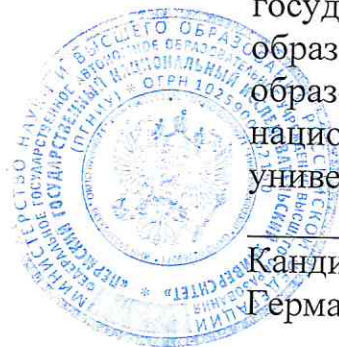


«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»



Кандидат социологических наук, доцент,  
Германов Игорь Анатольевич

« 25 » октября 2023 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» по диссертационной работе

**Малых Сергея Юрьевича**

Диссертация «Род *Dryopteris* Adans. в России» выполнена на кафедре ботаники и генетики растений биологического факультета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ).

В период подготовки диссертации соискатель ученой степени кандидата биологических наук Малых Сергей Юрьевич (с сентября 2020 года по сентябрь 2022 года) работал по основному месту работы в должности инженера кафедры ботаники и генетики растений биологического факультета ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

В 2018 году окончил магистратуру кафедры ботаники и генетики растений биологического факультета ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль «Биоразнообразие растений и грибов».

С 01.09.2018 г. по 31.08.2022 г. обучался в аспирантуре по очной форме обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки. **Диплом** об окончании аспирантуры выдан в 2022 г. федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», **справка № 392** об обучении и периоде обучения по программе научно-педагогических кадров в аспирантуре с результатами сдачи кандидатских экзаменов при прохождении промежуточной аттестации выдана в 2023 г. федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

Научный руководитель – Овеснов Сергей Александрович, доктор биологических наук (по специальности 03.00.05 – Ботаника), профессор кафедры ботаники и генетики растений федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

**По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

**1. Диссертация Малых Сергея Юрьевича соответствует пп. 9-11, 13, 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842.** Диссертация является законченной научной квалификационной работой, в которой содержится решение конкретной научной задачи – составление конспекта рода *Dryopteris* Adans. для территории России. Для решения данной задачи автор работы сочетает классические и современные подходы к оценке биоразнообразия. Конспект имеет важное значение для всех специалистов, чья

деятельность связана с флористическими списками России или её отдельных территорий.

**2. Актуальность диссертационной работы заключается в следующем:** С точки зрения систематики одним из слабо изученных родов папоротников на территории России является род *Dryopteris*. Сложность идентификации представителей данного рода связана с отсутствием критической оценки признаков, которые могут быть использованы для разграничения таксонов видового ранга. Данное обстоятельство является препятствием для получения адекватных данных о разнообразии одного из крупнейших родов папоротников на территории России, что приводит к некорректным оценкам биологического разнообразия страны в целом.

Последняя специализированная работа, посвящённая роду *Dryopteris* в России, вышла в 2003 году. В её основе лежал морфологический анализ вегетативных органов. Работа не включала анализ ультраструктуры спор и данные молекулярно-генетического анализа, значения хромосомных чисел были заимствованы из литературы. Такой подход оказался недостаточным, поскольку ряд вопросов, касающихся внутривидовой изменчивости и установления ясных границ между отдельными видами, остался нерешённым. Настоящее исследование является первой работой, демонстрирующей комплексный подход (морфология вай, хромосомные числа, ультраструктура спор, молекулярно-генетический анализ) к изучению рода *Dryopteris* на территории России.

**3. Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в том, что:** Все этапы исследования (за исключением получения фотографий ультраструктуры спор) были выполнены автором работы лично: экспедиции для осуществления сбора растительного материала, проведение проточной цитометрии, молекулярно-генетический анализ, интерпретация полученных данных, анализ результатов, подготовка текста и выводов диссертационной работы.

Для консультаций и помощи в проведении ряда расчётов были привлечены сотрудники лаборатории генетических и геномных технологий ПГНИУ, а также сотрудники Южно-Сибирского ботанического сада. Тексты всех публикаций, отражающих основные положения, выносимые на защиту, были написаны автором, либо при активном его участии.

**4. В опубликованных соискателем работах получены следующие результаты:**

1. **Малых С. Ю.** Род *Dryopteris* Adans. в заповеднике Басеги // Результаты, перспективы и актуальные проблемы организации научных исследований на ООПТ Урала и Поволжья: материалы межрегион. науч.-практ. конф. – Пермь, 2016. – С. 110–115.

Проведён первичный критический анализ морфологических признаков некоторых видов рода *Dryopteris*. Для оценки морфологической изменчивости особей рода предложена методика сбора растительного материала, предполагающая гербаризацию трёх вай с одного растения.

2. **Малых С. Ю.** Виды, слагающие *Dryopteris dilatata* комплекс, в Пермском крае // Вестник Пермск. ун-та. Сер. Биология. – 2017. – Вып. 4. – С. 380–389.

Дан критический анализ морфологических признаков представителей *Dryopteris dilatata* комплекса в Пермском крае. Составлена историческая сводка, отражающая изменение представлений о видовом объёме комплекса.

3. **Малых С. Ю.** О роде *Dryopteris* Adans. в Пермском крае // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2018. – Вып. 2. – С. 144–149.

Уточнён список видов рода на территории Пермского края. Составлен ключ для определения данных видов. Для всех видов рода, обсуждаемых в статье, составлены морфологические описания и даны номенклатурные характеристики.

4. **Малых С. Ю.** Черты романтизма в современной систематике растений // Ботанико-географические исследования. Камелинские чтения. – Пермь, 2019. – С. 104–107.

Статья содержит обсуждение принципов работы современного систематика.

Отдельно затрагиваются вопросы допустимости содержания иррациональной компоненты в деятельности исследователя.

5. Melnikov D, Tretyakova A, Grudanov N, Baranova O, Senator S, Muldashev A, Podgaevskaya E, Zolotareva N, Erokhin N, Vorobiev A, Knyazev MS, Glazunov V, Kapitonova O, Allayarova V, Naumenko N, Efimik E, **Malykh S**, Merker V, Morozyuk Y, Burundukova D, Shubin D, Shilov D (2021) Pteridophyte distribution of the Urals and adjacent areas: a dataset. Biodiversity Data Journal 9: e76680.

В данной работе представлен практический результат полевых наблюдений, сделанных в период с 2015 по 2021 год: приводится распространение папоротниковидных на Урале и прилегающих территориях. Участие автора – обсуждение и составление финального списка видов, которые приводятся в статье.

6. **Малых С. Ю.** О возможности и целесообразности создания системы отдельного рода с привлечением большого числа таксономических признаков // Исследования в области ботаники, генетики и микологии: материалы Всерос. науч. конф., посвященной 105-летию кафедры ботаники и генетики растений ПГНИУ и памяти заслуженных профессоров ПГНИУ В. А. Верещагиной и Е. И. Демьяновой / Перм. ун-т. – Пермь, 2022. – С. 24–29.

Рассматривается теоретическая возможность создания систем, базирующихся на большом количестве таксономических признаков, а также вопрос о целесообразности существования таких систем. Отдельно рассмотрен опыт работы с родом *Dryopteris* Adans. на территории Пермского края, как реальная попытка создания системы, основанной на принципиально разных группах данных.

7. **Малых С. Ю.** Род *Dryopteris* Adans. в Европейской части России // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2022. – Вып. 3. – С. 189–200.

По результатам проведения полевых наблюдений (2015–2022 гг.), изучения гербарных коллекций заповедника «Басеги», Пермского государственного национального исследовательского университета (PERM), Ботанического

института им. В.Л. Комарова РАН (LE), Южно-Сибирского ботанического сада (ALTB) и анализа литературных данных, составлены: краткая характеристика рода *Dryopteris* Adans. в Европейской части России, ключ для определения видов рода на рассматриваемой территории и их краткий обзор с необходимыми комментариями.

8. **Малых С. Ю.**, Овеснов С. А. Диагностические признаки видов рода *Dryopteris* Adans. // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2022. – Вып. 3. – С. 201–203.

Обсуждаются ключевые признаки, используемые при определении видов рода *Dryopteris* в России, целесообразность их использования при работе с гербарием и в полевых условиях. Также даны некоторые рекомендации по методике сбора и хранения растительного материала. Участие автора – написание текста статьи.

9. **Малых С. Ю.** Генетическое разнообразие российских и европейских представителей *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermy (*Dryopteridaceae*) // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2023. – Вып. 3. – С. 259–273.

На основании сравнения показателей информационно-энтропийной меры Шеннона ( $I$ ), подразделённости групп Нея ( $F_{ST}$ ), а также внутри- и межгрупповой изменчивости по результатам анализа молекулярных вариантов (AMOVA), полученных для *D. expansa*, с аналогичными показателями, приводимыми для *D. fragrans* (L.) Schott, сделано заключение о нецелесообразности деления *D. expansa* s.l. на два самостоятельных вида – *D. expansa* s.s. и *D. assimilis* S. Walker.

5. **Достоверность результатов** определяется научно обоснованными методами, которые были использованы в работе: сравнительно-морфологический и молекулярно-генетический.

Сравнительно-морфологический анализ базировался на выборке большого количества гербарных материалов (около 1000 образцов), многолетнем (2015–2022 гг.) наблюдении отдельных растений и их популяций в природных условиях,

работе с литературой. Молекулярно-генетический анализ проведён с привлечением достаточного количества материала: проанализирован полиморфизм 72 ISSR-PCR фрагментов ДНК 112 растений (8064 позиции). Результаты данного этапа работы были получены с применением современных методов анализа и обработки данных. Для осуществления большинства расчётов были использованы программы: POPGENE 1.31, STRUCTURE 2.3.4., PAST 4.0.

Для интерпретации и анализа полученных результатов привлечено достаточное количество литературных данных. Сделанные выводы объективно и полноценно отражают результаты проведённых исследований.

#### **6. Новизна и практическая значимость исследования следующее:**

Составлен конспект рода *Dryopteris* для территории России. Даны подробные морфологические описания видов, входящих в состав данного рода. Конспект основан на данных, полученных с применением современных научных подходов:

1. Сделаны макрофотографии спор представителей *Dryopteris dilatata* комплекса (*D. expansa*, *D. dilatata* и *D. carthusiana*) из различных регионов России и Европы. Ранее подобные данные не публиковались.

2. Для решения вопроса о присутствии *D. dilatata* на территории России были установлены плоидность и содержание ДНК у представителей *Dryopteris dilatata* комплекса из разных регионов России и Европы. Данная работа проведена с использованием метода проточной цитометрии. Ранее подобные данные не публиковались.

3. Для получения дополнительных доказательств нецелесообразности деления *D. expansa* s.l. на *D. expansa* s.s. и *D. assimilis* был проведён молекулярно-генетический анализ (ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) – метод выявления полиморфизма ДНК) нескольких российских и европейских представителей *D. expansa*. Ранее подобные данные не публиковались.

Помимо этого, были выявлены диагностические и недиагностические признаки видов рода, установлены морфологические границы видов *Dryopteris dilatata* комплекса, составлен ключ для определения российских видов рода.

Показатели генетической изменчивости, представленные в работе, могут быть использованы в качестве основы для сравнения с другими – неисследованными в настоящее время – видами рода *Dryopteris* на территории России.

**7. Ценность опубликованных научных работ соискателя ученой степени в том, что:**

1. Предложен новый метод сбора и гербаризации растительного материала, позволяющий оценить диапазон морфологической изменчивости особи в популяции.

2. Выявлены диагностические и недиагностические признаки, на основании которых составлен ключ для определения европейских видов рода на территории России.

3. Сделаны макрофотографии спор представителей *Dryopteris dilatata* комплекса (*D. expansa*, *D. dilatata* и *D. carthusiana*) в России. Ранее подобные данные не публиковались.

4. Установлены ploидность и содержание ДНК у представителей *Dryopteris dilatata* комплекса из разных регионов России и Европы. Ранее подобные данные не публиковались.

5. Проведён молекулярно-генетический анализ (ISSR-PCR) нескольких российских и европейских представителей *D. expansa*. Приводимые в диссертации показатели всех индексов и рассчитанных величин могут быть использованы в качестве основы для сравнения в других работах, посвящённых генетической изменчивости видов рода *Dryopteris* на территории России. Ранее подобные данные не публиковались.

**8. Работа соответствует научной специальности по действующей номенклатуре специальностей научных работников.** В соответствии с формулой специальности 1.5.9. Ботаника, включающей пункт 1: *теоретические проблемы происхождения, и развития растительного мира, его разнообразия, классификации и номенклатуры разных групп растений и растительных сообществ*, диссертационное исследование Малых С.Ю. содержит оценку и



ревизию видового разнообразия рода *Dryopteris* Adans. с применением как классических методов систематики, так и ряда современных подходов.

### **9. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.**

Результаты, полученные в исследовании, докладывались и обсуждались на следующих научных конференциях:

1. Межрегиональная научная конференция: «Результаты, перспективы и актуальные проблемы организации научных исследований на ООПТ Урала и Поволжья» (Пермь, 2016);
2. Региональная научная конференция: «Фундаментальные и прикладные исследования в биологии и экологии» (Пермь, 2017);
3. Международная научная конференция: «Камелинские чтения» (Пермь, 2019);
4. Всероссийская научная конференция: «Исследования по Ботанике, Генетике и Микологии», посвященной 105-летию кафедры ботаники и генетики растений ПГНИУ и памяти заслуженных профессоров ПГНИУ В.А. Верещагиной и Е.И. Демьяновой» (Пермь, 2022).

По теме диссертации опубликовано 9 статей в периодических и продолжающихся изданиях. Из них: 5 из списка, рекомендуемых высшей аттестационной комиссией для публикации результатов диссертаций, 2 в журналах индексируемых в базе данных РИНЦ, 1 публикация в издании, включенном в базу данных Scopus, а также 1 статья в сборнике трудов научных конференций.

№	Название статьи	Выходные данные	Авторы	Вклад соискателя
Публикации в научных изданиях из Перечня рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК РФ				
1	Виды, слагающие <i>Dryopteris dilatata</i>	Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2017. – Вып. 4. – С. 380–389.	<b>Малых С. Ю.</b>	Полевые исследования, анализ результатов,

	комплекс, в Пермском крае			подготовка текста статьи.
2	О роде <i>Dryopteris</i> Adans. в Пермском крае	Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2018. – Вып. 2. – С. 144–149.	<b>Малых С. Ю.</b>	Полевые исследования, анализ результатов, подготовка текста статьи.
3	Род <i>Dryopteris</i> Adans. в Европейской части России	Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2022. – Вып. 3. – С. 189–200.	<b>Малых С. Ю.</b>	Полевые исследования, анализ результатов, подготовка текста статьи.
4	Диагностические признаки видов рода <i>Dryopteris</i> Adans.	Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2022. – Вып. 3. – С. 201–203.	<b>Малых С. Ю.,</b> Овеснов С. А.	Полевые исследования, анализ результатов, подготовка текста статьи.
5	Генетическое разнообразие российских и европейских представителей <i>Dryopteris</i> <i>expansa</i> (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermy (Dryopteridaceae)	Вестник Пермского университета. Сер. Биология. – 2023. – Вып. 3. – С. 259–273. <a href="http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2023-3-259-273">http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2023-3-259-273</a>	<b>Малых С. Ю.</b>	Полевые исследования, анализ результатов, подготовка текста статьи.
Публикации в изданиях, включенных в международные базы Scopus				
6	Pteridophyte distribution of the Urals and adjacent areas: a dataset	Biodiversity Data Journal. 2021. 9: e76680. <a href="https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e76680">https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e76680</a>	Melnikov D, Tretyakova A, Grudanov N, Baranova O, Senator S, Muldashev A, Podgaevskaya E, Zolotareva N, Erokhin N, Vorobiev A, Knyazev MS,	Обсуждение и составление финального списка видов, которые приводятся в статье.

			Glazunov V, Kapitonova O, Allayarova V, Naumenko N, Efimik E, <b>Malykh S</b> , Merker V, Morozyuk Y, Burundukova D, Shubin D, Shilov D	
Публикации в журналах, индексируемых в базе данных РИНЦ				
7	Черты романтизма в современной систематике растений	Ботанико-географические исследования. Камелинские чтения. – Пермь, 2019. – С. 104–107.	<b>Малых С. Ю.</b>	Полевые исследования, анализ результатов, подготовка текста статьи.
8	О возможности и целесообразности создания системы отдельного рода с привлечением большого числа таксономических признаков	Исследования в области ботаники, генетики и микологии: материалы Всерос. науч. конф., посвященной 105-летию кафедры ботаники и генетики растений ПГНИУ и памяти заслуженных профессоров ПГНИУ В. А. Верещагиной и Е. И. Демьяновой / Перм. ун-т. – Пермь, 2022. – С. 24–29.	<b>Малых С. Ю.</b>	Полевые исследования, анализ результатов, подготовка текста статьи.
Публикации в сборниках трудов научных конференций				
9	Род <i>Dryopteris</i> Adans. в заповеднике Басеги	Результаты, перспективы и актуальные проблемы организации научных исследований на ООПТ Урала и Поволжья: материалы межрегион. науч.-практ. конф. – Пермь, 2016. – С. 110–115.	<b>Малых С. Ю.</b>	Полевые исследования, анализ результатов, подготовка текста статьи.

Публикации полностью соответствуют теме диссертации и раскрывают её основные положения. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные полученные результаты диссертации.

Диссертация «Род *Dryopteris* Adans. в России» Малых Сергея Юрьевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. Ботаника (биологические науки).

Заключение принято на заседании кафедры ботаники и генетики растений федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

Присутствовали на заседании: 16 человек, в том числе 5\* докторов наук.

Результаты голосования:

«за» – 16 чел.;

«против» – нет;

«воздержались» – нет.

Протокол № 3 от 18 октября 2023 г.



Боронникова Светлана Витальевна,  
заведующий кафедрой ботаники и генетики  
растений федерального государственного  
автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Пермский  
государственный национальный  
исследовательский университет», доктор  
биологических наук, профессор

Подпись: В. Боронникова  
Ученый секретарь кафедры  
