

## **Сведения о результатах публичной защиты**

**Пестеров Антон Олегович**

Диссертация «Ценотическое разнообразие и структура растительного покрова восточного вулканического пояса полуострова Камчатка»

Специальность 03.02.08 - «Экология (в биологии)»

Члены диссертационного совета Д 002.211.02, присутствовавшие на заседании при защите диссертации: д.б.н. Ярмишко В.Т., д.б.н. Лянгузова И.В., д.б.н. Слемнев Н.Н., д.б.н. Бобровская Н.И., д.б.н. Буданцев А.Л., д.б.н. Кислюк И.М., д.б.н. Нешатаева В.Ю., д.б.н. Потемкин А.Д., д.б.н. Сафронова И.Н., д.б.н. Соловьев В.А., д.б.н. Шереметьев С.Н., д.б.н. Чавчавадзе Е.С., д.б.н. Шишова М.Ф., д.б.н. Шнеер В.С., д.б.н. Юрковская Т.К.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.211.02  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ.  
В.Л. КОМАРОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 05 апреля 2017 г. № 62

О присуждении Пестерову Антону Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Ценотическое разнообразие и структура растительного покрова восточного вулканического пояса полуострова Камчатка» по специальности 03.02.08 - «Экология (в биологии)» принята к защите 25 января 2017 г., протокол № 58 диссертационным советом Д 002.211.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 2, приказ

Рособрнадзора № 737-465 от 04.04.2008, № 426-214 от 15.03.2010, приказы Минобрнауки России № 194/нк от 22.04.2013, № 153/нк от 15.02.2016.

Соискатель Пестеров Антон Олегович 1987 года рождения.

В 2010 г. закончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им. С.М. Кирова» по специальности «Лесное дело» и поступил в очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Ботаническом институте им. В.Л. Комарова Российской академии наук. В 2013 г. окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук. Работает старшим инженером-картографом в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Ботаническом институте им. В.Л. Комарова Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории экологии растительных сообществ Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук.

Научный руководитель - доктор биологических наук, старший научный сотрудник Нешатаева Валентина Юрьевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, зав. лабораторией общей геоботаники.

Официальные оппоненты:

ЧЕРНЕНЬКОВА Татьяна Владимировна - доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук, лаборатория структурно-функциональной организации и устойчивости лесных экосистем, ведущий научный сотрудник;

МИРИН Денис Моисеевич - кандидат биологических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра геоботаники и экологии растений, доцент, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток в своем положительном заключении, подписанном Крестовым Павлом Витальевичем, доктором биологических наук, членом-корреспондентом РАН, директором института; Петропавловским Борисом Сергеевичем, доктором биологических наук, профессором, главным научным сотрудником лаборатории Экологии растительного покрова; Корзниковым Кириллом Александровичем, кандидатом биологических наук, старшим научным сотрудником лаборатории Экологии растительного покрова, указала, что полученные автором результаты вносят вклад в изучение растительности полуострова Камчатка, дают конкретное понимание процессов, происходящих в растительном покрове под воздействием современного вулканизма. Оригинальный материал, положенный в основу работы уникален, так как он содержит полные описания, включающие как сосудистые растения, так и мхи и лишайники, полученные в удаленных районах Камчатки. Материал, таким образом, дает существенное приращение наших знаний растительного покрова Камчатки. Выполненные диссертантом карты растительности имеют самостоятельную ценность и являются, безусловно, уникальным материалом для мониторинга растительного покрова и дальнейшего изучения закономерностей его изменений в вулканически активных районах.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 9 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 4.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Нешатаева В.Ю., **Пестеров А.О.**, Кораблев А.П. Растительность термальных полей кальдеры вулкана Узон (восточная камчатка) // Труды Карельского Научного центра РАН. 2013. № 2, С. 22-38.
2. Нешатаева В.Ю., **Пестеров А.О.** Структура растительного покрова кальдеры Узон // Известия Самарского Научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 1(4). С. 1080-1083.
3. Нешатаева В.Ю., **Пестеров А.О.**, Гимельбрант Д.Е., Федосов В.Э. Особенности формирования растительного покрова на лавовых потоках вулкана Крашенинникова (Восточная Камчатка) // Ботанический журнал. 2014. Т. 99. № 3. С. 282-302.
4. **Пестеров А.О.**, Овчаренко М.С. Нешатаева В.Ю. Горные тундры вулканических районов Кроноцкого заповедника (Восточная Камчатка) // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2015. Т. 9. № 1. С. 121-137.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Крышня Александра Михайловича - д.б.н., директора Института леса Карельского научного центра РАН.
2. Кравченко Павла Николаевича - к.геогр.н., доцента кафедры физической географии и экологии Тверского государственного университета.
3. Семенищенкова Юрия Алексеевича - д.б.н., доцента кафедры биологии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского».
4. Гениковой Надежды Васильевны - к.б.н., н.с. лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов Института леса Карельского научного центра РАН.
5. Тихоновой Елены Владимировны - к.б.н., в.н.с. лаборатории структурно-функциональной организации и устойчивости лесных экосистем Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН.

6. Ханиной Ларисы Геннадьевны - к.б.н., зав. лабораторией Вычислительной экологии Института математических проблем биологии РАН - филиала Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук».
7. Бочарникова Максима Викторовича - к.геогр.н., с.н.с. кафедры биогеографии МГУ им. М.В. Ломоносова.
8. Широких Павла Сергеевича - к.б.н., с.н.с. лаборатории экологии растительных ресурсов Уфимского института биологии РАН.
9. Синельниковой Надежды Вячеславовны - д.б.н., в.н.с. лаборатории ботаники ФГБУН Институт биологических проблем Севера ДВО РАН.
10. Холода Сергея Серафимовича - к.б.н., зав. Лаб. и Волковой Елены Анатольевны - к.б.н., с.н.с. лаборатории географии и картографии растительности БИН РАН.
11. Катютина Павла Николаевича - к.б.н., н.с. лаборатории экологии растительных сообществ БИН РАН.
12. Потокина Александра Федоровича - к.б.н., доцента кафедры ботаники и дендрологии СПбГЛУ им. С.М. Кирова.
13. Игнатъевой Оксаны Васильевны - к.б.н., доцента кафедры ботаники и дендрологии Института леса и природопользования СПбГЛУ им. С.М. Кирова.
14. Галаниной Ольги Владимировны - к.б.н., доцента кафедры биогеографии и охраны природы Института наук о Земле СПбГУ.
15. Кораблева Антона Павловича - к.б.н., н.с. лаборатории общей геоботаники БИН РАН.

Все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что диссертационная работа является оригинальным, актуальным, полным исследованием. В ряде отзывов есть замечания, вопросы, пожелания.

Крышень Александр Михайлович, Широких Павел Сергеевич, Бочарников Максим Викторович, Холод Сергей Серафимович и Волкова Елена Анатольевна спрашивают, почему необходимо не менее 11700 лет, чтобы на неизменном субстрате сформировалась растительность, которую можно считать фоновой? Что автор считает генетически однородной или разнородной территорией при выделении территориальных единиц или комбинаций? Следует пояснить, что понимается под генетической разнородностью и обусловлена ли она региональной спецификой исследуемой территории?

Холод Сергей Серафимович и Волкова Елена Анатольевна, а также Ханина Лариса Геннадьевна указывают, что на диаграмме (рисунок 5) по вертикальной оси желательно было бы указать конкретно качественное значение коэффициента формы, например, степень вытянутости или удлиненности. Само по себе словосочетание «коэффициент формы» ничего не говорит. Здесь же - на стр. 18 - что такое правильная форма? А контуры ольховых стлаников, о которых говорится в следующей фразе, имеют такую правильную форму? И еще весьма важное замечание: при существующей к настоящему времени довольно разработанной системе индексов и коэффициентов, применяемых в картометрическом анализе, всегда желательно полученные величины коэффициентов проанализировать с экологической или фитоценотической позиций. Без этого такие показатели теряют смысл.

Тихонова Елена Владимировна, Катютин Павел Николаевич отмечают недостаточное внимание соискателя к сравнению изученных объектов между собой и сопоставлению собственных результатов с результатами, полученными в других районах Камчатки; в списке литературы имеется лишь 8 источников на иностранных языках.

Семенищенков Юрий Алексеевич, Широких Павел Сергеевич спрашивают, чем вызвана необходимость использования сразу двух методов ординации растительных сообществ NMDS- и DCA-ординации? В результате

для Широких Павла Сергеевича, Ханиной Ларисы Геннадьевны, Гениковой Надежды Васильевны осталось непонятным, какие гипотезы подтверждались, и какие факторы анализировались? Невозможно определить, на основе каких данных диссертант выявил влияние основных экологических факторов, поскольку в автореферате не приведена интерпретация результатов однофакторного анализа даже в кратком, обобщенном варианте.

Тихонова Елена Владимировна, Кораблев Антон Павлович отмечают, что соискатель не приводит датировок вулканогенных нарушений для объектов исследования, тогда как давность нарушения может объяснять некоторые особенности структуры растительного покрова территории, а также отсутствуют схемы вулканогенных сукцессии.

Семенищенков Юрий Алексеевич, Широких Павел Сергеевич, Катютин Павел Николаевич, Холод Сергей Серафимович и Волкова Елена Анатольевна отмечают, что на приведенных в автореферате картах изображены единицы растительности разного ранга классификации и сукцессионного статуса. Вызывает сожаление, что на крупномасштабных картах не показаны установленные автором единицы эколого-фитоценотической классификации растительности, а показаны только обобщенные типы сообществ и сочетания с разной детальностью. Соответствует ли масштаб их распознавания выбранному крупному масштабу картографирования? Ассоциации, принадлежащие одной формации, а тем более - одному классу формаций, могут быть экологически весьма различными. В этом случае и сочетания будут весьма различаться между собой. Соответственно этому, их невозможно будет отразить одним номером. Соискатель не приводит доказательств, что это связано с мозаикой растительного покрова, а не с особенностями картометрии, когда очертание мелких контуров происходит более детально, а крупные выделяются с меньшей степенью подробности и острые углы сглаживаются.

Широких Павел Сергеевич отмечает, что из рис. 1-3 автореферата следует, что большое количество формаций и ассоциаций представлено всего одним или двумя геоботаническими описаниями. Если данные описания автора были встроены уже в существующие (ранее выделенные) единицы классификации, то это вполне нормальная практика, и вопросов здесь не возникает. Однако, если эти сообщества описывались диссертантом впервые, правомочно ли выделять формации и ассоциации на основе столь ограниченного материала? К этому замечанию Кравченко Павел Николаевич добавляет, что, по всей видимости, подбор точек описаний делался экспертным путем. Эта практика не отражает точного соотношения различных сообществ и искусственно завышает значимость редких. Автору стоило прибегнуть к статистическим методам подбора точек описаний с некоторой экспертной коррекцией.

Кравченко Павел Николаевич высказывает замечания и вопросы: Непонятно почему в работе не использовались данные дистанционного зондирования (в частности вегетационные индексы NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)), которые могли бы быть тесно связаны с картографическим материалом, используемым автором. 2. Автор говорит об использовании космических снимков при создании геоботанических карт, ссылаясь как на LANDSAT 7, так и на программный модуль SAS Planet. При этом необходимо отметить, что данный модуль является просто «агрегатором» различных картографических сервисов, и не является поставщиком спутниковых снимков.

Галанина Ольга Владимировна отмечает несоответствие типов растительности. На стр. 23 написано: «площади кустарниковой, кустарничковой, луговой, болотной и лесной растительности...», а в пункте 1 выводов перечислены семь типов, среди которых отсутствует кустарничковая и болотная, а указываются, в том числе горнотундровый, гигрофильно-травяной, гигрофильно-моховый типы.



Кораблев Антон Павлович считает ошибочным объяснение соискателем высокого ценотического разнообразия мелкоконтурностью растительного покрова кальдеры вулкана Узон, т.к. мелкоконтурность, наоборот, является следствием этого разнообразия.

В ряде отзывов (Катютин П.Н., Галанина О.В., Ханина Л.Г.) указывается на неточности при оформлении автореферата (отсутствует уровень значимости для коэффициента детерминации уравнения регрессии, неверно обозначен  $r^2$  на рис. 4, некорректное соединение точек при выявлении связи площади контуров и их формой; не приведена формула расчета коэффициента формы).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обусловлен тем, что ЧЕРНЕНЬКОВА Татьяна Владимировна и МИРИН Денис Моисеевич являются специалистами-ботаниками и экологами, имеющими публикации в рецензируемых научных изданиях в области структуры, разнообразия и картографирования растительного покрова; ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук широко известна своими достижениями в изучении структуры и динамики растительности, владении разнообразными статистическими методиками обработки и анализа геоботанических данных и способна определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: выявлено, что влияние вулканизма на разнообразие и структуру растительного покрова проявляется в усложнении картины высотной поясности растительного покрова; в возникновении инверсии растительных поясов; в существенном увеличении фитоценотического разнообразия; впервые разработана классификация вулканогенной растительности Восточного вулканического пояса полуострова Камчатка; проведена ординация выделенных синтаксонов по

различным экологическим факторам; выявлены факторы, наиболее существенно влияющие на растительный покров на различных масштабных уровнях рассмотрения; дополнена эколого-фитоценотическая классификация растительности Восточной Камчатки; выделены территориальные единицы растительного покрова, непосредственно связанные с воздействием современного вулканизма, и составлена серия крупномасштабных геоботанических карт и планов для ключевых участков на территории исследований.

Теоретическая значимость работы подтверждается тем, что проведенные исследования и их экспертная интерпретация с использованием статистических методов расширяют существующие представления о структуре растительного покрова территорий, подверженных влиянию современного вулканизма. Показано, что распределение растительных сообществ в окрестностях действующих вулканов зависит не только от высотного градиента и особенностей рельефа, но и от специфических условий, обусловленных геотермальным воздействием новейшего вулканизма, от специфических форм рельефа и преобладания вулканогенных субстратов на обширных территориях (шлаковые поля и лавовые потоки).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что созданные в ходе работы картографические материалы служат наглядным пособием для изучения процессов, происходящих в естественных сообществах при воздействии критических природных факторов, позволяют вести эффективный мониторинг состояния растительного покрова в условиях нестабильных вулканогенных ландшафтов. Установлено, что основными факторами, определяющими структуру растительного покрова в районах исследований, являются: *на макроуровне* - высота над уровнем моря (выделено три высотных пояса: лесной из каменноберезовых лесов - от побережья Кроноцкого залива Тихого океана до 350 м; стланиковый пояс - 350-1000 м; тундровый пояс - 650-1600 м над уровнем моря); *на мезоуровне* - высотный

градиент (сообщества кедрового стланика встречаются на двух высотных диапазонах: 10-400 м и 400-1500 м над уровнем моря; ольховые стланики - на двух высотных уровнях: 350-700 м и 700-1000 м над уровнем моря; горно-тундровая растительность - в пределах трех высотных подпоясов: 660-700 м, 700-1100 м и 1100-1600 м над уровнем моря); экспозиция и крутизна склонов (более 50% лишайниковых тундр отмечены на северных склонах крутизной 5-15°); хорошо выделяются арктобореальные, субарктические и высокогорные психрофитные листопадные кустарниковые тундры (инверсионные ерниковые тундры); в кальдере вулкана Узон - ракомитриевые моховые тундры, занимающие крутые северные склоны вулкана Крашенинникова; *на микроуровне* - увлажнение, температура и pH субстрата. По температурному градиенту различны фимбристелисовые (*Fimbristylis ochotensis*) (температура субстрата 46-52°C), болотницевые (*Eleocharis kamtschatica*, *E. quinqueflora*) (30-37 °C) и вейниковые сообщества (*Calamagrostis purpurea*, *C. angustifolia* subsp. *tenuis*) (22-34°C). По градиенту pH выделены наиболее ацидофильные сообщества - печеночниковые ковры (из *Gymnocolea inflata*) и кладониевые пустоши (*Cladonia granulans*, *C. vulcanicola*). К сообществам, наименее устойчивым к низким значениям pH субстрата, отнесены фимбристелисовые лужайки и лишайниковые ковры (из *Placynthiella uliginosa*). Наличие картографических материалов разного масштаба позволяет оценить уровень воздействия вулканизма, как ведущего природного фактора в регионе. Показано, что в кальдере вулкана Крашенинникова 54% площади занимает вулканогенная растительность (сочетания серийных растительных группировок и горно-тундровых сообществ; сочетания серийных растительных сообществ и ольховых стлаников и др.), а в кальдере вулкана Узон - 7%. Установлено высокое фитоценоотическое разнообразие вулканогенной растительности (25 типов серийных сообществ и группировок, 27 ассоциаций для термальных полей). Полученные результаты могут быть использованы при моделировании структуры растительного покрова на сходных вулканогенных территориях,

при проектировании геотермальных электростанций, а также при рекультивации нарушенных территорий в горных районах севера Дальнего Востока.

Оценка достоверности результатов исследования показала: в выполненном исследовании получены теоретические выводы и установлены региональные константы, основанные на корректном выборе ключевых участков, использованы адекватные современные методы сбора полевого материала, а также его последующей обработки, анализа и интерпретации; идея исследования базируется на анализе обширного литературного материала и оценке степени изученности структуры растительного покрова Восточного вулканического пояса Камчатки; проведено сравнение авторских данных с результатами других авторов по сходной тематике в сопредельном районе (Центральная Камчатка).

Личный вклад соискателя состоит: в постановке задач исследования, разработке методики исследований (комплекса применяемых методов), планировании маршрутов экспедиций, сборе и обработке полевого материала, разработке классификации растительности, проведении ординации растительных сообществ в пространстве экологических факторов, составлении таблиц и диаграмм, создании карт растительности различного масштаба и геоботанических планов, разработке легенды к ним, анализе структуры растительного покрова исследованного региона, а также в их апробации и подготовке публикаций по выполненной работе. Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствует критериям, установленным Положением п. 9 «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании диссертационный совет принял решение присудить Пестерову А.О. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 10 докторов наук по специальности 03.02.08 - «Экология (в биологии)», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета (из них 0 человек дополнительно введены на разовую защиту), проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета



Ярмишко Василий Трофимович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Irina Vladimirovna Lyanguzova.

Лянгужева Ирина Владимировна

05 апреля 2017 года