

ОТЗЫВ

официального оппонента Гуреевой Ирины Ивановны на диссертацию **Степанова Николая Витальевича «Сосудистые растения приенисейских Саян: флористический и биоресурсный анализ»**, представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.14 – «Биологические ресурсы»

Безопасность и независимость государства во многом определяется наличием у него ресурсов и тем, как эти ресурсы используются. Это относится в первую очередь к возобновляемым ресурсам, которые могут использоваться для жизнеобеспечения населения. В этом смысле пока еще не вполне выявленными и используемыми, во всяком случае, планомерно, а не стихийно, являются природные растительные ресурсы. Приенисейские Саяны – благодатный с этой точки зрения регион, который является частью наиболее богатой во флористическом и фаунистическом отношении частью Сибири – Алтае-Саянской горной страны. Разнообразие ландшафтов и местообитаний, мозаичность экологических условий обеспечивают не только самое богатое в Сибири разнообразие этого региона, но и наиболее благоприятные условия для жизни человека. Поэтому поставленную автором цель выявления таксономического и ресурсного состава флоры сосудистых растений Приенисейских Саян, его современного состояния, путей использования и сохранения следует считать актуальной, а появившуюся в результате этого исследования работу – приветствовать.

Представленная диссертация является результатом многолетней научной работы автора по изучению флоры Приенисейских Саян. В.Н. Степановым выполнен большой объем разноплановых исследований, требующих обширных познаний в систематике растений, флористике, ботаническом ресурсоведении. Основой для работы послужили материалы, собранные в ходе маршрутных и стационарных исследований на юге Красноярского края. Кроме натуральных наблюдений использовались гербарные коллекции, хранящиеся в Гербарии БИН РАН (Санкт-Петербург) и нескольких крупнейших гербариях Сибири. Сбор и обработка материалов проводились с применением классических методов исследования флоры, кроме того были применены морфолого-анатомические, кариологические, интродукционные методы, цифровые данные обработаны с применением методов математической статистики с помощью компьютерных статистических программ.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы, приложения; основной текст изложен на 489 страницах, включает 99 иллюстраций (карты, фотографии, диаграммы) и 58 таблиц. В работе использовано 967 литературных источников, из них 229 иностранных. Приложение представляет собой аннотированный список (в авторском определении – каталог) сосудистых растений Приенисейских Саян, который занимает 300 страниц.

В результате работы проведена инвентаризация флоры обозначенного региона, выявлены новые виды для флоры Приенисейских Саян, Красноярского края, Средней Сибири и Сибири в целом, описаны новые для науки виды, подвиды и разновидности, определены числа хромосом ряда видов, выявлен и уточнен состав заносных растений изучаемой флоры, проанализированы группы растений по характеру их использования, в результате чего определен ресурсный потенциал флоры.

В работе сформулировано всего 4 задачи, но эти задачи весьма обширны и трудны для выполнения. Тем не менее, замечу, что в формулировке задач основной цели – характеристике ресурсного состава – отвечает только последняя задача, и то только в отношении путей использования сосудистых растений. Следовало бы расширить задачи в отношении выявления состава, динамики и географии биологических ресурсов, что в

действительности выполнено и поэтому соответствует специальности «Биологические ресурсы».

Диссертацию открывает **глава 1**, в которой приведен подробный обзор ботанических исследований Приенисейских Саян, с первых экспедиций Д. Мессершмидта в начале 18 в. до наших дней. Показан вклад ботаников разных учреждений страны в исследование флоры региона. В конце главы подробно по годам перечислены районы, в которых проводил целенаправленные исследования сам автор, здесь же приводится карта центров его исследований. Считаю, что эта часть должна была быть помещена в главу «Материалы и методы исследований».

В **главе 2** дана характеристика природных условий района исследования. Глава представляет собой довольно подробный физико-географический очерк, в котором освещены вопросы геоморфологии, особенностей орогенеза, геологии, гидрографии, климата, почвенных условий. Наиболее подробно дан очерк растительности Приенисейских Саян, в котором, кроме литературных, использованы собственные данные автора. Очерк достаточно полно характеризует условия, в которых происходило формирование флоры и растительности региона. Для написания главы использованы основные работы по этой территории. Глава заканчивается разделом по районированию Приенисейских Саян, которое применяется в рассматриваемой работе. Районирование составлено на основе работ предшественников, один район предложен самим автором. *Возможно, эту часть также лучше было бы поместить в главу «Материалы и методы исследований».*

В **главе 3** приведена характеристика методов, которые применялись при сборе и обработке материала и самих материалов. В основной части работы использовались методы сбора и обработки материала по изучению флоры сосудистых растений региона – это сбор гербарных и других коллекционных материалов на маршрутах, протяженность которых составила 9 тыс. км пеших и 150 тыс. км с помощью транспорта, более тщательные стационарные исследования во флористических районах с высокими показателями биоразнообразия. При этом учитывалось не только наличие того или иного вида в районе, но и его массовость, активность, ценотическая приуроченность. Возникающие затруднения при идентификации видов потребовали освоения и применения анатомических методов для выявления особенностей строения плодов, черешков и других частей растений. Кроме того автором освоены методы определения хромосомных чисел, что позволило определить хромосомные числа 154 видов цветковых и папоротников, в том числе впервые для 21 вида. Судя по тому, что в качестве практической ценности работы автор упомянул 348 интродуцированных видов растений, им освоены и применены методы интродукции, о чем в главе не сказано. Все собранные цифровые данные обработаны методами математической статистики. В частности, связи между флорами вычислялись с помощью кластерного анализа.

Замечания по главе:

- Автор не показал, в чем состоит преимущество метода кластерного анализа, применявшегося для определения сходства между флорами, по сравнению с более часто используемыми показателями, применяемыми для сравнения флор – коэффициенты Жаккара, Сёренсена–Чекановского.
- Кроме того, в главе не приведены обобщенные количественные данные по собранным материалам, об этом приходится узнавать из разных частей работы, в частности и о том, что в целом собранные коллекционные материалы составили более 15 тыс. гербарных листов, массив «цифрового гербария» – около 2 тыс. образцов.

Главы 4–6 посвящены представлению и обсуждению результатов собственных исследований. Ниже представлена характеристика этих глав, замечания высказаны после их обзора.

Глава 4, самая большая по размеру и охвату материала, составляет основу диссертации. Она занимает без малого 200 страниц основного текста, к ней же относится и всё приложение, которое составляет 300 страниц и включает тот фактический материал – перечень видов, на котором и основаны все построения и анализы, представленные в главе.

Глава включает 8 разделов, каждый из которых посвящен конкретной характеристике флоры: таксономической структуре, хорологическому анализу, анализу эндемизма и реликтовости, поясно-зональной, экологической и биоморфологической структуре и кариологическим особенностям.

Объем флоры Приенисейских Саян, определенный автором в результате ее инвентаризации с учетом данных, опубликованных за 200 лет, составляет 2332 вида и подвида сосудистых растений. Подробно анализируя семейственный и родовой спектры исследуемой флоры, автор приходит к выводу о ее бореально-суббореальном характере и сложной истории формирования, выражающейся в связях с северными, южными и восточными регионами. Анализируя таксономический состав по районам, автор выявил районы с наибольшими показателями биоразнообразия. На основании определения участия аборигенных видов во флоре в целом и в каждом районе, Н.В. Степанов считает, что исследуемая флора пока еще имеет незначительную степень антропогенной нарушенности. Все суждения подкреплены большим числом таблиц и диаграмм, сравнения флор отражены в дендрограммах сходства, построенных при сравнении по видовому богатству районов флоры между собой, районов флоры и других флористических областей России и сопредельных территорий.

Изучение характера ареала и распространения каждого вида на исследуемой территории является предметом рассмотрения и анализа во 2, 3 и 4 разделах главы. На основании хорологического анализа автор относит виды исследуемой флоры к 24 геоэлементам. Хорологическая структура выявлена не только для флоры в целом, но также для каждого района флоры, для каждого высотного пояса Приенисейских Саян и для разных категорий растительности.

Большое значение для определения степени самобытности флоры имеет анализ эндемизма. На основании собственных данных и анализа литературных источников автор выявляет 43 вида незначительно выходящих за пределы Саян, в целом же эндемичные и гемиендемичные виды составляют почти пятую часть флоры! Анализируя состав эндемиков по районам, поясам и категориям растительности, автор выявил, что наибольшую роль они играют во флоре альпийских и субальпийских лугов и на каменистых местообитаниях. Несколько более подробно автор останавливается на характеристике 20 узколокальных эндемиков, более половины их числа описано им как новые для науки виды.

Несмотря на основную цель – выявление состава ресурсных растений, автор не уходит от одного из самых сложных вопросов ботанической географии – вопросов реликтовости флоры. Наиболее глубоко проанализированы неморальные реликты, их список пополнен двенадцатью видами. Заслуживающим внимания является вывод автора о том, что «хранителями» неморальных реликтов являются не только черневые леса, что общепризнано, но и светлохвойные леса и сообщества субальпийского пояса.

Очень подробно в работе характеризуются поясно-зональная и экологическая структуры флоры. Уделяется внимание биоморфологическим особенностям, которые анализируются с использованием классификации Раункиера. Все названные виды анализа флоры проведены для районов, поясов и категорий растительности.

Большой интерес представляют кариологические данные, поскольку они являются хорошим подспорьем в решении проблем флорогенеза. Определение числа хромосом довольно трудоемкий процесс, поэтому получение этого показателя для 154 видов можно считать значимым достижением. Не имея возможности охватить такими исследованиями всю флору, автор сосредоточился в основном на неморальной группе, но для общей

характеристики использовал опубликованные данные для других регионов. Выявленное автором во флоре Приенисейских Саян значительное преобладание диплоидных таксонов над полиплоидными имеет большое значение, поскольку еще раз подтверждает полученные в предыдущих разделах суждения о древности и самобытности флоры и ее малой трансформированности.

Глава 5 характеризует ресурсные элементы флоры Приенисейских Саян. Всего выделено 18 групп полезных растений. Группы выделены по характеру использования и по содержанию действующих веществ. Более подробно охарактеризованы и проанализированы наиболее крупные группы ресурсных растений – пищевые, медоносные, кормовые, лекарственные и декоративные. Для каждой крупной группы проведены уже традиционные для этой работы подсчеты для районов флоры, поясов, категорий растительности. Отмечено промышленное значение, показатель использования, выявлены пояса и категории растительности с наибольшим участием доступных для использования видов. Семейства флоры Приенисейских Саян ранжированы по числу представителей групп ресурсных растений по наиболее крупным направлениям использования.

Несколько неожиданным является то, что пищевые растения имеют максимальный показатель использования в верхних горных поясах в горных тундрах, а в нижних поясах вовлеченность в использование существенно ниже, причем минимум охвата характерен для лугов. Для группы медоносов определена площадь медоносных угодий и наиболее значимые для пчеловодства виды. Кормовые растения автор справедливо считает ресурсом не только для сельскохозяйственных животных, но и для животных экосистемах, в том числе – для охотничье-промысловых. В группе лекарственных растений автор справедливо рассматривает только фармакопейные растения, поскольку в традиционных медицинах используются почти все существующие растения.

В предпоследнем разделе главы 5 автором предложены другие возможные направления использования флоры Приенисейских Саян, которые Н.В. Степанов также рассматривает как ресурсные. Это: флора как источник для интродукции, селекции, восстановления нарушенных экосистем, как рекреационный ресурс. В разделе приводятся конкретные виды, которые можно использовать в нескольких направлениях, например для рекультивации нарушенных территорий и озеленения населенных пунктов (табл. 5.6.1. и 5.6.2). Проведен натурный эксперимент по рекультивации в природном парке «Ергаки».

В последнем разделе главы 5 рассмотрены новые для науки таксоны, описанные автором в течение его научной деятельности и обозначено их ресурсное значение.

Глава 6, последняя глава диссертации, ставит проблемы охраны сосудистых растений, в том числе видов, страдающих от стихийных неконтролируемых заготовок. Показана роль особо охраняемых природных территорий в деле охраны растений и растительных сообществ, предложены новые территории, перспективные для организации в их пределах охранного режима.

Выводы превосходят по числу поставленные задачи и правильно отражают суть проделанной работы и ее объем. Но некоторые из них излишне пространны (1, 2, 5, 9).

Наконец, **Приложение**, которое автор в тексте диссертации называет каталогом растений Приенисейских Саян, является по существу той фактической основой, на которой базируются все теоретические построения и практические рекомендации автора. Приложение включает все виды, зарегистрированные на территории исследования и сведения об их ареале, поясно-зональной и экологической приуроченности, биоморфе, числам хромосом, степени редкости, категории растительного покрова. Большое значение имеют сведения о распространении видов в районах исследованной территории и о степени редкости или, напротив, обилия вида в сообществах, что, в случае необходимости позволит предпринять меры для охраны редких видов или организовать заготовки хозяйственно ценных и обильных видов.

Как и всякая большая работа, рассматриваемая диссертация не лишена недостатков и упущений, поэтому не могу не привести некоторые замечания по существу работы и замечания редакционного плана.

Кроме уже высказанных выше замечаний к формулировке задач и к главам 1–3, приведу следующие замечания по существу работы:

- Считаю, что некорректно было строить дендрограммы сходства, вовлекая в одну выборку флоры регионов разного уровня: Средняя Азия, Европа, Арктика, наряду с Западной Сибирью, Восточной Сибирью, Тувой, Приенисейскими Саянами, отдельными районами Приенисейских Саян и т.д. (с. 142, 143). Во-первых, возникают вопросы, как автор разделил, например, Арктику и то, что называется Европой, Западной и Восточной Сибирью, ведь в них тоже есть арктические районы? Флора Приенисейских Саян заведомо входит во флору Восточной Сибири (Средняя Сибирь в работе не выделена), не говоря уже о том, что флоры отдельных районов Приенисейских Саян входят в нее саму и во флору Восточной Сибири. Во-вторых, в разных источниках, опубликованных в разное время, понимание видов и их объема, полнота подсчетов существенно различаются, непонятно, как автор учитывал это обстоятельство.
- Еще более спорно сравнивать эти «глобальные» флоры с флорами отдельных поясов и категорий растительности (с. 143).
- Названия двух хорологических групп «среднеазиатская» и «тяньшанская» неудачны, поскольку не отражают истинного характера ареала. При таком определении они должны включать виды, встречающиеся только в Средней Азии и только на Тянь-Шане. Название «космополиты» следовало бы заменить на «семикосмополиты».
- Возникают вопросы к некоторым несоответствиям упоминания видов в тексте диссертации и каталоге флоры в Приложении. В тексте встречается название *Pteridium aquilinum* (с. 43), в каталоге он отсутствует (что правильно). То же можно сказать об *Athyrium alpestre* в тексте (с. 184, 187, 198), в каталоге вид назван правильно – *Athyrium distentifolium*. В тексте упоминается *Woodsia ilvensis* var. *calcarea* (с. 404), в каталоге этот таксон приведен уже в ранге вида *W. calcarea*.
- Представляется странным выделение групп полезных растений по разным критериям, в результате чего в одном списке оказываются такие группы: «фармакопея, алкалоиды, гликозиды, [...], медоносные, пищевые, жирные кислоты, ядовитые, [...], биологически активные вещества, декоративные» – всего 18 групп. В связи с этим возникает много вопросов, например, какие виды включает группа «биологически активные вещества» и разве не являются таковыми алкалоиды, флавоноиды и т.д.?
- Несколько странным кажется причисление к кормовым растениям *Scirpus sylvaticus*, *Carex duriuscula*, *Carex macroura*. Кстати, это утверждение есть только в автореферате (с. 26).
- Представленный в Приложении аннотированный список (каталог) флоры только бы выиграл от включения в него сведений о реальном или потенциальном использовании вида – все-таки основной целью работы является ресурсная характеристика флоры. В самой же работе мы видим только число видов в той или иной группе полезных растений, а какие конкретно виды за этим стоят, понять невозможно, за исключением примеров, приводимых в тексте.
- Во вводной части главы 4 сказано, что видовой состав флоры определялся по собственным данным автора с учетом данных, опубликованных за 200 лет. Непонятно, есть ли какие-то виды, приводимые для флоры только по литературным данным, и если это так, то почему такие виды не отмечены каким-то образом в каталоге (Приложении)?
- Нельзя согласиться с высказыванием о сходстве корневища *Cystopteris fragilis* subsp. *emarginato-denticulata* var. *aprica* с корневищем *Polypodium vulgare* (с. 405). Корневища

этих видов кардинально отличаются и строением, и способом ветвления. Говорить можно только о сходстве в окраске чешуй, не более того.

- Возникают сомнения в присутствии во флоре некоторых таксонов. Остановлюсь только на папоротниках. В тексте диссертации на с. 173 написано, что подвид *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* в Сибири не зарегистрирован, в то время как этот подвид имеется в каталоге (Приложение) и указан для района Ергаки. Сомнительно присутствие в Приенисейских Саянах *Dryopteris dilatata*. Еще более невероятным представляется нахождение в Приенисейских Саянах южно-дальневосточного реликта *Protowoodsia manchuriensis*. Если это так, то почему эта сенсационная находка до сих пор не опубликована? Есть ли подтверждение гербарным образцом или это чьи-то литературные данные?

Обращаю внимание на следующие недочёты редакционного плана:

- Текст изобилует аббревиатурами и сокращениями, которыми обозначены районы, хорологические, поясно-зональные и экологические группы, реликты и т.д. Понимаю, что отчасти без этого не обойтись, но не приветствую их употребление в предложениях, поскольку это весьма затрудняет чтение, например: «Наиболее полно N виды представлены в черневой тайге», «В районах ПС это довольно стабильный элемент, хотя и уступающий по значимости N и СХ видам», «Ядро АА составляют виды ГА ареала» и т.д. Читателю впору составлять список сокращений и аббревиатур, чтобы понять суть текста, тем более что полного их списка в работе нет, а иногда они разнятся, например для одного из районов флоры – Куртушибинского имеется 3 разных сокращения: Кур (с. 203 и др.), Курт (с. 277 и др.) и Куртуш (с. 201). Иногда встречаются весьма странные обозначения, например Западная Сибирь и Восточная Сибирь обозначены как ЗапЦ и ВостЦ (рис. 4.1.8, с. 143), иногда на одном рисунке английские аббревиатуры соседствуют с русскими (рис. 4.1.9, с. 143).
- Отмечается некоторая небрежность в оформлении диссертации: в «Содержании» пропущен раздел 2.6, использован разный шрифт для разделов – курсив и прямой. В главе 2 нет нумерации у нескольких рисунков (с. 48, 50, 53, 56), нумерация рисунков неудачна, то тройная, то двойная (глава 5), имеются неточности в ссылках на рисунки (например, на с. 80). На стр. 256 (первый абзац) дословно повторен целый блок текста со стр. 255 (весь третий абзац). На отзыв был прислан экземпляр диссертации в не соответствующем переплете, со некоторыми страницами, распечатанными в черно-белом варианте, на которых диаграммы не читаются (раздел 4.8), хотя, конечно, последнее компенсируется электронным вариантом.
- Латинские названия видов при первом упоминании должны приводиться с фамилиями авторов. В работе этого нет, авторов можно найти только в списке видов в Приложении.
- Неудачно название раздела 4.2 «Особенности географии».
- Иногда ссылки на литературу идут подряд и занимают полстраницы или даже страницу (с. 251–252).
- Непонятно по какому принципу автор расположил виды, описанные им как новые для науки (раздел 5.7). Лучше было бы расположить их по отделам, а внутри отделов – по алфавиту. В Приложении все же правильнее было бы разделить крупный отдел Magnoliophyta на классы и уже внутри них располагать семейства по алфавиту.

Оценивая работу в целом необходимо отметить ту огромную работу, которую проделал Н.В. Степанов при сборе, обработке, осмыслении материала. Работа, помимо теоретического значения для разработки общих вопросов флористики и ресурсоведения, имеет большое практическое значение в части организации рационального использования и охраны ресурсов растений, богатым источником которых является изученная флора Приенисейских

Саян. Автор давно является сложившимся исследователем, со своими оригинальными взглядами, которые он отстаивает в выступлениях на конференциях и в публикуемых работах.

Автореферат и многочисленные работы, опубликованные в таких авторитетных изданиях как «Ботанический журнал», отражают содержание диссертации. Выводы в целом отвечают поставленным задачам.

Считаю, что представленную к защите работу «Сосудистые растения Приенисейских Саян: флористический и биоресурсный анализ» следует квалифицировать как законченное научное исследование, вносящее существенный вклад в познание состава и генезиса флоры Алтае-Саянской горной страны и имеющее большое социально-экономическое и хозяйственное значение в области использования и охраны растительных ресурсов. Диссертация отвечает пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Николай Витальевич Степанов заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.14 – Биологические ресурсы.

Доктор биологических наук, профессор,
заведующий Гербарием им. П.Н. Крылова,
профессор кафедры ботаники Федерального
государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный
исследовательский Томский государственный
университет»

634050, г. Томск, проспект Ленина, 36,
gureyeva@yandex.ru
тел.: (3822)529794
<http://tsu.ru/>, <http://herbarium.tsu.ru/>

Гуреева Ирина Ивановна

12 января 2015 г.

