

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук



д.б.н.  С.В. Дёгтева

14 октября 2014 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук на диссертационную работу Федосова Владимира Эрнстовича «ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ БРИОФЛОРЫ ГИПОАРКТИКИ НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ТАЙМЫРА», представленную в диссертационный совет Д 501.001.46 при Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника

**Актуальность темы исследований.** Диссертационная работа Федосова Владимира Эрнстовича выполнена в рамках проблематики современной ботаники. Постоянное нарастание воздействий деятельности человека на ландшафты и их компоненты, в том числе на флору, активизируют исследования по изучению биологического разнообразия – одной из приоритетных задач биологии. Вопросы динамики, включая антропогенную, лесных, тундровых и др. фитоценозов северных территорий России, в последние десятилетия привлекают внимание широкого круга специалистов. Схемы разделения растительного покрова и выделения флористических областей Голарктики, основанные только на данных по сосудистым растениям или лишь в минимальном объеме привлекающие данные о криптогамной флоре, недостаточно полно отражают реальные закономерности дифференциации растительности Крайнего Севера. Сами границы Гипоарктики и факторы, их обуславливающие, на настоящий момент весьма расплывчаты и понимаются разными авторами по-разному. По бриофлоре Гипоарктики до сих пор не выходило обобщающих сводок и аналитических обзоров. Не менее важной задачей является выявление закономерностей видовой и элементарной дифференциации флор на

разных уровнях их организации – от ценофлор до региональных флор. Определение особенностей динамики флористической и ценотической структуры бриоценозов формаций Гипоарктики, развитых на мерзлотных почвах, важно как с позиций теории науки о растительности, так и для решения проблем рационального природопользования и охраны. С учетом выше изложенного, актуальность диссертационного исследования, выполненного В.Э. Федосовым, не вызывает сомнений.

**Цель работы** – выявление бриофлоры в пределах юго-восточного Таймыра и изучение закономерностей формирования на ее примере флор мхов разного уровня (парциальных, элементарных, региональных), а также сопоставление ее с другими.

**Научная новизна** работы определяется тем, что В.Э. Федосовым впервые на основе комплексного и систематического подхода с использованием современных методов сбора и анализа биологического материала и на высоком научном уровне проведены бриологические исследования юго-восточного Таймыра, одного из крупнейших полуостровов в России, самой северной материковой части суши Евразийского континента. Автором выявлены закономерности дифференциации бриофлоры юго-восточного Таймыра, выбранной в качестве модельной флоры мхов Гипоарктики. Установлены ее таксономические и фитогеографические особенности, процессы формирования и распределения мхов региона на уровне парциальных и элементарных флор. Показано, что изученная бриофлора, включающая 552 вида мхов из 48 семейств и 161 рода, является одной из самых богатых в ряду региональных флор Гипоарктики. Автором описано 5 новых для науки видов, обнаружено 10 видов новых для бриофлоры России, из которых 2 вида являются новыми для Евразии.

На основании выполненных исследований В.Э. Федосовым впервые разработана научная концепция бриофлористического деления Севера Голарктики. Аргументировано доказано рассмотрение бриофлор Арктики и Гипоарктики в составе единой Метаарктической (брио-) флористической области и исключение ряда субокеанических регионов из состава Гипоарктики. В.Э. Федосовым впервые предложено обоснованное разделение Метаарктики (Арктики и Гипоарктики) на 4 провинции.

**Теоретическое и практическое значение работы.** Результаты, изложенные в докторской диссертации В.Э. Федосова, вызывают большой интерес, обладают новизной, вносят значительный вклад в развитие теоретической флористики, систематики растений и фитоценологии. Автором определена зональная специфика, географическая, ландшафтная и экологическая дифференциация бриофлоры юго-восточного Таймыра, показаны история и пути ее формирования. Выявлено разнообразие мхов и раскрыты особенности их структурно-функциональной организации в естественных и

антропогенных условиях с применением анатомо-морфологических, молекулярно-генетических, популяционных, химических, геоинформационных, статистических и математических методов и подходов. Установлены факторы, определяющие состав и таксономическую структуру элементарных бриофлор и наибольшее варьирование ценобриофлор.

Помимо теоретической значимости работа имеет и практическое значение для решения вопросов охраны редких видов, развития уникальных ботанических коллекций, экологического воспитания и организации учебного процесса в высших учебных заведениях по направлению «Биологические науки».

Коллекции мохообразных (12 000 образцов), собранные В.Э. Федосовым, дополнили фонды гербариев Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (МНА), Московского университета (МВ) и некоторых других. Сведения о редких мхах юго-восточного Таймыра включены в список редких видов мхов Арктики (WWF, 2014). Материалы диссертации рекомендуются использовать при подготовке «Флоры мхов России», изданий Красных книг Российской Федерации и Евразии, в практике природоохранных органов, а также для лекционных курсов на кафедре геоботаники биологического факультета ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» и на биологических факультетах других учебных заведений по специальностям ботаника, экология, систематика растений.

**Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы.** Работа В.Э. Федосова представляет собой законченное научное исследование, выполненное автором самостоятельно на высоком научном уровне с учетом степени разработанности проблемы. Личный вклад соискателя заключается в формулировании основной концепции диссертационной работы, постановке цели и задач исследования, выборе объектов, определении методических подходов, планировании работ по сбору и обработке данных, анализе и обобщении полученных материалов. Большая часть фактических данных собраны, их анализ и интерпретация проведена автором лично.

**Объем и структура диссертации.** Рукопись диссертационной работы состоит из введения, девяти глав, заключения и списка литературы. Библиографический список насчитывает 432 наименования. Текст диссертации изложен на 661 странице, содержит 32 таблицы и 147 рисунков. В основу диссертационной работы В.Э. Федосова положены оригинальные материалы, собранные автором на территории Таймырского муниципального района Красноярского края в течение полевых сезонов с 2004 по 2013 гг. Обследовано 16 локальных флор, дополненных выборочными пробами флоры. Исследования проведены с использованием современных бриофлористических,

молекулярно-генетических и математических методов обработки результатов. В камеральных условиях определен химический анализ горных пород методом ICP.

Автором проанализированы многочисленные литературные источники по теме исследований, в том числе более 180 на иностранном языке. Подробно рассмотрены различные подходы исследователей к основным схемам зонирования растительного покрова, представлена история изучения бриофлоры Севера Голарктики в границах Арктики и Гипоарктики.

Раскрытию особенностей физико-географических условий района исследований, растительного покрова и роли мхов в его сложении посвящены две главы, при этом описания основных растительных сообществ содержат детальные сведения о наиболее активных и характерных видах листостебельных мхов и печеночников, что подчеркивает научную значимость диссертационной работы В.Э. Федосова.

Почти третью часть работы занимает конспект флоры мхов, содержащий очень ценную и подробную информацию о встречаемости, распространении, активности и экологических особенностях каждого из 552 видов, и имеющий большое научное значение. Следует отметить, что конспект флоры составлен квалифицированно, хорошо выверен и проиллюстрирован множеством фотографий. Все процитированные образцы представлены в базе данных на сайте [www.arctoa.ru](http://www.arctoa.ru).

Большое внимание уделено В.Э. Федосовым разработке вопросов экологической дифференциации бриофлоры юго-восточного Таймыра. Впервые для района исследований автором предложены и всесторонне проанализированы флористические комплексы 25 типов местообитаний (парциальных бриофлор). Рассмотрена экология крупных семейств мхов региона. Получены многочисленные достоверные сведения, указывающие на зависимость состава петрофитных ценобриофлор от горных пород. С использованием классических методов анализа, метода многомерного шкалирования, главных компонент, корреляций и др. диссертантом продемонстрировано, что на каменистых местообитаниях формируются самые богатые ценобриофлоры, а на болотах – наиболее бедные. Выявлены факторы наибольшего варьирования состава ценобриофлор, среди которых увлажнение, толщина органогенного горизонта, доля задернованной поверхности, содержание кремнезема, кальция, богатство почвы, физиологическая доступность воды. Установлено, что разнообразие ценобриофлор падает с увеличением увлажнения, сомкнутости мохового покрова и преобладании в нем бокоплодных мхов. В этой части работы приведено много новых и очень ценных сведений об экологии мхов юго-восточного Таймыра.

В.Э. Федосовым впервые проведен подробный анализ ландшафтной дифференциации флоры мхов юго-восточного Таймыра и выделено 9 типов ландшафтов

(локальных бриофлор). Показано, что наибольшее влияние на состав, таксономическую и географическую структуру локальной бриофлоры в Гипоарктике оказывают (в порядке убывания) 1. положение материнской (горной) породы в градиентах кремнекислотности и кальция; 2. характер рельефа (горный-равнинный); 3. разнообразие и состав лесных сообществ.

Сопоставление флоры мхов юго-восточного Таймыра с другими крупными, наиболее изученными бриофлорами 14 регионов Гипоарктики позволило автору оценить ее богатство и показать специфику. Диссертантом значительно дополнены сведения о распространении более 500 видов мхов, что является значительным вкладом в дальнейшее развитие географии бриофитов. Установлена географическая специфичность исследованной бриофлоры, обусловленная суперпозицией полно представленных арктических, аридных и монтаных комплексов, в том числе не менее пяти эндемиков Севера Восточной Сибири и реликтов разного происхождения. Наличие 76 редких видов во флоре мхов позволяет отнести исследованную территорию юго-восточного Таймыра к одной из наиболее соэкологически значимых в пределах Красноярского края с точки зрения охраны.

Особого внимания заслуживают сведения о пространственной дифференциации бриофлор Арктики и Гипоарктики, системе их районирования и проблемах охраны мхов региона. Детальный анализ таксономической структуры и соотношения ведущих семейств во флорах мхов низкоширотной Арктики и Гипоарктики и высокоширотной Арктики показал неоправданное разграничение Арктики и Гипоарктики с бриофлористических позиций. В.Ф. Федосов аргументированно предлагает рассматривать Арктику и Гипоарктику в составе единой Метаарктической (брио) флористической области, в рамках которой высокоширотная Арктика заслуживает выделения в качестве фитохорона более низкого ранга. На основании сравнительного участия в составе региональных бриофлор представителей океанического и континентального элементов, а также отличий климата и растительного покрова автором предлагается разделить Метаарктику (Арктики и Гипоарктики) на 4 провинции: Североатлантическую, Мегаберингийскую, Северопацифическую и Высокоарктическую. Представленные сведения вызывают несомненный научный интерес и имеют большое значение для развития фундаментальных исследований в области флористики.

Работу завершает заключение, в котором В. Э. Федосов четко и емко формулирует основные результаты проведенных исследований. Выводы соответствуют задачам, определенным в рамках поставленной цели диссертационной работы.

Текст диссертационной работы написан хорошим литературным языком, четко структурирован. Рукопись аккуратно оформлена.

Основные положения диссертации отражены в автореферате и публикациях. Текст автореферата, за исключением названия главы 5, соответствует тексту диссертации, материалы изложены логично, доступно. По теме диссертации опубликована 51 работа, том числе одна монография, две статьи – в международных (индексируются в ISI Web of Science) и 25 – в рецензируемых журналах из списка изданий, рекомендованных ВАК. Полученные автором материалы в полной мере апробированы и обсуждены на региональных, всероссийских и международных конференциях.

**Замечания, предложения и рекомендации:**

1. Логичнее было бы привести характеристику растительного покрова изученной территории во второй главе работы отдельным разделом.

2. К сожалению, автор, располагая обширным материалом по географической характеристике видов, в конспекте ее не приводит.

3. В тексте диссертации и автореферате мы находим разные названия для исследуемой территории. Конспект мхов (552 вида) в диссертации во введении и выводах указаны для юго-восточного Таймыра, в главе 5 – «конспект» приводится для восточной части гипоарктического Таймыра, в автореферате – для Анабарского плато.

4. Раздел работы, касающийся вопросов оценки видового разнообразия парциальных бриофлор, не лишен недостатков. В тексте диссертации и автореферата мы не находим информацию о соотношении описаний, выполненных в различных типах местообитаний, что теоретически могло сказаться на полноте списков условных ценобриофлор. В связи с этим остается не ясным, на выборках какого объема сделаны выводы об изменении числа видов в пределах того или иного типа. Многие из приведенных выше замечаний, вероятно, не возникли бы при включении в качестве приложения к работе сводной таблицы геоботанических описаний.

5. На наш взгляд, не совсем корректно приводить дендрит парциальных бриофлор, построенный по значениям коэффициентов сходства Жаккара (рис. 95), а матрицу давать согласно коэффициенту сходства Серенса-Чекановского (табл. 9), выбранный автором «в силу большей наглядности» (глава 6).

6. Информация, представленная в таблицах 24 и 25 (диссертация) и 6 (автореферат) шире, чем указано в названии “Распределение видов бриофлоры юго-восточного Таймыра...”. Читается она с большим затруднением, вызываемым отсутствием примечаний и разъяснений. В таблице дано сопоставление показателей участия отдельных

фракций в исследованной бриофлоре со «средними» в бриофлорах 14 регионов Гипоарктики, расшифровка которых указана только в следующей главе 9.

7. При использовании коэффициентов корреляции желательно приводить не только их абсолютную величину, но и уровень значимости (например, в табл. 6), поскольку при небольших объемах выборок даже высокие коэффициенты корреляции могут оказаться не значимыми, и в этом случае, их нельзя использовать при построении дальнейших выводов.

8. На большинстве дендрограмм, или кластерограмм, как их называет автор, не указывается способ группировки и используемые меры сходства/различия.

Однако, перечисленные недостатки не умаляют важность научных результатов, полученных В. Э. Федосовым.

**Заключение.** Диссертация В.Э. Федосова представляет собой самостоятельное законченное научное исследование основных закономерностей дифференциации бриофлоры Гипоарктики на примере юго-восточного Таймыра. В работе сделаны теоретические обобщения, направленные на решение актуальной проблемы современной флористики, систематики растений и фитоценологии. Полученные результаты базируются на оригинальных данных, собранных автором в период экспедиционных работ и лично обработанных с использованием статистических методов, хорошо апробированы. Исследования характеризуются глубиной и новизной. Диссертационная работа «Основные закономерности дифференциации бриофлоры Гипоарктики на примере юго-восточного Таймыра», отвечает требованиям п. (9-11) «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Правительством РФ 24 сентября 2013 г. (№ 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Федосов Владимир Эрнстович, заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника.

Отзыв составлен ведущим научным сотрудником отдела флоры и растительности

Севера, д.б.н. Железновой Галиной Виссарионовной;

научным сотрудником отдела флоры и растительности Севера, к.б.н. Новаковским

Александром Борисовичем.

**Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании Ученого совета ФГБУН Института биологии Коми Научного центра УрО РАН, протокол заседания № 17 от 14.10.2014 г.**

Ведущий научный сотрудник отдела

флоры и растительности Севера,

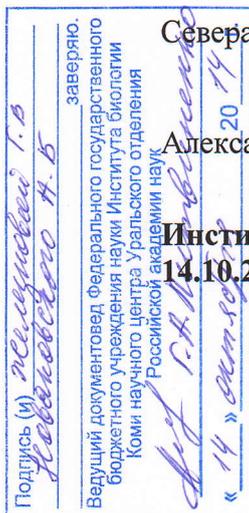
д.б.н.

Научный сотрудник отдела

флоры и растительности Севера, к.б.н.

Галина Виссарионовна Железнова

Александр Борисович Новаковский



**Ведущее учреждение**

**Полное наименование:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии  
наук

**Сокращенное наименование:** ИБ Коми НЦ УрО РАН

Адрес: 167982, г. Сыктывкар, ГСП-2,

Ул. Коммунистическая, 28

**Телефон** (канцелярия): (8212)24-11-19

**Факс:** (8212) 24-01-63

**E-mail:** [directorat@ib.komisc.ru](mailto:directorat@ib.komisc.ru)

**Сайт:** <http://ib.komisc.ru>

Список основных публикаций специалистов по теме диссертации за последние 3 года ([http://elibrary.ru/autor\\_items.asp](http://elibrary.ru/autor_items.asp))

Болотов И.Н., Тетерюк Б.Ю., **Железнова Г.В.**, Патова Е.Н. Растительный покров на незамерзающих участках //Функционирование субарктической гидротермальной экосистемы в зимний период. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С.172-183.

Лиханова И.А., **Железнова Г.В.** Восстановление растительности на карьерах строительных материалов окрестностей г. Сыктывкар при проведении лесной рекультивации //Известия Самарского научного центра РАН. Т.14, № 1(б). 2012. С.1485-1488.

**Железнова Г.В.**, Шубина Т.П. Листостебельные мхи Республики Коми (Россия) //Черноморский ботанический журнал. Т.8, № 2, 2012. С.164-170.

**Железнова Г.В.**, Шубина Т.П., Панова В.Д. Мохообразные //Биологическое разнообразие Республики Коми /под ред. Пономарева В.И. и А.Г. Татарина. Сыктывкар, 2012. С. 91-100. (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

**Железнова Г.В.** Новые находки мхов в Республике Коми. 3. // Новые бриологические находки. 1. / Е.В. Софронова, А.С. Абакарова, О.М. Афонина, ..., Г.В. Железнова и др. // Арктоа, № 21, 2012. С. 278-279.

Перспективы организации ООПТ в Республике Коми / Дегтева С.В., Дулин М.В., **Железнова Г.В.**, и др. // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А.А. Чибилева и акад. РАН В.Н. Большакова. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. С. 277-282.

**Железнова Г.В.**, Тетерюк Б.Ю. Биоразнообразие мохообразных малых озер средней тайги Республики Коми //Известия Коми научного центра УрО РАН. 2(14). 2013. С.29-33.

Территории особого природоохранного значения Республики Коми //Изумрудная книга Российской Федерации. Территории особого природоохранного значения Европейской России. Предложения по выявлению. Ч. 1. (Гончарова Н.Н., Дегтева С.В., Дулин М.В., **Железнова Г.В.** и др.) /Редакторы тома Н.А. Соболев, Е.А. Белоновская. - М.: Институт географии РАН, 2011-2013. С.34-41.

**Железнова Г.В.** К флоре листостебельных мхов Кировской области // *Арктоа*, №23, 2014. С.212-218.

Дёгтева С.В., **Новаковский А.Б.** Эколого-ценотические группы сосудистых растений в фитоценозах ландшафтов бассейна верхней и средней Печоры. Екатеринбург: УрО РАН, 2012. 182 с.

Патова Е.Н., Новаковская И.В., Сивков М.Д., **Новаковский А.Б.** Влияние экологических факторов на формирование альгогруппировок горно-тундровых почв (Приполярный Урал) // *Теоретическая и прикладная экология*, № 2, 2012. С. 89-98.

Дёгтева С.В., Дубровский Ю.А., Кулюгина Е.Е., **Новаковский А.Б.** Сравнительный анализ ценофлор горных тундр западного макросклона Северного и Приполярного Урала // *Теоретическая и прикладная экология*, №1, 2014. С. 16-21.

**Novakovskiy A.B.** Presentation of the module "GRAPHS" for analyzing geobotanical data // *Earth Science and Engineering Vol 4*, 2014. P. 88-93.