

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Ивченко Татьяны Георгиевны «Растительность болот Южно-Уральского региона (в пределах Челябинской области)», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 «Экология (в биологии)»

Актуальность избранной темы. Болота аккумулируют атмосферный углерод в торфяной залежи, являются резервуарами чистой пресной воды, регулируют годовой сток рек. Они выступают как естественные фильтры очистки загрязненных атмосферных осадков, являясь ландшафтно-геохимическими барьерами, что особенно актуально для таких неблагоприятных в экологическом отношении регионов, как Челябинская область.

Регион исследований охватывает большую территорию, включающую горы Южного Урала, его хребтовую полосу, Зауральский пенеппен и прилегающие участки Западно-Сибирской низменности. Особенности географического положения региона и сложность его геоморфологии, географическая разнородность территории определяют сосредоточение большого количества типов болотных массивов в разных частях области, особенности состава их флоры и структуры растительного покрова. Комплексного исследования болот на данной территории ранее не проводилось, их флористический состав и растительность изучены крайне слабо.

Сплошная распашка земель для нужд сельского хозяйства в степной зоне, осушение и разработка болот в лесостепной зоне оказали глубокое влияние на состояние природной среды изученной территории. Сокращение площади болот, наряду с их слабой изученностью и низкой заболоченностью региона, с одной стороны, и присущими им экосистемными функциями, с другой, все это определяет высокую актуальность проведенного исследования.

Степень новизны результатов, полученных в диссертации и научных положений, выносимых на защиту

Все разделы диссертации содержат оригинальные результаты исследований автора. В работе выявлен состав болотной флоры сосудистых растений и мохообразных; проведен сравнительный анализ флоры горных и равнинных болот региона; изучено ценоотическое разнообразие болот; разработана эколого-фитоценоотическая классификация; дана характеристика выделенным синтаксонам; выявлены основные экологические факторы, определяющие ценоотическое разнообразие болотной растительности; разработана типология болотных массивов, основанная на ботанико-географическом подходе; созданы карты их растительного покрова; прослежены этапы формирования болот по данным стратиграфии торфяных залежей; установлены закономерности распространения типов

болотных массивов в зависимости от зонального и высотно-поясного деления региона; дана оценка природоохранной значимости болотных сообществ установленных синтаксонов; выявлены типы болот, нуждающиеся в охране.

Научная новизна работы, на наш взгляд, заключается в следующем:

- впервые на основе обширного фактического материала выявлен состав сосудистых растений и мохообразных, произрастающих на болотах Челябинской области;
- установлены новые местонахождения редких и нуждающихся в охране видов растений;
- впервые для видового состава болот региона проведен таксономический, географический, экологический и ценотический анализ, что позволило охарактеризовать их особенности;
- выявлено ценотическое разнообразие болотной растительности Челябинской области, разработана её эколого-фитоценотическая классификация, дана развёрнутая характеристика выделенных синтаксонов;
- впервые для района исследования разработана классификация типов болотных массивов на основе ботанико-географического подхода;
- на основании результатов ботанического анализа торфа показана динамика развития растительных сообществ центральных частей болот разных типов, их распределение в зависимости от зонального, высотно-поясного и регионального деления территории;
- установлен природоохранный статус растительных сообществ выделенных синтаксонов; на основании приуроченности синтаксонов к определенным типам болот предложены болотные массивы, которые нуждаются в охране и должны быть включены в систему особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Южно-Уральского региона.

Теоретическое и практическое значение работы

Диссертация Ивченко Т.Г. представляет собой самостоятельный и завершённый научный труд.

Исследование направлено на решение фундаментальной научной проблемы – выявление закономерностей пространственной структуры, закономерностей формирования и ботанико-географической дифференциации растительного покрова горных и равнинных экосистем Уральского региона.

Данные о видовом и ценотическом разнообразии растительного покрова болот послужат научной основой при разработке программ по сохранению биоразнообразия Южно-Уральского региона, при проектировании сети новых ООПТ и планировании работ в существующих природоохранных учреждениях.

Информация о новых местонахождениях редких видов использована при переиздании Красной книги Челябинской области (2017).

Разработанная классификация болотной растительности и типология болотных массивов послужат базой при составлении геоботанических карт.

Данные об экологическом состоянии и распространенности болотных массивов разного типа могут быть использованы при принятии региональных экологических нормативов рационального природопользования.

Результаты исследования применяются в учебном процессе в Челябинском государственном университете при преподавании ряда дисциплин.

Крупномасштабные карты, подготовленные в процессе данной работы, вошли в учебник “Phytocoenologia” итальянских коллег в качестве примера дешифрирования космических снимков болот, а также современных исследований в области крупномасштабного картографирования болотных массивов.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов, списка литературы и Приложения. Работа изложена на 477 страницах текста (основной текст – 401 страница) и включает 26 таблиц и 84 рисунка.

Оценка содержания диссертации

Во **введении** охарактеризованы актуальность работы, изученность проблем, затрагиваемых в работе, сформулированы цель и задачи работы, её научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методические подходы, обеспечивающие обоснованность и достоверность научных результатов, приведены положения, выносимые на защиту, сведения об апробации работы, публикациях соискателя по теме работы.

В **главе 1** дан разносторонний анализ состояния изученности проблемы в России и за рубежом. Анализ имеющихся в литературе данных позволил соискателю составить программу исследований, сформулировать цель и задачи работы.

В **главе 2** охарактеризованы природные условия района исследований, включая географическое положение и общую характеристику; рельеф, геологическое строение, климат, гидрографию, почвы, положение в системе ботанико-географического районирования.

В **главе 3** приводится описание методов, использованных в работе. Следует отметить, что наряду с традиционными геоботаническими методами применены кластеризация материала – методом гибкой беты, а также метод непрямой ординации путём неметрического многомерного шкалирования. Для определения экологического значения градиентов использован корреляционный анализ ординационных осей с показателями,

полученными при помощи экологических шкал, а также биоклиматическими переменными базы данных WorldClim. Для групп сообществ или синтаксонов определены индикаторные виды и их экологическая специфичность, а также ведущие факторы среды, её обуславливающие.

Глава 4 посвящена анализу видового состава растительности болот Челябинской области.

В **главе 5** приведена классификация болотной растительности региона и дана её характеристика. В первом разделе главы рассмотрены вопросы классификации растительности болот. В разделе 2 приведена классификационная схема растительных сообществ болотных экосистем Южно-Уральского региона. В разделе 3 дана подробная характеристика выделенных синтаксонов.

В **главе 6** рассмотрена экологическая структура и закономерности распространения растительных сообществ болот. Приведены результаты ординации синтаксонов растительности болот в пространстве экологических факторов.

Глава 7 посвящена типологии болотных массивов района исследования. В разделе 1 дан литературный обзор вопросов структурной организации болот и её отображения на геоботанических картах, охарактеризованы принципы типологии болотных массивов, применяемые автором диссертации. В следующих разделах приведена оригинальная ботанико-географическая классификация болотных массивов района исследования и характеристика типологических единиц. Классификация включает 3 класса типов (Сфагновый, Травяной и Травяно-гипновый, Лесной), 8 групп типов, 14 типов болот.

В **главе 8** рассмотрен природоохранный статус растительных сообществ болот Южно-Уральского Региона.

Основной текст диссертации завершают **выводы**, подводящие итог работы.

Список использованных источников включает 832 работы, в том числе 145 на иностранных языках.

В приложении даны:

- характеризующие таблицы печёночников, листостебельных мхов и сосудистых растений болот Челябинской области;
- синоптические таблицы синтаксонов;
- коэффициенты корреляции ординационных осей неметрического многомерного шкалирования (NMDS) с предлагаемыми переменными факторов среды.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В работе использован обширный материал, собранный автором на болотах Челябинской области. Наблюдения в природе, сбор полевого материала, систематизация, обобщение и статистическая обработка полученных данных на всех этапах исследования, интерпретация и изложение результатов проведены автором лично.

В диссертационном исследовании использованы методы экологии растений, геоботаники, палеоботаники, статистики. Для статистической обработки материала использованы современные методы обработки и анализа данных. В диссертации даны обоснованная интерпретация и анализ полученных результатов. Достоверность выводов, сформулированных в диссертации, в целом не вызывает сомнений. Выводы научно обоснованы и подтверждаются большим количеством собранного материала.

Публикации по теме диссертации

Все основные результаты и выводы диссертации опубликованы в научной печати. По теме диссертации опубликовано 80 работ в отечественных и зарубежных изданиях, в том числе 1 монография, 19 статей в научных журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ для защиты докторских диссертаций, из которых 4 статьи в переводных и иностранных рецензируемых журналах (базы Scopus и Web of Science), а также публикации в прочих изданиях, сборниках и материалах конференций..

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Диссертационную работу Ивченко Т.Г. характеризуют четкость и ясность изложения целей и задач исследования, полученных результатов и выводов, оптимальное сочетание теории с решением важных практических проблем. Оформление диссертационной работы в целом соответствует требованиям ВАК за исключением помещения в главы, посвящённые результатам работы, литературных обзоров и методик выполнения работ.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени доктора биологических наук

Научная квалификация соискателя соответствует степени доктора биологических наук, что подтверждается её способностью анализировать состояние проблемы, ставить и решать научные задачи, выделять ключевые моменты для решения задач исследования, самостоятельно планировать, организовывать и проводить исследования. Диссертант хорошо владеет методами сбора и анализа материала, свободно ориентируется в научной литературе по теме исследования. Стиль написания диссертации – четкий и лаконичный, материал выстроен логично. Выводы и рекомендации сформулированы четко.

Ознакомление с содержанием диссертации и публикациями позволяет заключить, что диссертационная работа соответствует специальностям 03.02.08 – «Экология (в биологии)».

Замечания по диссертации

В главе 2 упомянуто положение территории Челябинской области в схемах ботанико-географического районирования. При этом не упомянуто геоботаническое районирование СССР 1947 года под редакцией Е.М. Лавренко. Более поздние ссылки на Лавренко и Исаченко, приведённые Татьяной Георгиевной., относятся к провинциальному подразделению европейской части области, а работа Горчаковского и Исаченко 1975 года его горной Уральской части. Остаётся неясным к каким геоботаническим округам относят Челябинскую область и а особенности её азиатскую часть в соответствии с районированием СССР 1947 года.

В главе 4 неправильно использован термин “флора” по отношению к видовому составу растительности болот. Под флорой согласно Александру Иннокентьевичу Толмачёву (1974) понимают совокупность видов растений, встречающихся на данной территории, слагающих все свойственные ей растительные сообщества и заселяющих все типы местообитаний. Следуя за А. И. Толмачевым (1974) и Владимиром Михайловичем Шмидтом (1980), в качестве флоры минимального размера следует рассматривать конкретную флору, то есть вполне однородную флору, дифференцированную только экологически, но не географически. Конкретная флора включает виды растений всех типов местообитаний географического ландшафта.

Для характеристики искусственно выделенной совокупности экотопов или фитоценозов следует использовать термин «видовой состав» или «флористический состав». Термин «парциальная флора» для этого не подходит, так как был предложен Порфирием Никитичем Крыловым, как флористический состав конкретного участка мезоразмера относительно однородного по условиям местообитания с его количественной характеристикой и соответствует современному пониманию геоботанического описания конкретного фитоценоза.

При анализе видового состава растительности болот не приведено ни одного вида лишайников. Неужели лишайники полностью отсутствуют на изученных болотах?

Название отдела *Marschantiophyta* по-русски соискатель пишет неправильно, через букву **Е**, а не **Ё**: печеночники, а не печёночники.

В главы 5, 6, 7, 8 посвящённые результатам работы, помещены литературные обзоры и описание методик выполнения работ, отчасти дублирующие главу 3. По стандартам выполнения диссертационных работ (ГОСТ 7.32—2017 научный отчёт) литературные обзоры должны быть в главе 1, а методика – в главе 3.

Имеется ряд замечаний по главе 5. Татьяна Георгиевна, обсуждая различные подходы к классификации, неправильно относит к преимуществам флористической классификации наличие строгих правил наименования синтаксонов. Такие правила есть и у последователей эколого-фитоценологического подхода.

Она также игнорирует существенные недостатки флористического подхода. Это неопределённость границ синтаксонов в силу как субъективных факторов, так и наличия флористического (но не фитоценологического) континуума. Татьяна Георгиевна также неправильно относит к преимуществам флористической классификации наличие исторически сложившейся системы высших таксономических единиц. Так, например, сфагновые сосняки и сфагново-сосновые сообщества относят то к классу *Vaccinietea uliginosii*, то к классу *Vaccinio-Piceetea*, то к классу *Oxycocco-Sphagnetea*. Применяя фитоценологический подход, мы четко разделяем флористический континуум на дискретные формации, сосновую и сфагновую по наличию/отсутствию древостоя с полнотой 0,3 и более. Этот показатель давно используется для отнесения участков лесного фонда к покрытым лесом и является национальным стандартом.

Против наличия исторически сложившейся системы высших таксономических единиц, которую Татьяна Георгиевна незаслуженно приписывает системе флористической классификации, свидетельствует, например, недавнее переименование класса *Quercus-Fagetea* в *Carpino-Fagetea*. При этом в сообществах этого класса часто отсутствуют и *Quercus*, и *Carpinus*, и *Fagus*. Последователи Браун-Бланке до сих пор не могут прийти к единодушному мнению, к какому классу следует относить ельники с неморальным покровом и дубняки с черникой.

Татьяна Георгиевна пишет, что следует традициям эколого-фитоценологического подхода школы В.Н. Сукачёва, она выделяет тип растительности на эколого-физиологической основе по преобладающей эковиоморфе (одной или нескольким) господствующей синузии. Несмотря на это, сообщества с преобладанием деревьев ею отнесены не к лесным типам, а к болотным. К типу растительности *Uliginion* отнесены классы формаций, включающие лесные болота; широколиственные, мелколиственные; темнохвойные; светлохвойные. Непонятно, почему название типа лесных болот происходит от латинского корня, относящегося к толям, то есть сильно обводнённым участкам, где лес не растёт. Непонятно также, почему сосняки сфагновые отнесены к другому типу растительности *Hygrosphagnion*. Было бы логично отнести их к светлохвойному классу болотных лесов. Неправильно также черноольховые леса относить к широколиственным болотным лесам. Широколиственная группа формаций включает мезофильные леса из дуба, бука, липы, вяза, ясеня, граба, встречающиеся на зональных

местообитаниях в неморальной области, в то время как черноольшаники – это гигрофильная листовенная группа формаций, приуроченная к азональным местообитаниям с обильным увлажнением. Черноольшаники встречаются от среднетаёжной подзоны до степной зоны, а отдельные деревья чёрной ольхи встречаются в северотаёжной подзоне.

Отнесение лесов к болотным типам растительности противоречит принципам общепринятой национальной классификации лесов и деления земель лесного фонда на лесные и нелесные. Поэтому внедрение данной классификации в практику лесоустройства потребует значительного изменения типологии лесов, а также таких нормативных документов, как лесоустроительная инструкция, отраслевых стандартов и целого ряда других нормативных документов. В чём преимущества предлагаемого синтаксономического решения по сравнению с традиционным? Готовы ли Татьяна Георгиевна и Ботанический институт внедрить разработанную классификацию болот в практику путём внесения изменений в нормативно-правовые документы?

Ещё одно замечание касается характеристик выделяемых синтаксонов. Татьяна Георгиевна для многих синтаксонов приводит ссылки на «близкие синтаксоны», описанные ранее другими авторами. При этом она не разделяет одинаковые (синонимы) и «близкие», но другие синтаксоны. Если синтаксоны являются синонимами, то почему им даны новые названия?

Заключение

Представленные в диссертационной работе Татьяны Георгиевны «Растительность болот Южно-Уральского региона (в пределах Челябинской области)», и в её автореферате материалы свидетельствуют о том, что она представляет собой законченное фундаментальное научное исследование, которое актуально, отличается новизной и имеет практическое значение для рационального использования экосистем болот. Анализ текста диссертационной работы показывает, что цель и задачи, поставленные автором на основе глубокого анализа литературы по теме исследования, выполнены в полном объеме. Диссертант в процессе многолетних исследований собрала и обработала с использованием статистических методов большой объем фактических данных, которые проанализированы с привлечением опубликованных материалов отечественных и зарубежных исследователей. Достоверность выводов автора не вызывает сомнений. Результаты работы являются существенным вкладом в развитие теории и практики исследования экологии болотных растений, растительных сообществ и болотных массивов Восточной Европы и Северной Азии. Автором подготовлен большой объем научных публикаций, в том числе статьи в реферируемых журналах; их количество достаточно для присуждения искомой ученой

степени. Материалы диссертации апробированы на российских и международных конференциях. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Таким образом, несмотря на высказанные замечания, диссертационная работа Ивченко Татьяны Георгиевны «Растительность болот Южно-Уральского региона (в пределах Челябинской области)» полностью отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№842 от 24.09.2013), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 -Экология (в биологии).

Доцент кафедры ботаники и дендрологии
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный лесотехнический университет
имени С.М.Кирова», доктор биологических наук
(03.02.08 - Экология (в биологии))

В. Ю. Нешатаев
Василий Юрьевич Нешатаев

Адрес: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» тел.: +7-965-054-46-95, E-mail: vn1872@yandex.ru

Собственноручную подпись <i>Нешатаева В.Ю.</i>
Управление по кадрам ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» удостоверяет <i>Селиванова</i>
« 03 » 10 2019