

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по молодежной  
политике и внешним связям  
федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Югорский государственный  
университет» (ЮГУ)

 \* А.В. Бровина

30 сентября 2019

### ОТЗЫВ

ведущего учреждения 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)»

Болота являются уникальными природными экосистемами, выполняющими важнейшие биосферные функции, из которых важнейшей является связывание углекислого газа и депонирование углерода в виде торфяной залежи. Болота имеют исключительно большое значение в поддержании водного баланса территории, сохранении ее биологического разнообразия, обеспечивают существование изолированных популяций редких и нуждающихся в охране видов.

Диссертационная работа Т.Г. Ивченко посвящена всестороннему изучению болот Южно-Уральского региона в границах Челябинской области, которая расположена на границе Европы и Азии, охватывая крайне разнородные в природном отношении территории от среднегорий Среднего и Южного Урала до лесостепных и степных районов Западно-Сибирской низменности.

В условиях высокой антропогенной трансформации природных ландшафтов Южно-Уральского региона, сокращения площади болот и их чрезвычайно слабой изученности, выполнение такого масштабного обобщающего исследования, направленного на выявление флоры, фитоценотического разнообразия, типологии и природоохранной ценности болот, является крайне актуальным.

Работа состоит из «Введения», восьми глав, выводов, списка литературы и приложения, включающего список флоры мхов и сосудистых растений, синоптические таблицы изученной растительности и коэффициенты корреляции ординационных осей NMS с переменными факторов среды. Она изложена на 400 страницах основного текста, содержит 26 таблиц и 84 рисунка. В списке литературы приведено 832 наименования, из которых 147 на иностранных языках.

**Глава 1** представляет собой литературный обзор истории изучения болот Челябинской области и сопредельных регионов. Автор приводит все имеющиеся в литературе и фондовых материалах упоминания и сведения, касающиеся флоры, растительности, типологии и торфяных отложений болот района исследований и

приходит к выводу об их слабой изученности. До настоящего времени оставались нерешенными вопросы классификации болотной растительности и ее взаимосвязи с экологическими факторами, отсутствовали системные представления о структуре и типологии болот, их поясно-зональной и региональной приуроченности. Именно этим аспектам уделено основное внимание в диссертационной работе Т.Г. Ивченко.

Обзор литературных источников, касающихся каждого из направлений исследования, предваряет практически все главы, что является вполне правомерным, поскольку позволяет лучше воспринимать материал каждой главы.

**Глава 2** посвящена природным условиям района исследований. На основе литературных данных автор дает краткую характеристику геологического строения, геоморфологии, климата, гидрографии, почв и растительности.

Отметим некоторые замечания к главе 2. На стр. 36 (табл. 2.2.) автор приводит схему комплексного ботанико-географического районирования территории Челябинской области согласно П.Л. Горчаковскому с соавт., 1975, Е.М. Лавренко и Т.И. Исаченко, 1976 и сводки по растительности Европейской части СССР (1980), опираясь на которую приводит описание растительности региона. Однако в дальнейшем в своей работе (Глава 7, раздел 7.4) закономерности распределения болот автор описывает, используя схему геоботанического районирования Б.П. Колесникова (1961, 1964) дополненную П.В. Куликовым (2005, 2010). На наш взгляд, это приводит к неоправданному увеличению и без того большого объема диссертации.

**Глава 3** посвящена материалам и методам исследований. Автор приводит различные точки зрения на объем и трактовку понятия «болото» и указывает, что в ее работе объектом исследований являлись торфяные болота со слоем торфа, без уточнения его мощности (с. 44). В основу диссертационной работы положены данные по исследованию 208 болотных массивов, большая часть которых сосредоточена в северной части области, что связано с тем, что в ее южной, степной части болота крайне редки и занимают мизерные площади. В ходе 20-летних полевых исследований лично автором выполнено 1650 полных геоботанических описаний, что является репрезентативным материалом для отражения флористического, ценоценоценозического и типологического разнообразия болот региона.

Анализ флоры болот проведен на основе большого фактического материала, собранного лично автором с привлечением литературных данных. Большой заслугой Т.Г. Ивченко является то, что помимо высших сосудистых растений и мхов, ею впервые на болотах выполнены целенаправленные сборы печеночников, которые играют заметную роль в растительном покрове некоторых типов болот.

Классификация растительности проводилась на основе эколого-фитоценоценозического подхода. Несомненным достоинством работы является привлечение для обработки и анализа геоботанических описаний широкого спектра инструментов многомерной статистической с использованием современных пакетов программ (PC-ORD 6.12, R 3.12, Ecoscale for Windows). Интерпретация ординационных градиентов выполнялась с использованием экологических шкал Х. Элленберга, Э. Ландольта, Л.Г.Раменского, Д.Н. Цыганова.

Изучение структуры растительного покрова отдельных болотных массивов выполнено методом крупномасштабного картографирования на основе спутниковых

снимков высокого разрешения (Google Earth, Landsat, Яндекс карты) с использованием программ MapInfo, ArcGis.

Для изучения особенностей динамики растительного покрова болот были проанализированы образцы торфа, отобранные с шагом через 25 см из 84 торфяных колонок, что на наш взгляд дает возможность установить основные этапы в развитии болотных массивов, но не позволяет в полной мере выявить динамику растительных сообществ.

В главе 4 приведены результаты анализа флоры болот, который для Южно-Уральского региона (в пределах Челябинской области) проводится впервые. Показано, что объединенная парциальная болотная флора, охватывает 398 видов сосудистых растений, 138 видов мхов и 50 видов печеночников, «ядро» или флороценотический комплекс болот, включает 180 видов сосудистых растений и 86 видов мхов, что составляет половину общего списка флоры болот (49,6%). Таксономический, хорологический, экологический и ценотический анализы флоры Т.Г. Ивченко проводит для объединенной парциальной флоры болот, «ядра» болотной флоры, парциальных флор горных и равнинных болот, а также семи парциальных флор основных типов болотных местообитаний, дифференцированно для высших сосудистых растений и мхов.

В ходе флористических исследований Т.Г. Ивченко выявлено 66 видов сосудистых растений, которые относятся к редким и нуждающимся в охране и занесенным в «Красные книги» различных административных регионов видам. Редкими являются также 40 видов мхов и 10 видов печеночников, многие из которых известны по единичным находкам на территории России и приводятся автором впервые для Южного Урала и Урала в целом. Столь большие цифры редких видов свидетельствуют об исключительно важной роли болот для сохранения биоразнообразия Южно-Уральского региона.

Глава 5 начинается с обзора и анализа различных подходов к классификации растительности. Для разработки синтаксономии болотной растительности автором выбран эколого-фитоценотический подход. Все разнообразие растительных сообществ болот Южно-Уральского региона Т.Г. Ивченко отнесла к 3 типам, 8 классам формаций, 26 формаций, 56 ассоциаций, в рамках которых выделено 18 субассоциаций и 15 вариантов. В главе дается развернутая текстовая характеристика выделенных синтаксонов, которая дополняется дифференцирующими синоптическими таблицами всех ассоциаций, вынесенными в Приложение (всего 8 таблиц).

Глава 6 является логическим продолжением разработанной автором классификации и посвящена детальному экологическому анализу и закономерностям размещения выделенных синтаксонов в эколого-ценотическом пространстве. Для выявления основных факторов, определяющих дифференциацию, экологическую структуру и ботанико-географические закономерности распространения растительных сообществ применен популярный у западных экологов, но мало используемый в России метод многомерного шкалирования NMS (NMDS).

Особенно интересны результаты корреляционного анализа осей NMDS с различными экологическими шкалами и биоклиматическими параметрами (WorldClim). Результат статистической обработки описаний растительности наглядно иллюстрируют кластерная диаграмма ассоциаций (стр. 190, рис. 6.2) и ординационные диаграммы NMS описаний разных типов растительных сообществ в сочетании с векторами экологических факторов и в зависимости от высоты над уровнем моря (горные и равнинные описания).



К данной главе есть замечания.

Метод NMDS в отличие от PCA отображает всю дисперсию признаков на ограниченное (заданное) количество осей – это его несомненное достоинство. Однако, преобразования там нелинейные, что не позволяет говорить о том, какая ось NMDS какой процент дисперсии описывает. Таким образом, не очень ясно, как получены проценты описания дисперсии, которые присутствуют в тексте диссертации (см. например, стр. 199, первый абзац раздела 6.2). В принципе, это не влияет на полученные результаты, поскольку основное значение имеют коэффициенты корреляции осей NMDS с экологическими параметрами.

Вторая проблема, связанная с методом NMDS, (более весомая) заключается в том, что он не дает единственно возможного результата. Результат ординации зависит от параметров, которые мы задаем на входе (главные из них – количество осей, количество итераций при минимизации так называемого «стресса» по каждой из осей, пороговое значение самого «стресса»). Обсуждения зависимости результата ординации от изменения параметров в тексте отсутствует. Возможно, что автор использовал метод с параметрами «по умолчанию», что далеко не всегда оправдано.

**Глава 7** – «Типология болотных массивов района исследований» включает несколько разделов. В начале главы приводится обзор литературы, посвященный вопросам структурной организации болот и ее отображения на геоботанических картах. Типология болот региона была выполнена автором с использованием подходов, разработанных Т.К. Юрковской, и имеет иерархическую структуру. Оригинальная классификационная схема типов болот Южно-Уральского региона, разработанная диссертантом, включает 3 класса типов (Сфагновый, Травяной и травяно-гипновый и Лесной), 8 групп типов и 14 типов болот.

Детальная характеристика типов болот, приводимая в главе, включает в себя помимо описания географического распространения и пространственной структуры растительного покрова, диаграммы ботанического состава торфяных отложений в генетических центрах болотных массивов. Размещение ассоциаций в пределах разных типов болотных массивов наглядно иллюстрированы карта-схемами.

**Глава 8** посвящена природоохранной значимости изученных болот. Для оценки этого показателя Т.Г. Ивченко использовала систему критериев, разработанную для растительных сообществ коллективом ботаников Уфимской геоботанической школы. По результатам оценки автора 8 ассоциаций болотной растительности соответствуют высшей, а 22 ассоциации – высокой категории охраны, что свидетельствует о большой природоохранной ценности болот региона. Несмотря на достаточно разветвленную сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в пределах Челябинской области, сообщества многих редких ассоциаций с высоким природоохранным статусом не обеспечены охраной либо располагаются на ООПТ регионального уровня. На основании проведенного комплексного исследования болот Южно-Уральского региона в главе приводится краткая характеристика наиболее ценных болотных массивов, которые, по мнению автора, следует включить в систему ООПТ.

Посвятив заключительную главу природоохранному статусу растительных сообществ болот, диссертант внес существенный вклад в решение экологических проблем области, находящейся в лидерах по техногенной трансформации ландшафтов России. В то же время обнаруживается, что автор не знаком с работой академика РАН А.А. Чибилова

«Урал: природное разнообразие и евроазиатская граница» (Екатеринбург, 2011), в которой изложены предложения по выделению ключевых ландшафтных территорий в составе существующих и перспективных ООПТ Урала, в том числе и Челябинской области.

В целом нужно отметить, что в очень объемной диссертации Т.Г. Ивченко сочетаются элементы собственно диссертации, научно-методической монографии и фундаментальной сводки по общему болотоведению (477 стр. текста). Перебор чувствуется и в списке литературы (832 наименования), что противоречит утверждению автора о слабой изученности болот региона (стр. 8 автореферата).

Принципиальное замечание: основные положения, выносимые на защиту, их 4, сформулированы обтекаемыми фразами, не сопрягаются с главами работы, которых 8. Поэтому многие, в принципе обоснованные и доказанные защищаемые положения, а также вполне корректные решения поставленных задач (их 6) рассеялись по разным главам. Рецензентам предоставлено право самим выстраивать логическую схему исследования и отбирать теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как крупное достижение.

Одним из требований к докторской диссертации является указание на ограничения, реально существующие при выполнении исследования. Такое ограничение в регионе есть, но автор о нем даже не упоминает. Это радиоактивное загрязнение почти трети территории Челябинской области, включающее в том числе, и болотные массивы, в частности, третье по величине Асановское болото. Есть литературные данные, есть космоснимки, есть изученные аналоги на других территориях – они должны были присутствовать в общей структуре диссертационной работы.

Несмотря на замечания, общая оценка диссертационной работы Т.Г. Ивченко – высокая. Диссертант выполнила масштабное комплексное исследование болотных экосистем уникального по экологическому, ботанико-географическому и фитоценологическому разнообразию региона.

Тема исследования Т.Г. Ивченко актуальна в теоретическом и практическом отношении, в основу работы положен большой и тщательно собранный, полноценный фактический материал. Автор использовала различные современные методы обработки данных и обобщила большой массив данных литературы.

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). Результаты работы обсуждены научным сообществом на большом количестве конференций различного уровня. Автореферат соответствует тексту диссертации.

Таким образом, рассматриваемая диссертационная работа «Растительность болот Южно-Уральского региона (в пределах Челябинской области)» является законченным научно-квалификационным трудом. В нем, на основании выполненных автором исследований, разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области науки о растительности и экологии биологических систем. Работа соответствует требованиям пунктов 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к докторским

