

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук Кузнецова Олега Леонидовича на диссертацию Бикбаева Ильнура Гатиатовича на тему «Флора и растительность болот Башкирского Предуралья», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.9. Ботаника

Актуальность темы исследования. Оценка флористического и фитоценотического разнообразия различных типов биотопов в регионах разного масштаба, а также классификация растительности и детальная характеристика выявленных синтаксонов является одной из важнейших задач современной ботаники, экологии и фитоценологии. Болота, являющиеся уникальными экосистемами со специфическим растительным покровом и особенностями функционирования, до сих пор в ряде регионов России остаются слабо изученными, каковым является и Республика Башкортостан, отсюда диссертационная работа И.Г. Бикбаева по болотам Башкирского Предуралья (БП) является актуальной и содержит значительные результаты, новые для науки, имеющие также практическое значение, что и хорошо представлено в работе. Актуальность исследований подтверждается их поддержкой несколькими грантами РФФИ и РНФ, а также рядом международных проектов, в которые вошли эти результаты.

Содержание работы. Диссертация базируется на результатах многолетних (2011-2024 годы) исследований автора, которыми охвачены 246 болотных массивов в регионе исследований, на которых выполнены комплексные флористические и фитоценотические исследования современными и классическими методами сравнительной флористики и фитоценологии, которые обработаны современными статистическими методами. Результаты исследований послужили основой для выделения наиболее ценных болотных массивов, нуждающихся в охране и 15 болот по обоснованиям ученых Уфимского Института биологии УФИЦ РАН, в подготовке которых диссертант принимал участие, были взяты под охрану в ранге республиканских ООПТ.

Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, списка литературы и трех приложений. Она изложена на 276 страницах, включая 9 таблиц и 41 рисунок, список литературы содержит 389 источников, из них 110 иностранных.

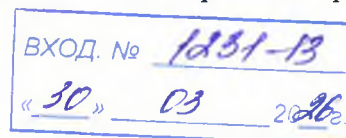
Введение включает актуальность работы, цель и задачи работы, характеристику ее научной новизны и практической значимости, положения, выносимые на защиту, а также сведения по апробации результатов исследований и публикациях по ним. Показан личный вклад автора в диссертацию.

Глава 1 является литературным обзором по вопросам типологии болот, методов классификации болотной растительности, а также содержит обзор истории изучения и состояния современной изученности болот Республики Башкортостан. Автор показал хорошее знание истории изучения болот не только России, но и Европы, а также методов и проблем классификации растительности болот. Все это послужило хорошей основой для анализа и обобщения результатов собственных исследований, представленных в последующих главах.

Глава 2 включает характеристику природных условий Башкирского Предуралья, в которой на основе литературных данных хорошо освещены особенности природы и климата региона, которые позволяют оценить основные факторы, обуславливающие степень и характер заболоченности региона, типологическое разнообразие и районирование болот.

В главе 3 представлены использованные в работе методы полевых исследований болот и обработки собранных материалов, включающие классические методы сравнительной флористики, геоботаники, а также группу статистических методов. Указано, что при разработке классификации растительности использованы единые блоки диагностических видов без разделения их на характерные и дифференцирующие, что соответствует современной тенденции классификации растительности на основе флористических критериев.

Глава 4 «Анализ флоры болот Башкирского Предуралья» содержит результаты состава и различные характеристики флоры сосудистых растений и мохообразных региона



исследований, которая включает 427 видов сосудистых растений и 148 мохообразных. Глава разделена на 6 подглав, посвященных разным аспектам состава исследуемой флоры. Следует отметить правильный подход диссертанта к разделению флоры всех болот, включая трансформированные и естественные, и детальный анализ посвящен именно флоре естественных болот, характеризующей их специфику. В результате выполненных исследований выявлено более 80 новых местонахождений редких и охраняемых видов растений, занесенных в Красные книги РФ и РБ. Анализ бриофлоры (подглавы 4.3 и 4.4) выполнен совместно для листостебельных мхов (отдел Bryophyta) и печеночников (отдел Marshantiophyta), с использованием систематики этих отделов, в последних российских сводках (Ignatov et al., 2006; Константинова и др., 2009), что часто применяется в работах болотоведов. Использование новой систематики мхов (Hodgetts et al., 2020) и печеночников дало бы несколько другой спектр семейств и родов бриофлоры, но трудно сопоставимый с данными ранее выполненных исследований, при этом эколого-ценотические характеристики изученной бриофлоры не изменятся. Интересным и новым в изучении флоры болот является раздел 4.5, посвященный инвазионным видам на болотах БП, на которых выявлено 14 таких видов. При этом указано, что они приурочены к нарушенным болотам и внедрения в естественные фитоценозы болот пока практически не выявлено. Значительные различия состава флоры и ее экоценотипической и географической структуры в 4 торфяно-болотных районах БП приведены в разделе 4.6. Автор объясняет особенности флоры районов различиями природных и климатических факторов, обусловивших спектры типов болот в них, отсюда и более бедную флору Камско-Бельского района с преобладанием олиготрофных болот. Вся глава 4 очень хорошо проиллюстрирована цветными рисунками, что позволяет оценить и понять полученные результаты.

Глава 5 «Растительность болот Башкирского Предуралья» является самой большой по объему и включает классификацию растительности болот региона, выполненную эколого-флористическим методом, широко используемым в настоящее время во многих странах, в том числе и в России в классификациях многих типов растительности, включая болота. Она базируется на массиве из более 700 полных геоботанических описаний, 285 из них выполнены автором. Все они вошли в общую базу описаний растительности болот Республики Башкортостан. Классификация является четырехступенчатой, высшие единицы выделены автором согласно работе Mucina et al., 2016, союзы и ассоциации с использованием классификаций ряда авторов, часть ассоциаций, использованных диссертантом в названиях своих синтаксонов являются не валидными. Растительность болот региона представлена 6 классами, 14 порядками, 19 союзами, 39 ассоциациями, 6 сообществами, 4 субассоциациями, 25 вариантами и 2 фациями, из которых 2 ассоциации, 2 субассоциации и 9 вариантов описаны впервые. В работе указано, что типично болотная растительность региона относится к 4 классам: *Phragmito-Magnocaricetea*, *Alnetea glutinosae*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* и *Oxycocco-Sphagnetetea*, а сообщества классов *Lemnetea* и *Potamogetonetea* приурочены к мелководным водоемам и водотокам на территории болот. Всем выделенным синтаксонам дана краткая характеристика структуры и состава сообществ, пункты их описания, для ряда синтаксонов приведены карты распространения. Выделенные синтаксоны встроены в единую синтаксономию болотной растительности Евразии. Следует отметить синтаксономический такт автора, который не увлекся выделением значительного числа новых ассоциаций, имея в своем распоряжении небольшие выборки описаний синтаксонов, некоторые из которых включают описания с 1-2 болот, и пока выделил вне ранговые синтаксоны (варианты, фации), статус которых после получения дополнительных материалов может быть пересмотрен.

В главе 6 приведены результаты анализа фиторазнообразия растительности исследованных болот. Альфа-разнообразие рассчитано для ассоциаций 4 классов болотной растительности, но, к сожалению, эти данные в работе не приведены. Обобщенные данные по богатству ценофлор (С) сообществ исследованных классов четко демонстрируют его снижение от классов евтрофных сообществ к олиготрофным (рис. 33). При этом доля мохообразных в классе *Oxycocco-Sphagnetetea* составляет 53%, а в классе *Phragmito-Magnocaricetea* только 22%.

Среднее альфа-разнообразие, включающее среднее число видов в синтаксоне, наиболее высокое в классе *Alnetea glutinosae* (20-35), на состав которых влияет развитый микрорельеф и наличие контрастных микробиотопов. В классах *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* и *Oxycocco-Sphagnetum* оно значительно ниже (10-20 видов). Относительное синтетическое альфа-разнообразие, отражающее гетерогенность сообществ по видовому составу наиболее высоко в классе *Phragmito-Magnocaricetea*.

Анализ видового разнообразия по индексам Шеннона, Менхинника и Маргалефа выполнен для 18 союзов болотных и водных классов сообществ. Они свидетельствуют о больших различиях видового богатства рассматриваемых классов. При этом автор правильно отмечает наличие зависимости этих индексов от количества описаний в синтаксоне. Так, союз *Oxycocco microcarpae-Empetrium hermaphroditi* представлен в работе всего 3 описаниями, этим в значительной мере обусловлены и его индексы.

Глава 7 посвящена современному состоянию болот Башкирского Предуралья и вопросам их охраны. Анализ современного состояния болотно-торфяного фонда региона исследований свидетельствует, что более 70% болот сегодня в той или иной степени нарушены торфоразработками и мелиорацией. В естественном состоянии находится около 470 болот, они небольшие, их общая площадь всего 16 тыс. га. Поэтому в республике очень актуальна проблема сохранения оставшихся болот как местообитаний редких и уникальных сообществ и видов растений. На исследованных болотах выявлены места обитания 43 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан, 6 из них в Красной книге РФ. Выполнен эколого-ценотический анализ охраняемых видов, показан их охранный статус. В подглаве 7.3 рассмотрено состояние охраны болот в республике и отмечается недостаток охраняемых болот. Приведены результаты исследований и усилий геоботаников Института биологии с участием автора диссертации в выявлении и обосновании охраны ряда болотных массивов, часть которых уже получила статус региональных ООПТ. Представлены также дальнейшие задачи и проекты по расширению сети охраняемых болот. В разработанную республиканскую программу восстановления болот включено 82 массива, их характеристика приведена в приложении 3. Очень интересным в научном и прикладном плане является осуществляющийся проект по восстановлению ранее частично выторфованного болота Берказан-Камыш путем обводнения и приведенные в работе первые полученные результаты о происходящих на нем сукцессиях.

Выводы, приведенные в диссертации, логически следуют из полученных результатов и не вызывают сомнений. Они свидетельствуют, что поставленные задачи выполнены полностью.

Новизна и научная значимость работы заключается в детальном изучении и анализе флоры и растительности болот региона исследований, которые ранее были исследованы очень фрагментарно. В результате выявлено более 80 новых местообитаний 43 видов растений, охраняемых в Республике Башкортостан и Российской Федерации, определена их фитоценотическая приуроченность. Материалы исследований растительности включены в базу геоботанических описаний болот республики и дополнили знания о синтаксономии растительности болот Европы.

О практической значимости результатов исследований свидетельствует создание базы данных по современному состоянию болот региона, переданная в Министерство экологии и природопользования РБ, с рекомендациями по охране наиболее ценных болотных массивов, а также программой восстановления нарушенных болот. Подготовлены также обоснования по созданию региональных ООПТ для охраны 15 болот в ранге памятников природы.

Достоверность результатов исследования подтверждается обширным фактическим материалом, собранным на протяжении ряда лет на всей территории региона исследований. Материалы обработаны с использованием комплекса классических и современных методов флористики, геоботаники, а также статистики.

Диссертация написана хорошим научным языком, четко структурирована, достаточно полно иллюстрирована рисунками, а также содержит информативные таблицы и приложения.

Автореферат хорошо отражает содержание диссертации. Результаты исследований достаточно полно опубликованы, доложены и обсуждены на ряде научных мероприятий различного уровня.

При этом по содержанию и оформлению работы считаю нужным высказать ряд частных предложений и замечаний

1. В начало названия главы 1 после слова «Подходы к ...» нужно было включить «типологии болот и ..» и далее по тексту, так как первая часть этой главы (с.11-19) содержит обзор типологий болот. Эту часть нужно было выделить как подглаву 1.1. Определения болота и подходы к их типологии. В этой части главы слабо рассмотрены ботанико-географические типологии болот СССР и России (Цинзерлинг, 1938; Кац, 1948; Юрковская, 1992) и их районирование (Кац, 1948, 1971).

2. На с. 27 в характеристике класса *Oxycocco-Sphagnetea* следовало указать «сообщества кустарничков, мхов...», а не кустарники, мхи и т.д.

3. На с. 28 в абзаце 2 нужно было уточнить, что выделение ассоциаций по доминантам используется в классах болотной и водной растительности, в других же классах это далеко не всегда.

4. В подглаве 2.2 «Гидрография и гидрология» недостает краткой информации о подземных водах региона, их уровнях и основных гидрохимических показателях, так как они являются важнейшим источником питания большинства болот региона, особенно ключевых и карстовых.

5. В главе 4 на рис. 21 не приведены названия некоторых экоцено типов, а столбики в диаграмме даны.

6. По главе 5 имеется несколько замечаний и рекомендаций для дальнейшей работы по классификации растительности.

- В характеристике ассоциаций не хватает показателей их ценофлор (С), при этом в главе «Методы исследований (с. 52), написано, что оно определялось. Эти данные нужно было привести в табл. 4-7, а также использовать в тексте при описаниях особенностей состава ассоциаций в пределах союза.

- В списках диагностических видов ряда союзов (*Betulion pubescentis*, *Caricion davallianae*) использованы мало применимые для данного региона виды из работы В.А. Смагина (2000), части их которых нет в составе сообществ этих союзов на территории БП. При этом союз *Betulion pubescentis* у В.А. Смагина не относится к классу *Alnetea glutinosae*, поэтому его характерные виды мезоолиготрофные и преимущественно лесные. Нужно было сформировать региональные блоки диагностических видов для ряда синтаксонов, тем более, что в классе *Oxycocco-Sphagnetea* указывается, что это региональный блок диагностических видов.

- Целый ряд описанных ассоциаций находятся в регионе на границе своих ареалов, желательно было указать на это и дать краткие отличия их состава в регионе (*Cladietum marisci*, *Oxycocco microcarpi-Emprion hermaphroditi* и ряд других).

- В ассоциации *Caricetum rostratae* в продромусе приводится 4 варианта, а в тексте описаны только 3.

- Считаю неудачным выделение ассоциаций в классе *Oxycocco-Sphagnetea*, сообщества которого находятся в регионе за пределами основного ареала их распространения и все выделенные автором синтаксоны имеют довольно развитый древесный ярус, обуславливающий их физиономический облик, а также значительное участие в их составе мезотрофных видов (табл. 7). В связи с этим, выделенные синтаксоны 1-3 (табл. 7) после пересмотра их синтаксономического статуса скорее всего могут быть отнесены к порядку *Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris* Passarge 1968, выделяемому автором в классе *Oxycocco-Sphagnetea*. В этот порядок диссертант правильно включает ассоциацию *Sphagno-Pinetum sylvestris* Kobendsa 1930 (табл. 7, асс. 4), при этом выделенная им ассоциация *Chamaedaphno-Sphagnetum magellanicum* (табл. 7, асс. 3), имеет близкий с ней видовой состав и развитый древесный ярус. Типичная ассоциация *Chamaedaphno-Sphagnetum magellanicum* в средней и

южной тайге характеризуется низким и редким (сомкнутость до 0,1) древесным ярусом и отсутствием мезотрофных видов. Состав выделенных в ней двух вариантов, к сожалению, не представлен в таблице 7, однако исходя из текста, вариант *Carex lasiocarpa* имеет березово-сосновый древостой, такие сообщества отнесены М.С. Боч и В.А. Смагиным (1993) к ассоциации *Sphagnetum betulo-pinosum* Filatov et Yurev 13, которую позднее В.А. Смагин (2000) переименовал как *Pino-Betula pubescentis-Sphagnetum angustifolii* Smagin 2000, в ней высокое постоянство имеет *Carex lasiocarpa*, и включил ее в союз *Betulion pubescentis* Тх. 55. В характеристике ассоциации *Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fusci* указано, что в травяном ярусе доминируют *Phragmites australis*, *Rubus saxatilis*, при этом их нет в списке растений в табл. 7, ее статус требует уточнения после получения дополнительных описаний. Сообщество *Eriophoro vafinati-Sphagnetum angustifolii* (табл. 7, асс. 1) ближе по структуре к ассоциации *Pino sylvestris-Sphagnetum angustifolii* (Смагин, 2000), видимо это южный обедненный видами ее вариант, так как в таежной ассоциации *Eriophoro vafinati-Sphagnetum angustifolii* (Богдановская-Гиенэф, 1928; Смагин, 2007) практически нет древесного яруса. В целом в таблице 7 приведен ряд диагностических групп видов для синтаксонов, которые в работе не рассматриваются, это затрудняет четко оценить состав описанных автором синтаксонов.

**Заключение.** Диссертационная работа Бикбаева Ильнура Гатиатовича – это завершенный самостоятельный научный труд, который является цельным исследованием, выполненным на высоком методическом уровне, в котором была решена важная научная проблема, представляющая собой характеристику биологического разнообразия болотных экосистем Башкирского Предуралья на флористическом и фитоценотическом уровнях, а также вопросы и задачи его охраны.

Считаю, что диссертационная работа Бикбаева Ильнура Гатиатовича на тему «Флора и растительность болот Башкирского Предуралья», по своей актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, достоверности и обоснованности выводов, апробации основных положений соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Бикбаев Ильнур Гатиатович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.9. Ботаника

Официальный оппонент

главный научный сотрудник лаборатории болотных экосистем Института биологии – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук», доктор биологических наук (03.00.05 – Ботаника, 03.00.16 – Экология).

16.03.2026

Кузнецов Олег Леонидович

Институт биологии – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук». Адрес: 185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11, тел. 8(8142)783615, e-mail: biology@krc.karelia.ru

Я, Кузнецов Олег Леонидович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Бикбаева Ильнура Гатиатовича, и их дальнейшую обработку



Подпись Кузнецова Олега Леонидовича  
удостоверяю ученый секретарь  
ИБ КарНЦ РАН  
Матвеева Е.М. Матвеева  
« 16 » марта 20 26 г.