

О Т З Ы В

официального оппонента д. б. н., профессора Дорофеева Владимира Ивановича

на диссертационную работу
ТИМУХИНА ИЛЬИ НИКОЛАЕВИЧА
«ВЫСОКОГОРНАЯ ФЛОРА ФИШТ-ОШТЕНСКОГО МАССИВА
И ЧЕРНОМОРСКОЙ ЦЕПИ»,

представленную в диссертационный совет Д 900.011.01 Федерального государственного
бюджетного учреждения науки «Ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»
на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 03.02.01 – «Ботаника»

Представленное на наш суд исследование посвящено западным пределам высокогорной флоры Кавказа, с востока изолированным протяженным и серией более мелких понижений. Актуальность исследования, в первую очередь связана с отсутствием единого описания флоры и растительности выбранного отрезка Черноморской горной цепи. Кроме того, она связана с необходимостью ревизии принятых в конце 20-го века границ флористических выделов.

Представленное к защите исследование является первым специальным комплексным изучением кавказской горной луговой флоры на западном пределе её распространения. Впервые для данной территории составлены общие и частные конспекты флоры, проведены комплексный и сравнительный анализы. Установлены границы западного предела распространения высокогорных видов Кавказа. Описаны рефугиальные флоры, плейстоценового и голоценового происхождения, реконструирован вероятный флорогенез и выявлены причины сохранения высокогорных видов в несвойственных условиях. Проведена корректировка границ Бело-Лабинского, Туапсе-Адлерского и Абхазского флористических районов Кавказа.

В работе показано, что флора всего района включает внушительное количество редких видов, в том числе и краснокнижных, насыщена реликтами различного возраста и происхождения и большим количеством фишт-оштенских, колхидских и западнокавказских эндемиков. Вместе с тем, отмечено, что флорогенетическое положение представленных изолированных флор до сих пор весьма дискуссионно, в связи с тем, что отсутствует комплексный анализ горно-лугового пояса Черноморской цепи. В связи с этим, в работе представлена основная цель. В ней заявлена необходимость установить общность и оригинальность локальных высокогорных флор изолированных вершин Черноморской цепи, важность определения их роли в генезисе всей флоры Западного Кавказа, а, кроме того, выявить условия их формирования.

Для её достижения автором определён ряд задач, среди которых основными следует признать, во-первых, определение видового состава, во-вторых, уточнение таксономических и хорологических аспектов элементов флоры, в третьих, определение закономерностей формирования изолированных локальных флор.

В процессе исследования флора России дополнена 8 новыми для науки видами; флора Северного Кавказа – 5 видами; для региона исследований впервые указывается более 20 видов. Описан новый для науки вид и два нотовида. Впервые дана оценка природоохранной значимости флоры Черноморской цепи.

Результаты исследования, показывающие особенности флорогенеза Северо-Западного Кавказа и объясняющие факторы сохранения высокогорной флоры на западном пределе распространения, и материалы, накопленные в ходе подготовки диссертации, значимы как для практических, так и для теоретических обобщений. В ботанических исследованиях использованы флористический, геоботанический, ботанико-географический, профильные математические и статистические методы.

Автором определены вполне достойные положения, выносимые на защиту докторской диссертации: касающиеся флорогенеза и зависимости видового состава от климатических, географических и экологических особенностей локальных флор.

Личный вклад соискателя, охватывающий 20 летнее исследование (2000-2020 гг.), весьма

значителен. Достоверность работы, выявленная в ходе апробации, не вызывает сомнения. По теме диссертации опубликовано 334 научных работ, в том числе, 14 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация состоит из введения, 7 разделов, выводов, списка литературы – 595 наименований, в том числе 56 на иностранных языках и приложений. Основной текст изложен на 237 страницах, содержит 70 рисунков и 62 таблицы. Приложения – на 313 страницах, включая 53 рисунка и 1 таблицу.

В первом разделе диссертационной работы, посвящённом физико-географической характеристике Фишт–Оштенского массива и Черноморской цепи, приведено общее описание региона, включая его географическое положение, рельеф, геологическое строение, структуру почв, особенности климата и растительности.

Раздел второй представляет сведения о материалах и методах исследования, определяет объекты исследования. В этом разделе, кроме того, отмечено, что автором собрано на Западном Кавказе около 15000 гербарных листов, в том числе более 3000 – в районе исследований.

В 3 разделе даётся вполне достаточный исторический очерк по изучению высокогорной флоры изолированных вершин Кавказа.

Раздел 4 является основой разносторонней демонстрации полученного материала по изученным флорам. В нём всесторонне анализируются таксономическая структура локальных луговых флор. Так, в подразделах 4.1–4.6 данного раздела рассмотрены локальные *высокогорные* флоры пяти участков: Фишт–Оштенский массив и плато Лагонаки; г. Аутль, пер. Грачевский – г. Хакудж – г. Бекешей – скальный массив Хожаш; г. Наужи – г. Семиглавая; г. Семашхо – г. Круглая. Здесь отмечено, что наиболее богатыми являются Фишт–Оштенский массив и плато Лагонаки, где выявлено 925 видов, составляющих 95.7% от всей высокогорной флоры Кавказского заповедника. Наименьшее разнообразие установлено для *высокогорной* флоры г. Семашхо – 257 видов.

Биоморфологическая структура локальных флор показывает доминирование травянистых растений, составляющих от 77.8 до 90.2% всего видового состава. Выявлены спектры жизненных форм локальных флор. Отмечено абсолютное преобладание гемикриптофитов (93–467 видов, 36.2–50.5%). Их количество максимально на Фишт–Оштенском массиве, что объясняется мощным снежным покровом, надёжно защищающим растения в холодный период. В тоже время на г. Аутль устойчивый снежный покров появляется на 3–4 недели позже и сходит на месяц раньше, что существенно влияет на продолжительность напочвенных заморозков и уменьшение количества гемикриптофитов. Также отмечено преобладание мезофитов (62.8–67.5%), гелиофитов (72.2–82,8%) и геофитов (65.1–68.7%).

По характеру высотного распределения большинство представителей флоры составляют альпийские виды – 587 (63.5%), а наименьшим количеством представлены степные виды – 41 (4.4%). В высокогорной флоре г. Аутль существенно преобладают альпийские виды – 243 (59.0%). По убывающей следуют лесные – 94 (22.8%), убиквисты – 69 (16.7%) и наименьшим количеством представлены степные виды – 6 (1.5%). В противоположность этому отмечено, что на вершине г. Семашхо преобладают лесные виды – 106 (41.2%). Альпийских видов чуть более трети от флоры – 89 видов (34.6%), затем идут убиквисты – 50 видов (19.5%), и наименьшее количество представлено степными видами, число которых здесь достигает 12 (4.7%).

В пятом разделе диссертации суммируется информация по таксономическому богатству высокогорной флоры и обосновывается корректировка границ флористического районирования Северо-Западного Кавказа.

Анализ видового состава высокогорной флоры изученных массивов показывает, что в общей сложности для всех рассмотренных локальных флор отмечено 1209 видов, 640 из которых представлены альпийцами (66.2%). Максимальное видовое богатство высокогорной флоры (925 видов), как и следовало ожидать, отмечено на территории Фишт–Оштенского массива, имеющего не только наибольшую площадь горных лугов (18000 га),

но и типичные альпийские, субнивальные и гляциально-нивальные ландшафты.

В работе отмечено отсутствие большинства кальцефобных видов, характерных для кристаллических пород и сланцев высокогорий Кавказского заповедника. Выявлено, что Фишт–Оштенский массив является западным форпостом распространения 261 альпийского вида.

Автор работы рассчитал, что по вершинам Наужи – Семиглавая проходит граница, лимитирующая дальнейшее распространение на запад 133 альпийских видов. При этом, завершает цепочку островных лугов на западе Главного хребта гора Семашхо, высотой 1035 м над ур. моря, к западу от которой имеется последнее субальпийское пятно растительности на горе Круглая. Общий список флоры лугов включает 257 видов, из которых альпийские виды представлены 89 (34.6%).

Сравнительный анализ, с использованием кластерного анализа значений коэффициентов Сьеренсена–Чекановского и Жаккара методом Д. Варда, показал сопоставимые результаты. При всех вариантах сравнения флора рассматриваемых участков, по мнению диссертанта, образовала три кластера, наиболее дистанцированным из которых является г. Семашхо. Подобная группировка флор также косвенно может свидетельствовать о пути проникновения высокогорных видов на запад по Главному Кавказскому хребту.

В результате проведения анализа по составу и структуре семейственно-видового спектра, установлено, что практически во всех изученных локальных флорах первую позицию занимает семейство *Asteraceae*, за исключением горы Семашхо, где оно перемещается на третью позицию, уступая первую позицию *Rosaceae*. Во всех локальных флорах демонстрирует значительное присутствие сем. *Poaceae*.

Преобладание представителей семейств *Asteraceae* и *Poaceae* свидетельствует о закономерностях, присущих спектрам бореальных флор. Вхождение *Rosaceae* в первую тройку семейств во всех локальных флорах свидетельствует об их условно-европейском типе, а значительная роль *Fabaceae* – о средиземноморском подтипе. Наличие в первых трех локальных флорах во второй тройке семейства *Caryophyllaceae* свидетельствует о высокогорном характере флор Фишт–Оштенского массива, Аутля и Хакуджа. А присутствие в спектре флор Семиглавой – Наужи и Семашхо семейств *Lamiaceae* и *Scrophulariaceae* свидетельствуют о более заметной локальной климатической аридизации на этих вершинах, флоры которых могут быть отнесены к древнесредиземному подтипу.

Автором отмечено, что наблюдаемое в Колхиде примерно равное представительство семейств бореальных и средиземноморских флор, как отмечал в своих работах Савелий Михайлович Читанава (2007), по всей видимости, свидетельствует о самобытности флоры. В высокогорной флоре Фишт–Оштенского массива отмечено преобладание средиземноморского (311 видов, 33.6%) и кавказского (299 видов, 32.3%) классов.

Полученные результаты хорологического (ареалогического) анализа свидетельствуют о выраженной дискретности и длительном автономном развитии высокогорных флор рассматриваемых участков, поскольку анализ по геоэлементу флоры Фишт–Оштенского массива показал незначительное доминирование кавказских и кавказско-анатолийских видов (по 86 видов, 14.6%). Автором подтверждена прямая генетическая связь высокогорных флор Черноморской цепи и Фишт–Оштенского массива. Что, учитывая близость рассматриваемых выделов, представляется вполне логичным.

При сравнении классов географических элементов альпийских видов получено, как указывает И. Н. Тимухин, абсолютно сопоставимое их распределение в локальных флорах. В общей сложности для всех участков отмечено 342 эндемика, что составляет почти треть всей высокогорной флоры района исследований. Общее количество эндемиков среди альпийских видов Фишт–Оштенского массива и Черноморской цепи включает 276 таксонов, а уровень эндемизма альпийских видов, очевидно, один из самых высоких на Кавказе и составляет 43.2%.

Суммарно для всех участков отмечено произрастание 617 реликтов, что составляет более половины высокогорной флоры района исследований. Выявлено преобладание

третичных реликтов (498 видов), из них почти 300 (299) альпийских видов и почти 200 (199) – факультативных для высокогорий видов. У альпийских видов преобладают третичные реликты, что характеризует высокую степень автохтонности изученной альпийской флоры.

Ревизуя границы ряда флористических районов Северо-Западного Кавказа, автор отмечает, что на Северо-Западном Кавказе происходит стык нескольких районов флор Западного Закавказья (ЗЗ) и Западного Кавказа (ЗК) и вносит изменения в границы Бело-Лабинского, Туапсе-Адлерского и Абхазского флористических районов.

Границей между Бело-Лабинским районом ЗК, Туапсе-Адлерским и Абхазским районами ЗЗ предложен экспозиционный перелом макросклонов Главного Кавказского хребта. Западной границей Туапсе-Адлерского района обозначено ущелье р. Туапсе от г. Туапсе до Гойтхского перевала, восточная граница – по ущелью реки Псоу.

Автор предполагает прохождение границы между Туапсе-Адлерским и Бело-Лабинским районами по центру однотипных лугов на западе и таким же единым по генезису и структуре субальпийским и альпийским лугам на склонах горы Фишт, по линии, очевидно, границы макросклонов, которая проходит по пер. Джугурсан и пер. Белореченский.

Таким образом, автором предложено пересмотреть границы флор в центральной части Северо-Западного Кавказа. Им предлагается объединить Бело-Лабинский и восточную часть Туапсе-Адлерского районов в единый Северо-Колхидский район ЗЗ, с двумя подрайонами: Бело-Лабинским и Сочинским. Кроме того, предлагается расширить западные границы Абхазского района до крайнего юго-востока Краснодарского края.

Крайне интересным в работе диссертанта представляется **раздел 6** о четвертичных перестройках флоры Северо-Западного Кавказа. В его начале рассматривается история различных толкований положения Кавказа ботанико-географами. Домиоценовая история Кавказа большинством авторов описывается как история тропического гористого острова океана Тетис с влаголюбивой флорой. Но нельзя не учитывать тот факт, что в любых горах возникают местные условия эдафической сухости, например, на скалах и крутых склонах, что способствует появлению ксерофитов. В этой связи, весьма вероятно, что до миоцена Кавказ был более влажным, чем расположенная южнее материковая суша, простирающаяся от Альп до Афганистана, для которой считается установленным факт непрерывного существования с мелового периода горного аридного пояса, имеющего субтропические гемиксерофильные фитоценозы.

Автором отмечено, что третичные реликты Западного Кавказа, сохранившиеся до наших дней, очень разнообразны по своим родственным связям, но особенно чётко они выявляют тесную связь флоры Кавказа с флорой Средиземноморья, которая сложена гемиксерофильным и мезофильным комплексами.

На Северо-Западном Кавказе основной современный район распространения альпийских видов флоры охватывает горно-луговые пояса к востоку от горы Чугуш. После разрыва в районе Колхидских Ворот, альпийские виды вновь появляются на Фишт-Оштенском массиве, западнее которого располагается цепочка изолятов по небольшим субальпийским лугам и «поляннам» Черноморской цепи.

Следы ксеротермического периода представлены и на Северо-Западном Кавказе в районе гор Ятыргварта и Магишо, однако здесь ксерофильная растительность никогда не имела широкого развития в силу значительного климатического влияния Колхиды. К флористическим следам ксеротермического периода следует относить сохранение *Quercus macranthera* на южном склоне Главного хребта в верховье р. Мзымта, на верховье р. Авадхара в Абхазии и на горе Бекешей, а также находки *Ostrya carpinifolia* и ряда других средиземноморских видов.

Примеры современной хорологии альпийских видов на изолированных луговых вершинах Черноморской цепи, очевидно, указывают на масштабные воздействия плейстоценового оледенения Северо-Западного Кавказа. Наличие индикаторных для высокогорья видов в значительном отрыве от основных ареалов является косвенным

подтверждением бывшего сплошного простираения субальпийских лугов до ближайших окрестностей Туапсе (горы Семашхо, Семиглавая). Возникшая изоляция заметно стимулирует процессы усиленного формообразования, проходящие через всё послеледниковое время.

Достаточно заметный **седьмой раздел** диссертации, посвященный анализу редких видов флоры Фишт–Оштенского массива и Черноморской цепи, обобщает сведения о редких и исчезающих видах сосудистых растений изучаемого района, уточняет и дополняет материалы по видовому составу и распространению всех видов, вошедших в Красные книги (КК) РФ, Республики Адыгея и Краснодарского края, включая сведения о новых редких представителях флоры сосудистых растений, обнаруженных здесь автором за последние 15 лет. Отмечено, что особого внимания заслуживают узколокальные эндемики, распространение которых порой не выходит за пределы одного горного массива. 35 видов представленных в районе исследования внесено в КК РФ. Из 406 охраняемых видов Краснодарского края, на территории Фишт–Оштенского массива и Черноморской цепи представлено 108 видов.

Имеющиеся в работе Тимухина И. Н. **13 выводов** вполне логично подчёркивают с одной стороны крайне существенные результаты проделанного исследования (частично выводы 2, 3), с другой – небезосновательно дают теоретические обобщения, которые с полным основанием могут рассматриваться как полноценные, соответствующие статусу докторской диссертации, выводы (1, 4-13).

Список литературы оформлен с учётом рекомендаций ВАК и включает 595 источников, многие из которых являются основополагающими.

Не могу не обратить внимание на некоторые незначительные недостатки диссертации.

Общие замечания

1) В задачах исследования автору не следует обозначать выявление закономерностей формирования локальных флор, прежде всего, в связи с тем, что локальная флора не является естественным географо-флористическим образованием.

2) В методологии лучше не определять понимание флоры как системы популяций, в особенности, если речь идёт не о глобальных её площадях и не о естественных её границах. Кроме того, необходимо отдельно указать, что виды не появляются во флорах спонтанно. Их появление в структуре флоры связано со значительным числом факторов абиотического и биотического происхождения.

3) Принятое автором диссертации понимание локальной флоры только отчасти верно, хотя локальность вообще не предусматривает строгости в выборе объёма исследования. Вместе с тем, в диссертации выбор локальных флор может в большей степени определяться как пробные площади или в какой-то степени отождествляться с ними.

4) Автор диссертации при флористическом анализе показал, что «оригинальность флоры Фишт–Оштенского массива и Лагонакского нагорья определяется такими родами, как *Daphne*, *Sorbus*, *Campanula*, *Asplenium* и др., для которых рассматриваемый район являлся одним из ведущих центров видообразования, включая узкоэндемичные виды, либо виды с незначительными иррадиациями ареалов». **Отмечу**, что в данном случае речь идёт скорее о центре разнообразия, но не видообразования, поскольку локализация видообразования не может быть зафиксирована при относительно коротком сроке наблюдения. Вид на современном этапе отмечен в узкой локации и не более. Выявление процессов видообразования требует в подобных случаях, кроме всего прочего, изучение таксономической структуры всего рода для поиска групп наиболее близкого родства.

5) Хотелось бы обратить внимание автора работы на его тезис о «мировой флоре рода».

Он отмечает, что «30% мировой флоры рода *Astrantia* представлено на Фишт–Оштенском массиве. ... значительна роль этой территории в сохранении глобального биоразнообразия таких родов, как *Sorbus* (15%), *Alopecurus* (10.1%), *Minuartia* (11.3%). Еще более значима роль Фишт–Оштенского массива и Лагонакского нагорья в сохранении флоры Кавказского заповедника и Западного Кавказа. Для большинства ведущих родов здесь представлено от 40 до 100% видов, произрастающих на Западном Кавказе». **Во-первых**, речь идёт о разнообразии или видовом богатстве рода, а не о флоре. **Во-вторых**, следует для обсуждения материалов учитывать, что такие роды как *Astrantia*, *Sorbus* и некоторые другие до сих пор крайне слабо изучены. Представленные объекты недостаточно проверены на выявление имеющегося внутривидового экологического разнообразия, не проверены они и на гибридогенность и пр. Вполне очевидно, что перечисленные роды во время усыхания Сарматского моря обогащались переселенцами как из Передней Азии с юга, так из Европы с севера.

6) Раздел 5.2, касающийся изменения границы некоторых флористических районов Северо-Западного Кавказа мне представляется несколько «сыроватым». **Во-первых**, «выявление» таких чётких границ, как это представлено на фото 62-64 очень неестественно. Т.е., в таком виде они просто не могут существовать. **Во-вторых**: вхождение в один район двух подрайонов противлежащих контрастных экспозиций не кажется логичным, учитывая, что их общая граница проходит по доминантным вершинам Главного Кавказского хребта. **В-третьих**: автор предложил противоречивое название одного из флоро-генетических подрайонов не находящегося на востоке Абхазии (Восточно-Абхазский). Его было бы логичнее назвать Центрально-Абхазским, Сухумским или Диоскуриадским.

7) Автор в своей диссертации указывает, что «флорогенетические построения основаны на реконструкции изменений климата и ландшафтов в плейстоцене – голоцене, на современных флористических находках растений–свидетелей и анализе литературы по палеоботанике и палеогеографии изучаемого региона. Замечу, всё, что здесь указывает диссертант, кроме современных находок, прежде всего, основывается на анализе соответствующей литературы, поскольку автор диссертации, разумеется, анализировал, но самостоятельно не занимался ни палеоботаническими, ни палеогеографическими изысканиями.

8) Рекомендации автора диссертации по выделению заповедных и особо-охраняемых функциональных зон Сочинского национального парка, а также обоснование по созданию новых памятников природы основано на экологической оценке и значительной представленности редких видов на изученных территориях. **Хочется** спросить диссертанта, что бы он стал утверждать в случае незначительной представленности редких, но очень «важных» видов? Мне же, прежде всего, кажется, что главным критерием охраны должна быть степень доступности выбранных площадей для антропогенного влияния.

9) Автор настойчиво использует в анализе локальных флор *космополитный* и *адвентивный* классы. Использование первого в анализе я допускаю, но с большой осторожностью. На то он и космополитный, т.е., в какой-то степени независимый от флорогенетической конкретики. Но стоит ли брать в анализ адвентивный – большой вопрос. В подобных исследованиях он способен демонстрировать лишь антропогенную нагрузку, но никак не определяет направление естественного развития флоры.

10) При распределении представителей флоры Фишт–Оштенского массива и Лагонакского нагорья по ведущим родам в таблице 3, по всей видимости, следует особо отмечать, что место злаков в спектре может быть и более значимым, учитывая довольно дробное понимание родов в этом семействе на фоне очень широкого понимания, например, рода *Carex*. Кроме того, учитывая разницу во взглядах на объём родов *Campanula* и

Hieracium (наличие 30% нотовидов, объединение с *Pilosella*), положение злаков могло бы быть более высоким.

Однако сделанные в ходе прочтения диссертации замечания не носят принципиального характера и не умоляют научно-практической значимости представленной к защите работы.

Заключение. Изложенная Тимухиным Ильёй Николаевичем диссертационная работа «Высокогорная флора Фишт-Оштенского массива и Черноморской цепи», выполненная в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Сочинский национальный парк», представляется вполне законченным исследованием. В теоретическую основу работы автором положены почти 600 литературных профильных источников. Её материалы опубликованы в достаточном количестве работ. Автореферат полно отражает объём и содержание диссертации. Полученные результаты доложены на большом числе конференций. По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности научных положений и качеству научных публикаций представленная работа отвечает требованиям пт. 9-11 «Положения о присуждении научных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020), предъявляемым к докторским диссертациям.

Основываясь на заключении, у меня нет сомнения в том, что автор диссертации – **Тимухин Илья Николаевич** выполнил исследование, отвечающее уровню докторской диссертации, и заслуживает присуждения ему учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.02.01 – «Ботаника».

Официальный оппонент
Ведущий научный сотрудник
ФГБУН Ботанический институт
им. В.Л. Комарова РАН
доктор биологических наук
профессор

Владимир Иванович ДОРОФЕЕВ
21.04.2021

Специальность, по которой официальным оппонентом была защищена диссертация:
03.02.01 – «Ботаника»

Адрес места работы:

ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 197376, Санкт-Петербург, улица
Профессора Попова, д. 2

Тел.: +7 (812) 3725450, +7 9516422033

E-mail: vdorofeyev@yandex.ru

