

«УТВЕРЖДАЮ»

Ио директора Уфимского Института
биологии – обособленного
структурного подразделения
Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
Уфимского федерального
исследовательского центра
Российской академии наук, д.б.н.

 В.Б. Мартыненко
10 сентября 2018 г.



ОТЗЫВ

ведущего учреждения на диссертацию Волковой Елены Михайловны «Болота Среднерусской возвышенности: генезис, структурно-функциональные особенности и природоохранное значение», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - «Экология (в биологии)»

Болотные экосистемы представляют собой уникальные природные образования со своеобразным почвенным и растительным покровом, гидрологическим и микроклиматическим режимами. Они оказывают человечеству важнейшие экологические услуги - регулируют водный режим, очищают воду от вредных примесей, являются носителями богатого биоразнообразия, играют ключевую роль в сохранении запасов углерода и оказывают влияние на формирование климата. В связи с этим, актуальность темы диссертационной работы Елены Михайловны Волковой, посвященной изучению болотных экосистем Среднерусской возвышенности, не вызывает никаких сомнений.

Работа состоит из «Введения», девяти глав, выводов, списка литературы и трех приложений, включающих список флоры сосудистых растений и бриофитов, синоптические таблицы изученной растительности и таблицу по оценке природоохранной ценности изученных сообществ. Она изложена на 453 страницах, содержит 31 таблицу и 86 рисунков, в списке литературы приведено 666 наименований, в том числе 103 на иностранных языках.

Цель исследований Е.М. Волкова формулирует следующим образом: «...выявление структурно-функциональных особенностей и закономерностей генезиса болотных экосистем Среднерусской возвышенности на основе

комплексного изучения растительного покрова, торфяных отложений и экологических особенностей» (с. 4).

Глава 1 посвящена природно-климатическим условиям Среднерусской возвышенности и особенностям болотообразовательного процесса. На основе литературных данных автор дает подробную характеристику геологического строения, геоморфологии, гидрографии и гидрологии, климата, почв, растительности, а также истории формирования растительного покрова. Отдельный подраздел (1.2.) посвящен особенностям процесса болотообразования, где показано, что основными причинами низкой заболоченности исследуемого региона являются водопроницаемые породы, расчлененный рельеф, глубоко залегающие грунтовые воды и интенсивное испарение. Несмотря на низкую заболоченность территории, на Среднерусской возвышенности формируются разные типы болот, что нашло отражение в болотных районированиях региона.

Также отдельным подразделом в данной главе является «1.3. История изучения болот». Этот подраздел фактически представляет часть обзора литературы. Следует отметить, что автор отошла от традиционной структуры диссертационной работы, где обычно обзор литературы выносится в отдельную главу. В данной работе анализ литературных источников предваряет практически все главы. Это решение Е.М. Волковой оказалось удачным, поскольку оно позволяет более логично воспринимать материал каждой главы.

Глава 2 посвящена материалам и методам исследований. Автор делает акцент, что в ее работе объектом исследований являлись торфяные болота со слоем торфа не менее 30 см в неосушенном состоянии. В основу работы положены данные по исследованию 276 болотных массивов в Тульской, Орловской, Курской, Белгородской, Липецкой, Воронежской, Брянской и Калужской областях. Если посмотреть на карту, где отражено положение пунктов исследований, становится очевидным, что автор охватила Среднерусскую возвышенность равномерно и репрезентативно. Поскольку изучение болотных экосистем проводилось на разных уровнях (внутриценотическом, ценотическом, биогеоценотическом, ландшафтно-типологическом и региональном) автору пришлось использовать большой спектр методов при полевом обследовании, полустационарных измерениях, камеральных обработках.

Выявление флоры болот проводилась традиционным маршрутным методом, а также в ходе геоботанических описаний. Для проведения анализа Е.М. Волкова приняла правильное решение по разделению флоры на валовую (с учетом антропогенно нарушенных болот), парциальную (за вычетом видов трансформированных болот) и «ядро», то есть флороценотический комплекс болот.

В ходе обследования региона было выполнено 1283 полных геоботанических описания, что является репрезентативным материалом для отражения ценотического разнообразия болот Среднерусской возвышенности. Классификация растительности проводилась на основе эколого-фитоценотического подхода, при этом в разработке использовано 855 описаний. Для подтверждения синтаксономических решений проводилась DCA - ординация. К сожалению, автор не поясняет, почему не были использованы все имеющиеся в электронной базе описания. Кроме этого, для создания самой базы использован несколько устаревший инструмент - программа MS Excel. Большинство фитоценологов мира используют современную бесплатную специализированную программу TURBOWIN.

В ходе исследований Е.М. Волкова проводила картирование, а также прямые измерения ряда экологических параметров (уровень залегания, рН, минерализацию болотных вод, содержание в ней кислорода и др.). Кроме этого ею была проведена колоссальная работа по изучению структуры торфяных отложений, проанализировано более 3000 образцов из 170 стратиграфических колонок. Отобрано 100 образцов для радиоуглеродного анализа с целью определения возраста начала болотообразования.

В главе 3 приведены результаты анализа флоры сосудистых растений и бриофлоры изученных болотных массивов. Показано, что валовая флора болот Среднерусской возвышенности включает 605 видов сосудистых растений и 136 видов бриофитов. В составе парциальной флоры 332 вида сосудистых растений и 122 бриофита, а в составе «ядра» 109 видов сосудистых растений и 71 вид мохообразных.

Начинает главу анализ систематической структуры и фитоценотических групп валовой флоры и флоры трансформированных болот. По результатам видно, что болотные экосистемы Среднерусской возвышенности подвергались сильному антропогенному воздействию. Далее более детально анализируется парциальная флора болот и «ядро» (систематическая структура, широтные и долготные элементы, жизненные формы по И.Г. Серебрякову и К. Раункиеру, соотношение ценотических групп, отношение к увлажнению и трофности). В ходе анализа показано, что флора сосудистых растений болот Среднерусской возвышенности носит преимущественно эвтрофный характер, это отражает и особенности болотных экосистем в зоне широколиственных лесов и лесостепи, где преобладают низинные болота с богатым минеральным питанием.

Выявленное видовое разнообразие сосудистых растений (332) и мохообразных (122) характеризует соотношение рассматриваемых компонентов как 2,7 : 1, что сравнительно выше, чем в таежной зоне. В «ядре» соотношение этих групп составляет 1,5 : 1, что свидетельствует о более высокой роли мохообразных и большей верности их болотному экотопу.

В ходе флористических исследований Е.М. Волковой выявлено 104 вида сосудистых растений и 41 вид мохообразных, которые относятся к редким и нуждающимся в охране и занесены в «Красные книги» различных административных регионов. Столь большие цифры свидетельствуют об исключительно важной роли болот для сохранения фиторазнообразия Среднерусской возвышенности.

К данной главе и списку в приложении есть некоторые замечания:

1. В Методике указано, что названия видов мохообразных даны по работе Ignatov et al., 2006, но данная сводка относится только к мхам. Источник, по которому даны названия видов печеночников и проведено отнесение их к семействам, не указан. Автором не учтена последняя сводка - мировой чек-лист печеночников и антоцеротовых (Soderstrom et al. 2016), видимо, поэтому употребляется устаревшее название отдела - *Hepaticophyta* вместо *Marchantiophyta*.

2. Название вида *Brachythecium oedipodium* использовано некорректно. Согласно работам М.С. Игнатова и И.А. Милютиной, опубликованным в *Arctoa* в 2007 г., вид *Sciuro-hypnum oedipodium* в России известен только с Кавказа и Чукотки, а образцы из средней части Европейской России относятся к *Sciuro-hypnum curtum*.

Глава 4 начинается с анализа различных подходов к классификации растительности. Для разработки синтаксономии исследованной растительности Е.М. Волкова выбрала эколого-фитоценотический подход, который в современном виде фактически является конгломератом традиционной доминантной и эколого-флористической классификаций. В какой системе классификации работать всегда выбирает сам автор, в конце концов, качество такой работы в первую очередь определяет качество выполненных геоботанических описаний. Однако нельзя согласиться с высказыванием автора, что: «...наиболее полно ценотическое разнообразие отражает эколого-фитоценотический подход, позволяющий не только проводить картирование, но и организовывать мониторинговые наблюдения...» (с. 113). Все тоже самое возможно и при применении эколого-флористической и тополого-экологической классификаций.

Е.М. Волкова совершенно логично отнесла растительность болот Среднерусской возвышенности к пяти типам: древесный, древесно-моховой, кустарниковый, гидрофильно-травяной и гидрофильно-моховой. В каждом типе были выделены группы формаций по трофности местообитаний. Ассоциации, характеризующиеся сходным эдификатором, относили к одной формации. Несмотря на низкую заболоченность Среднерусской возвышенности фитоценотическое разнообразие ее болот оказалось очень высоким, оно включает 44 ассоциации с более дробными единицами (31 субассоциации и 12 вариантов) и 10 безранговых сообществ. Все синтаксоны отнесены к 28 формациям, 9 группам формаций и 5 типам растительности.

В главе подробно характеризуются выделенные синтаксоны, описана физиономия и география сообществ. Большим достоинством является то, что автор приводит синонимы синтаксонов из разных систем классификаций, или характеризует отличие от близких синтаксонов. Это дает возможность легкого понимания разработанной Е.М. Волковой классификации специалистами, работающими в других синтаксономических системах. В приложении 2 приведены полные синоптические таблицы описанных синтаксонов.

Глава 5 является логическим продолжением разработанной синтаксономии и посвящена экологическим особенностям и структуре описанных сообществ. Приведенный в главе ординационный анализ показал, что ведущими факторами, определяющими разнообразие растительности болот изученного региона, являются гидрологический режим (переменность увлажнения) и уровень минерализации питающих вод. Это же было подтверждено в ходе оценки экологических параметров выделенных синтаксонов с использованием шкал Д.Н. Цыганова.

Очень интересен раздел, посвященный гидрологическим и гидрохимическим показателям. Показано, что характер растительности и динамика болотообразовательного процесса определяется не только общей минерализацией болотных вод, но и их катионно-анионным составом.

Глава 6 «Торфяные отложения болот Среднерусской возвышенности» является ключевой для понимания закономерностей динамики болотных экосистем. Изученные автором торфяные разрезы показали высокое разнообразие (38 видов) торфов, что свидетельствует о разном генезисе болот и множественности сукцессионных схем в их развитии. Наиболее разнообразны низинные торфа - 26 видов, которые отнесены к 6 группам 3 подтипов. Переходные торфа встречаются реже и представлены 8 видами, отнесенными к 5 группам 2 подтипов (в автореферате диссертации ошибочно указано 9 видов переходного торфа). Наиболее редкие на Среднерусской возвышенности верховые торфа, которые представлены 3 видами, относящимися к 3 группам 2 подтипов.

Изучение водно-физических и химических свойств торфов (подраздел 6.1.2.) показали, что на эти показатели влияют особенности водно-минерального питания, а также антропогенное воздействие, как на сами болота, так и на окружающие территории. Изучение микробиологической активности торфяных отложений (подраздел 6.1.3.) показало, что наибольшее количество микроорганизмов (бактерий и грибов) обнаруживается в низинных торфах, а минимальное в верховых, что во многом определяет скорость разложения торфов.

Глава 7. «Генезис и динамика болотных экосистем Среднерусской возвышенности» включает три подраздела, посвященные генезису и динамики:

1. Пойменных, балочных и приозерных болот;

2. Болот террас и склонов водоразделов;

3. Водораздельных болот.

На основе анализа стратиграфических диаграмм ботанического состава торфа Е.М. Волкова разработала схемы различных вариантов генезиса вышеуказанных типов болот. Из этих схем очевидно, что болота, формирующиеся в разных геоморфологических условиях характеризуются различными направлениями генезиса, а это в свою очередь определяет облик современной растительности. По схемам видно, что генезис болот существенно различается по количеству и продолжительности этапов и стадий, интенсивности прироста и структуре торфяных отложений.

Для водораздельных болот в карстово-сиффузионных депрессиях автором описан новый способ сплавинного болотообразования, в процессе развития которого формируются мезо- и олиготрофные сообщества.

Глава 8 «Типология и районирования болот Среднерусской возвышенности» включает два взаимосвязанных раздела. Первый раздел (8.1.) посвящен типологии болот на основе геоморфолого-фитоценотической классификации, которая включила три ступени дифференциации: по геоморфологическим выделам, по трофности болотных биотопов и по различиям водно-минерального питания. В результате Е.М. Волкова выделила 38 типов болотных массивов и 13 вариантов, относящихся к трем классам типов. Максимальное разнообразие показано для водораздельных болот в карстово-сиффузионных депрессиях, а минимальное для пойменных и балочных болот.

Во втором разделе (8.2.) на основе хорошо разработанной типологии проведено болотное районирование Среднерусской возвышенности. Считаем, что это один из важнейших фундаментальных результатов данной диссертационной работы. Исследованная территория разбита на 3 округа и 7 районов. В основу деления на округа Е.М. Волкова положила доминирование определенного класса типов болот, а на районы - преобладающего типа или варианта болот. Проведенное районирование дополнительно подтвердило, что разнообразие физико-географических условий Среднерусской возвышенности влияет на формирование разных типов болот, при этом ведущим фактором, определяющим разнообразие болот, являются геолого-гидрологические особенности региона.

Глава 9 посвящена природоохранной значимости изученных болот. Для оценки этого показателя Е.М. Волкова использовала систему критериев, разработанную для растительных сообществ коллегами из Уфимской геоботанической школы. Следует отметить, что показатели данной системы автором были применены корректно и тщательно обоснованы для всех ассоциаций болотной растительности Среднерусской возвышенности. Однако автор не остановилась на использовании этой системы критериев, поскольку болотные массивы с различными особенностями

торфообразования, торфонакопления, водно-минерального питания и др., намного сложнее типичных наземных (степей, лесов, лугов) или водных экосистем. Поэтому Е.М. Волкова предложила свою систему оценки природоохранной значимости типов болот.

Очевидно, что две системы могут использоваться параллельно или взаимно дополнять друг друга, это зависит, в первую очередь, от изученности региона (далеко не по всем регионам России выполнена такая работа, как по Среднерусской возвышенности). Отметим некоторые замечания. В данной системе в критерии редкости неудачно обозначен один из показателей. Он назван - 3 - тип болота встречается изредка и только на территории отдельных районов, вместо - 3 - тип болота встречается изредка только на территории отдельных районов. То есть на территории других районов он может быть и не редким. Кроме того, вызывает улыбку культурно рекреационная функция. Очевидно, что данный критерий, в отличие от критерия научного потенциала, не целесообразен и лишь усложняет систему.

Завершает главу раздел, посвященный современному состоянию болот и рекомендациям по сохранению 18 наиболее ценных болотных массивов в качестве особо охраняемых природных территорий.

Несмотря на замечания, которые носят частный характер и не затрагивают основного содержания, общая оценка диссертационной работы Е.М. Волковой - высокая. Диссертант выполнила масштабные исследования болотных экосистем уникального по экологическому, ботанико-географическому и фитоценологическому разнообразию региона.

Тема исследований Е.М. Волковой актуальна в теоретическом и практическом отношении, в основу работы положен большой и доброкачественный фактический материал. Автор использовала различные современные методы обработки данных и обобщила большой массив данных литературы. По теме диссертации опубликовано 150 работ в отечественных и зарубежных изданиях, включая 27 статей в изданиях из перечня ВАК, 4 статьи в иностранных рецензируемых журналах (база Scopus), 2 монографии. Результаты работы обсуждены научным сообществом на большом количестве конференций различного уровня. Автореферат соответствует тексту диссертации.

Таким образом, рассматриваемая диссертационная работа «Болота Среднерусской возвышенности: генезис, структурно-функциональные особенности и природоохранное значение» 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 диссертациям, а ее**

автор, Волкова Елена Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - «Экология (в биологии)».

Диссертационная работа Елены Михайловны Волковой «Болота Среднерусской возвышенности: генезис, структурно-функциональные особенности и природоохранное значение» и отзыв на нее обсуждены на расширенном семинаре лаборатории геоботаники и растительных ресурсов Уфимского Института биологии УФИЦ РАН 07.09.2018 г., протокол № 5. Присутствовало 14 человек, в том числе докторов наук - 5, кандидатов наук - 7. По решению расширенного семинара постановили одобрить подготовленный отзыв; проголосовало за - 14 человек, против - 0, воздержавшихся - 0.

10 сентября 2018 г., г. Уфа

Отзыв составлен на 8 страницах.

Доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории геоботаники и
растительных ресурсов
Уфимского Института
биологии УФИЦ РАН
450054 г. Уфа, проспект
Октября, д.69, лит. Е
E-mail: elvbai@anrb.ru



Башшева Эльвира Закирьяновна

Подпись Башшевой Э.З.
Заведующий
Учебный секретарь
УИБ УФИЦ РАН, к.б.н.

Урагшиев Р. В.

Сведения о ведущей организации:

Полное название организации: Уфимский Институт биологии - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

Сокращенное название организации: УИБ УФИЦ РАН

Юридический адрес:

450098 Республика Башкортостан, г.Уфа, бульвар Давлеткильдеева, д.5/2

Почтовый адрес:

450054 Республика Башкортостан, г.Уфа, проспект Октября, д.69. лит. Е

Телефон/факс: 8 (347) 235-53-62 / 8 (347) 235-62-47

Адрес электронной почты: ib@anrb.ru

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://uib.anrb.ru/>