

**ОТЗЫВ**  
**ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**  
на диссертацию Пунгина Артёма Викторовича  
«Геоэкологическая оценка состояния атмосферного воздуха города Калининграда  
методом лихеноиндикации», представленную на соискание ученой степени кандидата  
географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)

**Актуальность темы**

Актуальность темы диссертационной работы Пунгина А.В. определяется возрастанием роли мониторинга окружающей среды в процессе развитии техники и технологий, приводящих, в частности, к изменениям источников загрязнителей и состава загрязнений атмосферного воздуха, на глобальном, и региональном, локальном уровнях. В городах для обеспечения экологической безопасности населения проводится геоэкологический мониторинг состояния атмосферы с применением физико-химических методов анализа, однако данные методики дороги и охватывают ограниченный круг параметров. Применение методов биоиндикации позволяет выявлять зоны загрязнений более дешевыми методами и дополняет физико-химические методы. Лихеноиндикация общепризнана и широко используется в биомониторинге состояния урбоэкосистем. В городе Калининграде оценка качества атмосферного воздуха с использованием лихеноиндикационных методов не проводились.

**Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованность научных положений диссертационной работы подтверждается привлечением большого массива научной литературы, как отечественных, так и зарубежных авторов (список литературы включает 371 источник, в том числе 202 на иностранных языках). Для достижения цели и решения поставленных в работе задач автор собрал значительное количество полевых и экспериментальных данных и осуществил их обработку с использованием общенаучных (анализ, сравнение, классификация, эксперимент) и специальные методов геоэкологических исследований – картографический, геохимический, статистический. Решение каждой из последующей задачи опирается на результаты предыдущих этапов исследования, что обусловлено их взаимосвязанностью, комплексностью и продуманностью исследования.

**Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов и выводов, полученных соискателем, обеспечена комплексным подходом к изучению состояния атмосферного воздуха города Калининграда и

применением современных технических и информационных средств. В работе использован сопряженный анализ биоразнообразия эпифитной лихенофлоры и физиолого-биохимических параметров лишайников, с применением современных методик лихеноиндикационного картирования и физико-химических методов анализа (спектрофотометрии, элементного анализа, кондуктометрии, pH-метрии).

Основные положения и результаты диссертационной работы были опубликованы в 12 научных работах, в том числе четыре публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования РФ, пять публикаций в журналах индексируемых в международных базах цитирования Scopus и Web of Science. Основные результаты, выносимые диссидентом на защиту, прошли успешную апробацию в рамках научных конференций всероссийского и международного уровней.

#### **Научная новизна, практическое и теоретическое значение результатов исследования**

Научная новизна диссертационного исследования Пунгина А.В. не вызывает сомнения и заключается, прежде всего, в использовании комплексного подхода и современных методов в решении поставленных задач. В диссертации представлены результаты, обладающие научной новизной, имеющие как практическое, так и теоретическое значение:

- впервые для города Калининграда проведена лихеноиндикационная оценка состояния атмосферного воздуха, по результатам которой построены карты-схемы загрязнения атмосферного воздуха;
- произведена оценка воздействия загрязнения воздуха азотсодержащими эвтрофицирующими соединениями на видовое разнообразие эпифитной лихенофлоры, физиологические и биохимические параметры лишайников;
- выявлен видовой состав и структура эпифитной лихенобиоты исследуемой территории, проведен детальный анализ лихенофлоры;
- впервые обнаружены новые виды лишайников для Калининградской области.

Полученные данные по изменению видового разнообразия, распространения, экологии, биохимических и физиологических параметров лишайников в условиях загрязнения городской воздушной среды существенно дополняют имеющиеся литературные сведения, что обуславливает теоретическую значимость диссертации.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования авторской методики биоиндикации с применением в качестве тест-системы содержания фотосинтетических пигментов лишайника *Parmelia sulcata* для оценки пространственного

распределения загрязнений атмосферного воздуха городских территорий эвтрофициирующими соединениями. В практическом аспекте исследование имеет несомненную ценность для города Калининграда, так для региона в целом – полученные результаты могут быть основой для разработки программы долговременного геоэкологического мониторинга состояния атмосферного воздуха Калининграда, а реализация комплекса мероприятий, изложенных в работе, позволит существенно улучшить геоэкологическую обстановку в Калининграде, в случае проведения дополнительных исследований методика может быть использована в других регионах.

### **Оценка содержания диссертации, её завершенности**

Работа состоит из введения, четырех глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, общий объем составляет 204 страницы, включая 77 рисунков, 13 таблиц и 13 приложений. Структура и содержание диссертации Пунгина А.В. в полной мере отвечают теме исследования и характеризуются логической последовательностью развития авторской идеи, единством и сопряженностью теоретических, методических и прикладных аспектов. Цель диссертационной работы – геоэкологическая оценка состояния атмосферного воздуха города Калининграда методом лихеноиндикации в условиях загрязнения эвтрофициирующими веществами. Для достижения цели поэтапно решались шесть задач.

В первой главе диссертации рассмотрены теоретические и методические основы исследования, автор показал основательную проработку отечественных и зарубежных работ по проблемам загрязнения воздуха, биологии и экологии лишайников и лихеноиндикации. Большой интерес представляет представленная актуальная информация о загрязнении окружающей среды азотсодержащими поллютантами. Автор использует такие понятия, как «химически активные формы азота» и «эвтрофикация атмосферного воздуха», которые активно применяются в зарубежной научной литературе по схожей тематике, но до настоящего времени не фигурировали в отечественной, что в той или иной степени связано с неизученностью проблемы и подчеркивает актуальность диссертации.

Во второй главе изложены в подробной и структурированной форме объекты и методы: методики лихеноиндикационных исследований, оценки биохимических и физиологических параметров лишайников, методики определение химического состава коры деревьев, а также статистическая обработка и визуализация пространственных данных.

Третья глава посвящена эколого-географическим особенностям лихенофлоры города Калининграда и фоновых территорий. Автор впервые приводит список эпифитной лихенофлоры исследуемой территории, проводит всесторонний экологический анализ и сравнение полученных данных с урбалихенофлорами России и сопредельных государств, отдельно рассматривает новые виды лишайников региона.

В четвертой главе проводится оценка воздействия загрязнения воздуха на видовое разнообразие лишайников, их физиологические и биохимические характеристики и на их основе выделяется индикаторный вид *Parmelia sulcata*. По результатам лихеноиндикационного картирования построены карты-схемы качества атмосферного воздуха города Калининграда и загрязнения эвтрофицирующими соединениями, в том числе с использованием авторской методики оценки по содержанию хлорофилла *a* в талломе лишайника *Parmelia sulcata*. Анализ физико-химических свойств коры деревьев, с точки зрения биоиндикационных качеств, не дал существенных результатов ввиду видоспецифичного характера исследуемых видов деревьев. При оценке геэкологического статуса функциональных зон города, автор убедительно доказывает связь между уровнем загрязнения воздуха и уровнем автотранспортной нагрузки.

В заключении работы приводятся выводы соответствующие поставленным задачам, строго аргументированы и не вызывают сомнений. Практические рекомендации содержат комплекс мер направленных на улучшение геэкологической обстановки в Калининграде, сохранению биологического разнообразия лишайников, а также методические рекомендации для оценки уровня загрязнения воздуха эвтрофицирующими веществами по количественному содержанию хлорофилла *a* в лишайнике *Parmelia sulcata*.

Содержание и оформление диссертации соответствует предъявляемым требованиям к кандидатским диссертациям.

### **Замечания по работе**

Наряду с несомненными достоинствами диссертации есть недостатки, отметим, на наш взгляд, более существенные:

1. Присутствует явная перегруженность первой главы, было бы уместно вынести в отдельную главу геэкологическую характеристику района исследования.
2. Существенным дополнением работы было бы соотнесение полученных результатов по лихеноиндикационной оценке качества воздуха и физиолого-биохимическим параметрам индикаторного вида лишайника со среднегодовыми концентрациями азотсодержащих поллютантов, выявляемых на постах мониторинга атмосферного воздуха в городе Калининграде.

Замечания преимущественно имеют рекомендательный характер и не влияют на общую высокую положительную оценку диссертации.

### **Заключение**

Диссертационное исследование Пунгина Артёма Викторовича «Геэкологическая оценка состояния атмосферного воздуха города Калининграда методом лихеноиндикации», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую

Паспорту специальности 25.00.36 – геоэкология (пп. 1.12, 1.17). По критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности выводов соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Диссидентант, Пунгин Артём Викторович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология (науки о Земле).

Официальный оппонент,

Заведующий кафедрой строительства  
ФГБОУ ВО «Государственный  
университет по землеустройству»,  
доктор географических наук, доцент

Груздев Владимир Станиславович

*ГРУДЕВ*  
09.01.2019

105064, Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Государственный университет по  
землеустройству» г. Москва, ул. Казакова, д.15  
тел. 8(499) 261-87-74, info@guz.ru; <https://guz.ru>  
[gruzdev-vladimir@yandex.ru](mailto:gruzdev-vladimir@yandex.ru)

12.01.19



Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой  
диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.