

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.15, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 20 июня 2019 года публичной защиты диссертации Гашковой Людмилы Павловны «Биогеохимия Zn, Pb, Cd и Cu на примере болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины» по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов на соискание ученой степени кандидата географических наук.

Присутствовали 14 из 20 членов диссертационного совета, в том числе 7 докторов наук по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов:

1. Поздняков А. В., доктор географических наук, профессор,  
председатель диссертационного совета, 25.00.25;
2. Земцов В. А., доктор географических наук, профессор,  
заместитель председателя диссертационного совета, 25.00.25;
3. Квасникова З. Н., кандидат географических наук, доцент,  
ученый секретарь диссертационного совета, 25.00.23;
4. Бляхарчук Т. А., доктор биологических наук, 25.00.25;
5. Булатов В. И., доктор географических наук, профессор, 25.00.23;
6. Бураков Д. А., доктор географических наук, профессор, 25.00.25;
7. Гутак Я. М., доктор геолого-минералогических наук, профессор, 25.00.25;
8. Дюкарев А. Г., доктор географических наук, доцент, 25.00.23;
9. Евсеева Н. С., доктор географических наук, профессор, 25.00.25;
10. Кирпотин С. Н., доктор биологических наук, доцент, 25.00.23;
11. Кулижский С. П., доктор биологических наук, профессор, 25.00.23;
12. Севастьянов В. В., доктор географических наук, профессор, 25.00.23;
13. Семенов Ю. М., доктор географических наук, профессор, 25.00.23;
14. Середина В. П., доктор биологических наук, профессор, 25.00.23.

**Заседание провел председатель диссертационного совета доктор географических наук, профессор Поздняков Александр Васильевич.**

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить Л. П. Гашковой ученую степень кандидата географических наук.

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.15,  
созданного на базе федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации,  
по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 20.06.2019 № 5

О присуждении **Гашковой Людмиле Павловне**, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата географических наук.

Диссертация **«Биогеохимия Zn, Pb, Cd и Cu на примере болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины»** по специальности **25.00.23** – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов принята к защите 02.04.2019 (протокол заседания № 2) диссертационным советом **Д 212.267.15**, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (634050, Томск, пр. Ленина 36, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012).

Соискатель **Гашкова Людмила Павловна**, 1970 года рождения.

В 1993 г. соискатель окончила Томский Ордена Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени Томский государственный университет им. В.В. Куйбышева.

С 01.09.2016 соискатель очно обучается в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Работает в должности младшего научного сотрудника научного отдела Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства и торфа – филиала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Сибирском федеральном научном центре агробιοтехнологий Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре географии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и в научном отделе Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства и торфа – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор географических наук, **Евсеева Нина Степановна**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра географии, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

**Московченко Дмитрий Валерьевич**, доктор географических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, сектор геоэкологии Института проблем освоения Севера ТюмНЦ СО РАН, заведующий сектором

**Ляпина Елена Евгеньевна**, кандидат геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория физики климатических систем, старший научный сотрудник (на момент назначения официальным оппонентом – научный сотрудник)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук**, г. Барнаул, в своем положительном отзыве, подписанном **Александром Васильевичем Пузановым** (доктор биологических наук, профессор, директор института, лаборатория биогеохимии, заведующий лабораторией) указала, что исследование биогеохимических циклов элементов

окружающей среды Томской области. Полученные данные могут быть использованы Департаментом по недропользованию и развитию нефтегазодобывающего комплекса Администрации Томской области при мониторинге экологической ситуации и прогнозировании последствий природопользования, при проведении экологических экспертиз проектов хозяйственной деятельности. Итоги исследования представляют большой интерес для специалистов различных отраслей (биогеохимиков, экологов, почвоведов), могут применяться в учебном процессе в курсах «Биогеохимия», «Экология», «Геохимия ландшафтов», «Болотоведение».

Соискатель имеет 42 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы (из них 1 статья в российском научном журнале, входящем в Web of Science), в сборнике материалов международной научной конференции, представленных в издании, входящем в Web of Science опубликована 1 работа, в сборниках материалов международных и всероссийских (в том числе с международным участием) научных и научно-практических конференций и полевого симпозиума (из них 1 электронный сборник) опубликовано 10 работ. Общий объём публикаций – 5,95 а.л., авторский вклад – 4,39 а.л.

В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени кандидата наук:

1. **Гашкова Л. П.** Аккумуляция тяжёлых металлов в растениях-доминантах антропогенно нарушенных участков болот на территории Томской области / Л. П. Гашкова, Е. С. Иванова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16, № 1 (3). – С. 732–735. – 0,26 / 0,13 а.л.

2. **Гашкова Л. П.** Оценка трансформации осушенного верхового болота (на примере участка Бакчарского болотного массива) / Л. П. Гашкова,

в биосфере, оценка регионального геохимического фона компонентов экосистем при увеличивающейся антропогенной нагрузке с целью минимизации негативных для природы последствий является важнейшей фундаментальной проблемой биогеохимии, геохимии ландшафта, экологии. Ландшафты региона исследований испытывают существенную и сложную техногенную нагрузку. В связи с этим актуальность темы диссертации Л. П. Гашковой, посвященной изучению приоритетных токсичных элементов – цинка, меди, свинца и кадмия – в компонентах болотных экосистем юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, не вызывает сомнений. Л. П. Гашковой впервые в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины для Zn, Cu, Pb и Cd выявлены закономерности поведения в растениях и торфе болот, как ненарушенных, так и подвергнувшихся антропогенному влиянию (осушение, пожары, добыча сырья, строительство, промышленные объекты); установлены региональные фоновые концентрации элементов, которые могут быть отправной точкой при дальнейшем мониторинге геохимического и экологического состояния болотных экосистем; представлена карта-схема пространственного распределения коэффициента биологического поглощения в зоне влияния г. Томска; для выявления геохимических особенностей накопления тяжёлых металлов в компонентах экосистем предложен индекс относительной биогеохимической активности видов, учитывающий суммарное накопление элементов и отражающей способность растений поглощать их из почвы; выявлены 6 видов растений-индикаторов, наиболее перспективных для оценки степени загрязнения болот Zn, Cu, Pb и Cd. Полученные результаты вносят существенный вклад в решение важных проблем изучения миграционных потоков загрязняющих веществ в биосфере, существенно дополняют базу данных по химическому составу почвенно-растительного покрова, значительно расширяют имеющиеся данные по геохимии и биогеохимии изученных элементов. Исследование направлено на реализацию Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г., утвержденной 19 апреля 2017 г., и Стратегии социально-экономического развития Томской области до 2030 г. в части обеспечения рационального использования природных ресурсов, в том числе возобновляемых, и повышения качества

А. А. Синюткина // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2015. – № 1 (29). – С. 164–179. – DOI: 10.17223/19988591/29/11. – 1,2 / 0,6 а.л.

3. **Гашкова Л. П.** Особенности накопления тяжёлых металлов болотными растениями юго-востока Западной Сибири / Л. П. Гашкова // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. – 2016. – № 4 (53). – С. 146–158. – 1,1 а.л.

4. Синюткина А. А. Оценка потенциальной пожароопасности осушенных болот Томской области / А. А. Синюткина, Е. Н. Бурнашова, А. А. Беленко, **Л. П. Гашкова**, А. А. Малолетко // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – Т. 326, № 12. – С. 45–53. – 0,75 / 0,15 а.л.

*Web of Science:* Sinyutkina A. A. Assessment of potential fire risk of Tomsk region mires / A. A. Sinyutkina, E. N. Burnashova, A. A. Belenko, **L. P. Gaskova**, A. A. Maloletko // Bulletin of the Tomsk polytechnic university – Geo assets engineering. – 2015. – Vol. 326, № 12. – P. 45–53.

*Статья в сборнике материалов международной научной конференции, представленных в издании, входящем в Web of Science:*

5. **Gaskova L. P.** Evaluation of heavy metal pollution in bogs of Tomsk region on change in biogeochemical activity of ericaceous shrubs / L. P. Gaskova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 107 : 3<sup>rd</sup> International Conference Environment and Sustainable Development of Territories: Ecological Challenges of the 21st Century. Kazan, Russian Federation, 27–29 September, 2017. – Article Number 012007. – P. 1–5. – DOI: 10.1088/1755-1315/107/1/012007. – 0,4 а.л.

На автореферат поступило 9 положительных отзывов. Отзывы представили: 1. **П. В. Ивашов**, д-р геол.-минерал. наук, проф., главный научный сотрудник Лаборатории гидроэкологии и биогеохимии Института водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, *без замечаний*. 2. **Г. В. Ларина**, канд. хим. наук, доц., доцент кафедры биологии и химии Горно-Алтайского государственного университета, *без замечаний*. 3. **Н. В. Швыдкая**, канд. биол. наук, доц., доцент

кафедры ботаники и кормопроизводства Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, *без замечаний*.

4. **И. А. Белозерцева**, канд. геогр. наук, заведующий лабораторией геохимии ландшафтов и географии почв Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, **Д. Н. Лопатина**, канд. геогр. наук, научный сотрудник лаборатории геохимии ландшафтов и географии почв Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, *с замечаниями*: неясно, в рисунке 1 отмечена зона загрязнения чего: растительности или почв; в рисунке 2 автореферата можно было дать местоположение проведенных исследований различных авторов; в таблице 1 автореферата следовало отметить местоположение своих данных.

5. **А. Г. Корнилов**, д-р геогр. наук, проф., заведующий кафедрой географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности Белгородского государственного национального исследовательского университета, *с замечаниями*: из автореферата не ясно, обоснована ли достаточность количества точек опробования для такой обширной территории; на странице 13 автореферата обсуждается зависимость биогеохимической активности видов растений и расстояния от автодороги, вместе с тем на иллюстрирующем эти результаты рисунке 6 видно, что показатели «биогеохимической активности» находятся в гораздо более тесной связи с показателями мощности торфяной залежи, а не с показателями расстояния от дороги, что, видимо, требует некоторого переосмысления соответствующих результатов исследования. 6. **Н. П. Несговорова**, д-р пед. наук, доц., заведующий кафедрой географии, фундаментальной экологии и природопользования Курганского государственного университета, *с вопросом*: почему в подземных органах растения накапливают Pb, Cu, а в надземных Cd, и какие механизмы могут обуславливать такую закономерность? 7. **Н. К. Рыжакова**, канд. физ-мат. наук, доцент Отделения ядерно-топливного цикла Национального исследовательского Томского политехнического университета, *с замечаниями*: в тексте автореферата не указаны методы анализа растений и торфа, а также методы статистической обработки; в автореферате не перечислены все исследованные виды растений и полученные фоновые значения, а на рисунке 9 приведены результаты

определения относительной биогеохимической активности только для 13 видов растений. 8. **Г. В. Симонова**, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биоинформационных технологий Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, *с замечаниями*: из текста автореферата не вполне очевидно, что проведен анализ природных условий, определяющих специфику накопления Zn, Pb, Cd и Cu торфообразующими растениями; формулировка защищаемых положений не вызывает отрицания, однако хотелось бы иметь количественные данные для таких характеристик, как концентрация тяжелых металлов в растениях и торфе, значения изменения биогеохимической активности растений; в автореферате отсутствует описание содержания диссертационной работы по главам; не представлена приборная база и методы определения концентрации тяжелых металлов в исследуемых образцах. 9. **А. В. Украинцев**, канд. геол-минерал. наук, младший научный сотрудник лаборатории гидрогеологии и геоэкологии Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ, *с замечанием* об отсутствии на схемах района исследования розы ветров либо указания на преобладающие направления ветра в тексте автореферата.

В отзывах отмечается, что изучение механизмов функционирования биоты в условиях техногенного загрязнения в регионах, испытывающих значительную антропогенную нагрузку, а также вопросы прогнозирования последствий техногенного загрязнения среды относятся к числу важнейших проблем современной науки. Болота признаны наиболее подходящим объектом мониторинга атмосферного загрязнения. Л. П. Гашковой впервые на примере болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины установлены региональные фоновые концентрации тяжелых металлов в 23 видах растений и торфе и определена степень влияния различных типов антропогенного воздействия на накопление в биообъектах цинка, меди, свинца, кадмия; на основе нового коэффициента относительной биогеохимической активности, предложенного соискателем, выделены 3 группы растений по степени биогеохимического поглощения тяжелых металлов при антропогенном



загрязнении; установлено, что на ненарушенных участках болот концентрация элементов в растениях и биогеохимическая активность видов растений зависит от вида, яруса растительности, геоморфологического положения болота, мощности торфяной залежи и комплекса дополнительных условий; для участков болот, подвергшихся антропогенному воздействию, подобраны наиболее эффективные способы оценки степени изменения их биогеохимических параметров; установлены 6 видов растений-индикаторов (*Carex rostrata*, *Phragmites australis*, *Rubus chamaemorus*, *Ledum palustre*, *Menyanthes trifoliata* и *Andromeda polifolia*), обнаружение которых будет способствовать оценке степени загрязнения болот Zn, Pb, Cd и Cu, возможно, и в других регионах. Работа вносит вклад в решение проблем, связанных с мониторингом экологического состояния болот в условиях антропогенного воздействия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что **Д. В. Московченко** является ведущим специалистом в области ландшафтно-геохимических исследований Западной Сибири; **Е. Е. Ляпина** – высококвалифицированный специалист в области экогеохимии ландшафтов; на базе лаборатории биогеохимии **Института водных и экологических проблем СО РАН** проводятся исследования в области биогеохимии макро- и микроэлементов, в том числе по изучению миграции тяжелых металлов в техногенных ландшафтах.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

*разработаны* способы оценки содержания и распределения Zn, Cu, Pb и Cd в системе торф – растение в естественных условиях и при антропогенном воздействии на болота;

*предложены* три группы видов растений, различающиеся по степени изменения биологического поглощения Zn, Cu, Pb, и Cd под воздействием антропогенной нагрузки на основе степени изменения величины коэффициента относительной биогеохимической активности, рассчитанного автором;

*доказано* повышение биогеохимической активности по накоплению Zn, Cu, Pb и Cd на антропогенно нарушенных участках болот;

*введён* новый коэффициент относительной биогеохимической активности видов, учитывающий содержание сразу нескольких химических элементов и отражающий способность растений поглощать элементы из почвы.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

*доказано*, что полученные в процессе исследования данные с ненарушенных болот являются региональными фоновыми значениями;

*применительно к проблематике диссертации результативно использован* биоиндикационный метод как один из основополагающих при биогеохимических исследованиях;

*изложены новые данные* о степени влияния различных типов антропогенного воздействия на накопление тяжёлых металлов и изменении биогеохимической активности видов растений болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины;

*раскрыты* особенности накопления тяжёлых металлов некоторыми растениями-индикаторами;

*изучено* состояние и составлено описание 46 фоновых и антропогенно нарушенных участков болот.

*проведён* комплексный сопряжённый анализ торфа и доминантов растительного покрова болот на содержание Zn, Cu, Pb, и Cd, что позволяет анализировать внутреннюю биогеохимическую структуру геосистем.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

*разработан* коэффициент относительной биогеохимической активности видов, учитывающий содержание сразу нескольких элементов и отражающий способность растений поглощать элементы из почвы, на основе которого легко определяются растения-биоиндикаторы;

*определены* фоновые территории с низкими концентрациями исследуемых элементов в растениях и торфе;

*создана* база данных содержания Zn, Pb, Cd и Cu в растениях и торфе болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины;

*представлены* наиболее эффективные виды-индикаторы для осуществления мониторинга экологического состояния болот;

**Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.** Полученные результаты могут применяться для оценки степени влияния различных источников загрязнения на геохимическое состояние болот, а также для обеспечения научных основ рационального природопользования. Материалы и выводы исследования могут быть использованы в учебном процессе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Болотоведение» и «Геохимия ландшафтов» для студентов географических специальностей.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

*теоретическая основа* опирается на применении традиционных методов биогеохимических и ландшафтно-геохимических исследований, адаптированных к условиям изучаемых объектов, методик ландшафтного анализа;

*идея базируется* на получении геохимической информации при анализе природных объектов;

*использован* большой объём фактического материала, обработанного и проанализированного с помощью современных методов, в том числе и статистических;

*установлено* соответствие полученных автором результатов с результатами других исследователей по сходной тематике.

**Научная новизна результатов исследования** заключается в том, что в диссертационной работе:

*обосновано* выделение трёх групп видов растений, различающихся по степени изменения биогеохимической активности при увеличении антропогенной нагрузки;

*получены и обработаны* данные по концентрации Zn, Cu, Pb и Cd в 326 пробах 43 видов растений, 46 пробах торфа;

*выявлена* пространственная дифференциация микроэлементного состава растений для болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины;

*разработан* биогеохимический коэффициент, учитывающий содержание сразу нескольких элементов и отражающий способность растений поглощать их из почвы.

**Личный вклад соискателя состоит в:** участии в формулировании цели и задач исследования; сборе и обработке исходных материалов; выполнении анализа полученных результатов; подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней для диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, и, в соответствии с пунктом 9 Положения, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по выявлению закономерностей поступления, распределения и аккумуляции приоритетных токсичных химических элементов (цинка, меди, свинца и кадмия) в системе торф – растение в естественных условиях и при различных видах антропогенного воздействия на примере болот юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, имеющей значение для развития биогеохимии и геохимии ландшафтов.

На заседании 20.06.2019 диссертационный совет принял решение присудить **Гашковой Л. П.** учёную степень кандидата географических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета



Поздняков Александр Васильевич

Ученый секретарь

диссертационного совета



Квасникова Зоя Николаевна

20.06.2019