

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.10, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 29 июня 2018 года публичной защиты диссертации Легощиной Ольги Михайловны «Адаптивные реакции и фитоиндикационная способность древесных растений в условиях техногенного загрязнения» по специальности 03.02.08 – Экология (биология) на соискание учёной степени кандидата биологических наук.

Присутствовали 15 из 20 членов диссертационного совета, в том числе 9 докторов наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология):

- | | |
|---|-----------|
| 1. Бабенко А. С., доктор биологических наук,
председатель диссертационного совета, | 03.02.08. |
| 2. Кривова Н. А., доктор биологических наук,
заместитель председателя диссертационного совета, | 03.03.01. |
| 3. Носков Ю. А., кандидат биологических наук,
ученый секретарь диссертационного совета, | 03.02.08. |
| 4. Астафурова Т. П., доктор биологических наук, | 03.02.08. |
| 5. Барановская Н. В., доктор биологических наук, | 03.02.08. |
| 6. Большаков М.А., доктор биологических наук, | 03.03.01. |
| 7. Воробьев Д. С., доктор биологических наук, | 03.02.08. |
| 8. Гуреева И. И., доктор биологических наук, | 03.02.08. |
| 9. Дьякова Е. Ю., доктор медицинских наук, | 03.03.01. |
| 10. Еремеева Н. И., доктор биологических наук, | 03.02.08. |
| 11. Кирпотин С. Н., доктор биологических наук, | 03.02.08. |
| 12. Ласукова Т. В., доктор биологических наук, | 03.03.01. |
| 13. Плотников М. Б., доктор биологических наук, | 03.03.01. |
| 14. Романенко В. Н., доктор биологических наук, | 03.02.08. |
| 15. Терещенко Н. Н., доктор биологических наук, | 03.02.08. |

Заседание провёл председатель диссертационного совета доктор биологических наук, профессор Бабенко Андрей Сергеевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение учёной степени – 14, против – 1, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить О. М. Легощиной учёную степень кандидата биологических наук.

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.10,
созданного на базе федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____**

решение диссертационного совета от 29.06.2018 № 10

О присуждении **Легощиной Ольга Михайловне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация **«Адаптивные реакции и фитоиндикационная способность древесных растений в условиях техногенного загрязнения»** по специальности **03.02.08** – Экология (биология) принята к защите 26.04.2018 (протокол заседания № 5) диссертационным советом Д 212.267.10, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 75/нк от 15.02.2013).

Соискатель **Легощина Ольга Михайловна**, 1985 года рождения.

В 2007 г. окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет».

Работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории рекультивации и биомониторинга Института экологии человека в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук».

Диссертация выполнена в лаборатории рекультивации и биомониторинга Института экологии человека Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук» Федерального агентства научных организаций.

Научный руководитель – доктор биологических наук, **Неверова Ольга Александровна**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», институт биологии, экологии и природных ресурсов, директор (на момент назначения научным руководителем – Учреждение Российской академии наук Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория экологического биомониторинга, заведующий лабораторией).

Официальные оппоненты:

Бухарина Ирина Леонидовна, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет», кафедра инженерной защиты окружающей среды, заведующий кафедрой.

Седельникова Людмила Леонидовна, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный сибирский ботанический сад Сибирское отделение Российской академии наук, лаборатория интродукции декоративных растений.

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, в своем положительном отзыве, подписанном **Хлебовой Любовью Петровной** (кандидатом биологических наук, доцентом кафедры экологии, биохимии и биотехнологии), **Соколовой Галиной Геннадьевной** (доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии, биохимии и биотехнологии), **Силантьевой Мариной Михайловной** (доктор биологических наук, профессор, декан биологического факультета), указала, что диссертационная работа О. М. Легощиной посвящена проблеме адаптации древесных растений к условиям техногенного загрязнения от промзоны г. Кемерово и является актуальной, а тематика диссертации соответствует современным направлениям исследований в области экологии. Автором впервые в условиях города Кемерово на примере трех видов древесных растений (березы повислой, ели сибирской и рябины сибирской), произрастающих в градиенте

промышленного загрязнения, проведена комплексная оценка их физиолого-биохимических, анатомических и морфологических параметров. Выявлены положительные и отрицательные корреляции изучаемых характеристик с комплексным показателем загрязнения городской среды, определены адаптивные и негативные перестройки и их соотношение на разных уровнях организации объектов и определены уровни их устойчивости. Показана фитоиндикационная роль изучаемых растений и их способность метаболизировать бенз(а)пирен. Полученные автором результаты расширяют современные представления о влиянии загрязняющих атмосферу веществ на различные параметры роста и развития древесных растений; вносят вклад в понимание путей метаболизма бенз(а)пирена в растительном организме. Полученные данные могут служить основой для создания эффективной системы озеленения вокруг промышленной зоны г. Кемерово, а также могут быть использованы в работах по экологическому мониторингу, фитоиндикации и экологическому прогнозированию. Отдельные характеристики древесных растений (содержание хлорофиллов, размер клеток и объем тканей, степень асимметрии ЦПП) применимы в системе экологического мониторинга состояния окружающей среды как индикаторные параметры.

Соискатель имеет 23 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ (из них 1 статья в журнале, переводная версия которого индексируется Web of Science; 2 статьи в журналах, индексируемых Web of Science или Scopus), 1 статья в российском электронном научном журнале, 1 статья в сборнике научных трудов, 11 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных и научно-практических конференций (из них 1 зарубежная конференция). Общий объем работ – 5,22 а.л., авторский вклад – 2,9 а.л.

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

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых

должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. **Легощина О. М.** Анатомо-морфологические характеристики хвои ели сибирской в условиях влияния выбросов промзоны г. Кемерово / О. М. Легощина, О. А. Неверова, А. А. Быков // Вестник ИрГСХА. – 2011. – Вып. 44, ч. 8. – С. 54–61. – 0,5 / 0,12 а.л.

2. **Легощина О. М.** Изменчивость анатомической структуры хвои *Picea obovata* Ledeb. в условиях влияния выбросов промзоны г. Кемерово / О. М. Легощина, О. А. Неверова, А. А. Быков // Сибирский экологический журнал. – 2013. – Т. 20, № 5. – С. 733–739. – 0,44 / 0,19 а.л.

3. Neverova O. A. Anatomy of leaves of *Betula pendula* (Roth) affected by air emissions in industrial area of Kemerovo city / O. A. Neverova, **O. M. Legoshchina**, A. A. Bykov // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – Vol. 17, is. 3. – P. 354–358. – DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.17.03.12143. – 0,31 / 0,11 а.л. (*Scopus*)

4. Neverova O. A. Detection of metabolites of benzo(a)pyrene in *Sorbus sibirica* Hedl. leaves and their use in the assessment of air pollution of Kemerovo city (Russian Federation) / O. A. Neverova, A. A. Bykov, **O. M. Legoshina** // Bangladesh Journal of Botany. – 2013. – Vol. 42, is.1. – P. 145–153. – 0,56 / 0,20 а.л. (*Web of Science*)

5. **Легощина О. М.** Адаптация фотосинтетического аппарата хвои *Picea obovata* Ledeb. в условиях преобладающего влияния выбросов промзоны г. Кемерово / О. М. Легощина, О. А. Неверова, А. А. Быков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 132–135. – 0,25 / 0,10 а.л.

На автореферат поступило 7 положительных отзывов. Отзывы представили: 1. **А. Н. Куприянов**, д-р биол. наук, проф., заведующий отделом «Кузбасский ботанический сад» Института экологии человека Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, *без замечаний*. 2. **А. В. Сумина**, канд. сельхоз. наук, доцент кафедры химии и геоэкологии Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова, г. Абакан, *без замечаний*. 3. **А. В. Заушинцена**, д-р биол. наук, проф. кафедры биоразнообразия и биоресурсов Кемеровского государственного университета, *без замечаний*. 4. **О. В. Чернышенко**, д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой ЛТ–10 Декоративного растениеводства и физиологии растений Мытищинского филиала Московского государственного технического

университета имени Н. Э. Баумана, г. Мытищи, *с замечаниями*: автор при выборе деревьев для исследования не объяснил, что такое средний возраст деревьев и какие показатели присущи «наиболее типичному жизненному состоянию деревьев»; были ли применены биологические критерии при выборе деревьев для исследования, и если были то какие; аккумулярующая способность листьев и хвои в конце августа, когда автор проводил измерения, минимальна и видоспецифична так как атмосферные загрязнители усваиваются в течение вегетации, участвуют в метаболизме, вымываются осадками из листьев и хвои, выбрасываются обратно в атмосферу, поэтому чтобы сделать выводы о максимальной поглотительной способности растений, необходимо измерять поглощение атмосферных загрязнителей серы и азота в течение нескольких вегетационных периодов и несколько раз в течение вегетации, так как метеоусловия каждой вегетации влияют на аккумулярующую способность; К недостаткам следует отнести слишком большое количество таблиц в тексте и экспериментальных данных.

5. **Е. Г. Щадрина**, д-р биол. наук, проф., главный научный сотрудник лаборатории экосистемных исследований холодных регионов Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, *с замечаниями* в автореферате все результаты исследований представлены как обобщенные за пять лет, *и вопросами*: неужели в течение каждого отдельного сезона закономерности интенсивности окислительных и фотосинтетических процессов, годичного прироста, анатомические особенности были абсолютно однонаправленными; это особенно интересно по отношению к удаленным от промзоны площадкам №3–6.

6. **Н. В. Турмухаметова**, канд. биол. наук, доцент кафедры биологии Марийского государственного университета, г. Йошкар-Ола, *с замечанием*: по тексту встречаются опечатки в латинском названии рода Ель *и вопросами*: что автор понимает под «наиболее типичным жизненным состоянием», по какой шкале оно определялось, какой из корреляционных показателей использовал автор.

7. **Е. Н. Поливкина**, канд. биол. наук, начальник группы радиэкологии сельскохозяйственных растений отдела комплексных исследований экосистем Института радиационной безопасности и экологии, **Н. В. Ларионова**, д-р биол. наук, ученый секретарь Института радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра Республики Казахстан, г. Курчатов, **А. О. Айдарханов**, д-р биол. наук, исполняющий обязанности

руководителя Института радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра Республики Казахстан, г. Курчатов, с замечанием: представленные данные на рисунке 8 (1–ПЗAs (серосодержащие примеси), 2– содержание сульфатов в снеге) и рисунок 9 (1–ПЗА_N(азотсодержащие примеси), 2– содержание нитратов в снеге) в виде графика, где на одной из осей указаны площадки наблюдения, является некорректным.

В отзывах указывается, что работа О.М. Легощиной посвящена интереснейшей проблеме влияния техногенного загрязнения на древесные растения, а в качестве модельной территории выбран один из старейших промышленных регионов Российской Федерации. Автор проанализировал большой объем фактического материала, собранного в зоне влияния промзоны г. Кемерово. Сбор материала осуществлялся в течение 5 лет, причем приятное впечатление оставляет разноплановость исследований – в качестве объектов исследования выбрано два вида лиственных и один вид хвойных древесных растений, у которых изучались физиолого-биохимические и анатомо-морфологические показатели, а также аналитические исследования содержания химических элементов в вегетативных органах исследуемых видов. Особый интерес представляет метод оценки адаптивного потенциала с помощью корреляционного анализа, а именно выявления «положительных» и «отрицательных» корреляций изучаемых характеристик растений с комплексным показателем загрязнения атмосферы. Диссертация имеет большое прикладное значение для природоохранных и хозяйственных организаций, ее результаты могут быть использованы для экспресс-мониторинга. Практическая ценность исследования заключается в совершенствовании системы озеленения вокруг промышленных зон. Полученные О.М. Легощиной данные вносят существенный вклад в развитие представлений о механизмах адаптации древесных растений к техногенной трансформации среды. Немалый интерес представляют данные по видоспецифической реакции древесных растений на разные загрязнители.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что **И. Л. Бухарина** является ведущим специалистом в области экологического мониторинга и устойчивости древесных растений в условиях урбанизированной среды, а также в области фиторемедиации техногенно нарушенных земель;

Л. Л. Седельникова является ведущим специалистом в области интродукции, анатомии, морфологии побеговых систем, онтоморфогенеза и адаптации декоративных травянистых растений в условиях городской среды; сотрудники **Алтайского государственного университета** ведут обширную научную работу в области выявления закономерностей изменчивости морфологических и физиологических параметров вегетативных и генеративных органов древесных и травянистых растений в условиях влияния техногенной среды.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлены особенности физиолого-биохимических, морфологических и анатомических характеристик, ростовых параметров древесных растений (*Betula pendula* Roth, *Sorbus sibirica* Hedl., *Picea obovata* Ledeb.) и их аккумулирующая способность в отношении серо- и азотсодержащих примесей атмосферы в градиенте техногенного загрязнения от промзоны г. Кемерово;

доказано, что в условиях градиента концентраций промышленных выбросов от промзоны адаптивный потенциал древесных растений уменьшается в ряду: береза – ель – рябина. Выраженные ответные реакции древесных растений на разных уровнях их организации формируются на расстоянии до 1 км по преобладающему направлению ветра от промзоны. Рябина сибирская способна усваивать из воздуха и метаболизировать бенз(а)пирен до гидроксипроизводных.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изложены сведения о видоспецифичных реакциях древесных видов растений на разных уровнях их организации в градиенте техногенных выбросов от промзоны;

изучено количественное и качественное содержание метаболитов бенз(а)пирена в листьях рябины сибирской собранных на разноудаленных площадках от промышленных предприятий.

Значение полученных результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены перспективы использования результатов исследования для создания эффективной системы озеленения вокруг промышленных зон, индикации атмосферного загрязнения серо- и азотсодержащими выбросами, а также индикации загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном;

внедрены материалы диссертационного исследования в образовательный процесс Кемеровского государственного университета и используются при проведении практических и лекционных занятий по дисциплинам «Экологический мониторинг», «Биоиндикация окружающей среды», «Экология городских экосистем» для студентов, обучающихся по направлению «Экология и природопользование».

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Полученные данные могут стать основой для подбора устойчивого ассортимента при создании санитарно-защитных насаждений вокруг промышленных предприятий. Результаты исследований могут быть использованы в работах по экологическому мониторингу, фитоиндикации и экологическому прогнозированию. Отдельные индикаторные признаки (содержание хлорофилла, размер и объем тканей, степень асимметрии центрального проводящего пучка) применимы в системе экологического мониторинга состояния окружающей среды.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: научные результаты диссертации опираются на корректный отбор проб и апробированные методы их анализа: газожидкостную хроматографию с масс-спектрометрическим детектором, спектрофотометрию, световую микроскопию, анатомирование микропрепаратов, морфометрию.

Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается репрезентативностью выборок, применением статистических методов обработки экспериментальных данных.

Оценка новизны результатов исследования показала, что:

Впервые проведены комплексные исследования различных показателей состояния древесных растений городской среды произрастающих в градиенте концентраций выбросов от промзоны г. Кемерово.

С помощью корреляционного анализа проведена оценка адаптивных и негативных перестроек у исследуемых видов, что позволило установить вид с наиболее высоким адаптивным потенциалом – это *Betula pendula*.

Установлена фитоиндикационная роль растений-аккумуляторов химических элементов загрязнений (серы и азота) в мониторинге характера распространения промышленных выбросов.

В растительных образцах рябины сибирской обнаружены метаболиты бенз(а)пирена, сведения о которых ранее не встречаются в литературных данных— это Б(а)П-1,3-дион, 1-гидрокси-Б(а)П.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке цели и задач исследования, сборе фактического материала, статистической обработке полученных экспериментальных данных, самостоятельном выполнении лабораторных и полевых исследований на древесных растениях, проведении анализа и обобщении полученных результатов, формулировании положений и выводов.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и, в соответствии с пунктом 9 Положения, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи выявления пределов устойчивости древесных растений в зависимости от концентрации выбросов и расстояния от промзоны, имеющей значение о факториальной экологии.

На заседании 29.06.2018 диссертационный совет принял решение присудить **Легощиной О. М.** ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 9 докторов наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 14, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Ученый секретарь

диссертационного совета



Бабенко Андрей Сергеевич

Носков Юрий Александрович

29 июня 2018 г.