комплекса *Platanthera* s.l. автор (что естественно и совершенно уместно), постоянно даёт отсылки на своё монографическое исследование этой группы (опубликовано в *Phytotaxa*, 2016, общим объёмом 232 страницы), которое далеко выходит за региональные российские рамки исследований орхидных и соответствуют ещё одной диссертации (Efimov, 2016). По соображениям большого объёма и выхода за рамки темы рецензируемой работы, только небольшие фрагменты этой монографии, б.ч. переосмысленные и дополненные, включены в диссертацию.

Отмечу на регулярную и вполне естественную для диссертанта ошибку – в некоторых случаях, где необходимо полное написание родового названия, используется сокращённое. Например, на рисунке 4 автореферата (рис. 23, стр. 125 в тексте диссертации) не дано пояснение, что в качестве внешней группы в кладограмме филогенетического древа *Gymnadenia* взяты представители рода *Dactylorhiza*. Для П.Г. Ефимова это само собой разумеющаяся данность, но для непосвящённых читателей полные наименования или хотя бы пояснения на русском языке необходимы. Отмечаются отдельные орфографические ошибки, повторы повторы слов, хотя редактор офисной программы Windows исправно отмечает такие ошибки.

В главе 5 «Географическое распространение орхидных России» даётся общая характеристика распространения представителей Орхидных в России. Число видов и подвидов семейства закономерно увеличивается от северных регионов к югу и наибольшим числом представлено в Краснодарском крае (56 видов) и Сахалинской области (50 видов). Показано, что для орхидных Флоры России не характерен эндемизм, Два строго эндемичных вида *Eripactis euxina* и *E. krymmontana* описаны недавно и П.Г. Ефимов резонно предполагает, что дальнейшие исследования могут выявить значительно более широкое их распространение. Что касается *Dactylorhiza sibirica* и *Liparis loeselii* subsp. *orientalis*, то они имеют довольно большой ареал и частично заходят на территорию Казахстана. Впервые для России было доказано наличие некоторого числа чужеродных (адвентивных) видов орхидных и случаи довольно быстрого распространения аборигенных видов на новые территории. Глава небольшая (15 страниц) и вполне могла бы быть объединена со следующей.

В главе 6 «Динамика числа местонахождений орхидных флоры России»

П.Г. Ефимовым впервые в общероссийском масштабе проведена оценка динамики числа местонахождений для большого семейства. Для всех имеющихся данных по находкам орхидных определялись координаты; использовался алгоритм сеточного картирования. Эти исходные данные обрабатывались с применением различных статистических методов.

Проведена оценка динамики числа местонахождений: 1) в целом для России, 2) для различных крупных регионов России, 3) в отдельности для большинства исследованных видов орхидных. Автор попытался оценить воздействие различных факторов на выявленную динамику, в том числе зависимость от типа ареала, климатических особенностей и др.

Безусловным положительным результатом этой кропотливой и трудоёмкой работы было составление наиболее подробной карты распространения орхидных России. К выявленным, безусловно интересным данным о закономерностях числа местонахождений во времени, с моей точки зрения, следует относиться с осторожностью. Несмотря на то, что при оценке динамики П.Г. Ефимовым вводились коэффициенты интенсивности исследований, ряд факторов (и весьма многочисленных) весьма сложно оценить. Автор сам постоянно подчеркивает вероятность «ложноположительной» и «ложноотрицательной» динамики численности местонахождений.

Очевидно, что интенсивность накопления материала зависит от социальной и политической обстановки и даже от моды. Несомненным субъективным фактором на территории России, является, например, начатое в 80-е годы прошлого столетия создание и ведение региональных и федеральной Красных книг; при этом происходила дифференцированная интенсификация регистрации наличия видов, в зависимости от того, был ли вид включен в Красную книгу или нет. Интересно было бы сравнить динамику численности местонахождений в отдельных субъектах федерации, в зависимости от времени публикации первых и последующих Красных книг и в зависимости от включения вида в охраняемые списки. В пределах одного субъекта Федерации может сказываться даже своеобразная мода 1-2 ведущих флористов на тот или иной вид. Тем не менее я считаю, что в основных чертах П.Г. Ефимовым

разработан вполне хороший, рабочий и пока единственный метод регистрации динамики численности местонахождений. Это важный задел на будущее. Метод и подходы надо принять, совершенствовать, уточнять, использовать новые статистические программы, приёмы и т.д.

Глава 7. Приоритеты охраны орхидных России

Глава оказалась неожиданно короткой – 8 страниц.

Отчасти это объясняется тем, что многие аспекты охраны как орхидных в целом, так отдельных видов изложены выше, в том числе в Конспекте и главе 6. Отчасти тем, что отечественная литература, рассматривающая именно этот аспект, исключительно обширна – несмотря на важную практическую значимость тема стала банальной и не интересной в научном плане.

Предлагаются к охране на федеральном уровне 65 видов орхидных. По сравнению с действующим списком Красной книги РФ, 7 видов предлагается исключить и 6 добавить. Эти рекомендации П.Г. Ефимова уже приняты в новом списке Красной книги (возможно, будет опубликована в следующем году).

Соответствие **Выводов** поставленным задачам и полученным результатам.

Выводы соответствуют поставленным задачам, логично вытекают из материалов работы.

Большинство приведенных замечаний во многом носят дискуссионный характер и не существенны для оценки рецензируемой работы как добротного научного исследования, они не снижают научной ценности работы, объективности выводов.

Автореферат отражает структуру и содержание диссертации. По материалам диссертации опубликовано 66 статей в рецензируемых периодических и продолжающихся изданиях, в том числе 47 – в журналах из «Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», из них 32 реферируются системой «Scopus», 24 – «Web of Science». Результаты исследования обсуждались на всероссийских и международных научных конференциях.

Заключение. Диссертационная работа «Орхидные России: систематика,

география, вопросы охраны» является законченным научным исследованием, соответствует требованиям, установленным в пунктах 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» № 842, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук, а ее автор – Ефимов Пётр Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальностям: Доктора биологических наук по специальности 1.5.9 – Ботаника

Отзыв подготовлен доктором биологических наук, зав. лаб. экспериментальной экологии и акклиматизации растений (ЭЭАР) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического сада УрО Российской академии наук Михаилом Сергеевичем Князевым (диссертация защищена по специальности 03.02.01 – «Ботаника», диплом ДНД №001692)

Доктор биологических наук,
заведующий лаборатории
экспериментальной экологии и
акклиматизации растений
Ботанического сада УрО РАН
knyasev_botgard@mail.ru

15 сентября 2022 г

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Ботанический сад Уральского
отделения Российской
академии наук

620144, г. Екатеринбург, ул. 8-
Марта, 202 а

Тел. 8 (343) 210-38-59

e-mail: common@botgard.uran.ru

Web-сайт: <http://botgard.uran.ru/>

