

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Факультет почвоведения

Стенограмма

Заседания диссертационного совета Д 501.001.57

30 мая 2017 г.

Протокол №20

Защита диссертации

Чикидовой А.Л. на тему:

**«Полициклические ароматические углеводороды в экосистемах г. Москвы
(на примере Восточного административного округа)», представленной на**

соискание ученой степени

кандидата биологических наук

по специальности 03.02.08 - «экология»

Москва - 2017

СТЕНОГРАММА

ЗАСЕДАНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 501.001.57

при Московском Государственном Университете имени

М.В. Ломоносова

30 мая 2017 г.

Протокол №20

Защита диссертации Чикидовой А.Л. на тему:
«Полициклические ароматические углеводороды в экосистемах г. Москвы (на
примере Восточного административного округа)»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 - «экология»

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА –
доктор биологических наук М.И. Макаров
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА –
доктор биологических наук А.С. Никифорова

В заседании принимают участие:

д.б.н. Макаров М.И. (председатель совета), д. б. н. Щеглов А.И.(заместитель
председателя), д.б.н. Никифорова А.С. (ученый секретарь); д.б.н. Алифанов В.
М.; д.б.н. Балабко П.Н.; д.с-х.н.. Водяницкий Ю.Н.; д.б.н Копчик Г.Н, д.б.н
Красильников П.В.; д.б.н. Кудеяров В. Н.; д.б.н. Куст Г.С.; д.б.н. Макаров О.А.;
д.б.н. Соколова Т.А.; д.б.н. Толпешта И.И.; д.б.н. Урусевская И.С.; д.т.н.

Хомяков Д. М.; д.б.н. Шоба С.А.; д.б.н. Яковлев А.С.

Председатель: Уважаемые коллеги, из личного состава совета присутствуют 17 членов совета, по специальности - 6 докторов наук. Я думаю, что мы можем начать работу совета. Нету других предложений? Значит, на повестке дня, у нас защита диссертационной работы на тему «Полициклические ароматические углеводороды в экосистемах г. Москвы (на примере Восточного административного округа)».

Работа выполнена на кафедре общего почвоведения. Научный руководитель: Макаров Михаил Иванович, как я вам уже сказал. Официальные оппоненты:

Минкина Татьяна Михайловна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник кафедры общего почвоведения и оценки земельных ресурсов «Южного федерального университета»;

Габов Дмитрий Николаевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН.

Ведущая организация: «Санкт-Петербургский государственный университет».

Оппоненты у нас присутствуют?

Минкина Т.М.: Одна. Минкина.

Председатель: Хорошо, спасибо. Значит, в принципе, мы можем начать работу. Оппонент один есть. В этом случае, мы можем начать работу. Если нет других возражений по повестке дня, тогда можем начать работу.

Нет возражений. Тогда, Алла Сергеевна, пожалуйста, ознакомьте членов совета.

Ученый секретарь: Соискатель Чикидова Александра Леонидовна, 1990 года рождения, в 2011 году окончила факультет почвоведения ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В.Ломоносова» по специальности «экология»; в 2014 году окончила

там же очную аспирантуру.

Все остальные документы – заключение организации, где выполнена диссертация, копии документов о высшем образовании, все отзывы, все необходимые остальные документы в деле присутствуют.

Председатель: Спасибо, Алла Сергеевна. Нет вопросов к Алле Сергеевне? Нет. Тогда, Александра Леонидовна, пожалуйста, Вам слово. Доложите основные положения Вашей работы членам ученого совета.

Чикидова А.Л.: Спасибо. Уважаемые члены диссертационного совета, уважаемые коллеги, уважаемые гости. Разрешите представить кандидатскую диссертацию на тему «Полициклические ароматические углеводороды в экосистемах г. Москвы (на примере Восточного административного округа)». *(докладывает содержание диссертационной работы).*

Председатель: Не будет возражений членов совета, выводы не зачитывать? Нет возражений. Тогда мы можем задавать вопросы. Есть у кого какие, возникли ли вопросы?

Макаров О.А.: Да, у меня первый вопрос. Фактически вы сейчас закончили свой доклад, вы сказали о том, что в конструкторёмах, то есть в зонах закрытого типа возможен привоз бенз(а)пирена с вот этими самыми новыми почвогрунтами, да? А что в этой связи, ведь, существуют требования для почвогрунтов, да? Что, так сказать, эти требования не выполняются? И второе здесь, откуда вытек в новых почвогрунтах, а чаще всего это торф и торфо-песчаные смеси, откуда в них берутся полициклические ароматические углеводороды.

Чикидова А.Л.: Спасибо за вопрос. Действительно, привносимые сменные грунты должны быть с заданными определенными свойствами. Согласно постановлению Правительства г. Москвы "Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы" организации, занимающиеся поставкой многокомпонентных

искусственных почвогрунтов заводского изготовления, обязаны проводить систематические проверки поставляемой продукции. Как показывает полученный мною результат, эти грунты, действительно, могут содержать полиарены. Это во-первых, а во-вторых, в торфе может быть большое накопление полиаренов. По имеющимся литературным данным, установлено, что внесение природного органического материала (торфа) приводит к обогащению почв тяжелыми полиаренами.

Макаров О.А.: Так это ПАУ естественного происхождения, не техногенного?

Чикидова А.Л.: Да, не исключается, то что ПАУ естественного происхождения могут быть в торфе.

Макаров О.А. : Хорошо, спасибо Вам. Второй вопрос, Вы знаете, я не нашел отдельно таблички у Вас по самому известному ПАУ – по бенз(а)пирену. Вот скажите, пожалуйста, в целом, что у вас получилось? Содержание в почве бенз(а)пиренов, оно, так сказать, насколько соответствует ПДК? Просто, я так понимаю, что из всех ПАУ, только лишь для бенз(а)пирена разработано ПДК?

Чикидова А.Л.: Да, предельно-допустимые концентрации в почве в России разработаны только для бенз(а)пирена - 0,02 мкг/г. У меня, на исследованной территории, среднее содержание бенз(а)пирена - 0,04 мкг/г, что сопоставимо с полученными данными, которые представлены в докладе «Мосэкомониторинга» в целом по округу.

Макаров О.А.: То есть, у Вас в ваших зонах, так сказать ближайших - вот у Вас там восьмидесятиметровые зоны - то есть ближайшие зоны влияния МКАДа, не происходит превышения по содержанию бенз(а)пирена?

Чикидова А.Л.: Да, спасибо за вопрос. Что касается Национального парка «Лосиный остров», содержание бенз(а)пиренов в почвах на данной территории измеряется не в сотых, а в тысячных долях – 0,007 мкг/г, что не превышает, соответственно, ПДК. И по сравнению с фоновыми почвами, он больше

примерно в полтора-два раза.

Макаров О.А.: То есть, не происходит превышения?

Чикидова А.Л.: Не происходит.

Макаров О.А. : Получается, эти суперактивные, так сказать, суперогромные выбросы на Московской кольцевой автодороге не приводят к повышению концентрации бенз(а)пирена даже в зоне, непосредственно прилегающей к дороге?

Чикидова А.Л.: Спасибо за уточнение. Непосредственно в точке, прилегающей ко МКАДу, обнаружилось содержание бенз(а)пирена равной 1 ПДК, что чуть больше. А в остальной территории Национального парка содержание бенз(а)пирена не превышает.

Макаров О.А: Понятно. Еще такой будет вопрос: Вы оценивали поступление ПАУ со снега, да?

Чикидова А.Л.: Да.

Макаров О.А: Так, скажите, пожалуйста, а для того, чтобы какую-то балансовую модель составить, уход ПАУ из экосистемы каким-то образом оценивали? (Того сколько покидает.)

Чикидова А.Л.: Учет миграции ПАУ мы не оценивали. Примерно рассчитывали, сколько поступает со снегом на поверхность почвы.

Макаров О.А: И, последний вопрос. Как известно, бенз(а)пирен может появляться в почве не только в результате аэрогенных выпадений, но и в результате, например, каких-то пирогенных факторов. Проще говоря, костер кто-то раскладывал в лесопарке и, если вы попадете случайно на кострище или бывшее кострище, где немножко заросло, то вы можете получить повышенную концентрацию бенз(а)пирена. Как Вы избегали такого влияния случайных пирогенных факторов?

Чикидова А.Л.: Согласна с тем, что, действительно, есть такие случайные пирогенные факторы, случайные источники образования ПАУ. Наши площадки

старались располагать так, чтобы избежать каких-то видимых антропогенных нарушений.

Макаров О.А: Спасибо.

Председатель: Вопросы? Пожалуйста.

Толпешта И.И: Скажите, пожалуйста, не могли бы Вы мне предварительно дать объяснение вот такому факту. Значит, это рисунок 5 автореферата, тут написано, что содержание ПАУ в твердых аэральных выпадениях в зимний период увеличивается по мере удаления от МКАД, в то время как поступления ПАУ с твердыми аэральными выпадениями тоже в зимний период, наоборот, снижается. Это первый вопрос.

Чикидова А.Л.: Спасибо за вопрос. Концентрация в пыли ПАУ, по мере удаления от МКАДа, увеличивается в связи с тем, что, в основном, ПАУ содержатся в мелких частицах, которые, в отличие от крупных частиц, разносятся на большие расстояния. По имеющимся литературным данным, например, около 70% бенз(а)пирена содержится в частицах размером меньше 1 мкм.

Толпешта И.И: Понятно, спасибо. И второй вопрос: вот рисунок 10, здесь показано среднее содержание ПАУ в верхних горизонтах почв под разными растительными сообществами, вот, например, возьмем липняки, если посмотреть на осенний период, то там можно увидеть, в целом, снижение содержания ПАУ по мере удаления от МКАДа и автомагистралей, а вот в весенний период такой четкой закономерности не наблюдается и здесь вот выпадают такие расстояния как 80 и 500 метров, с чем это может быть по-вашему связано?

Чикидова А.Л.: Такой характер содержания ПАУ в липниках в весеннее время, возможно, связано с активизацией биологических процессов, и за счет этого происходит усиленная деградация ПАУ, и мы наблюдаем такую неравномерную картину.

Толпешта И.И: Почему, например, это происходит на расстоянии 80

метров, а на расстоянии 250 метров не происходит, а потом опять происходит?

Чикидова А.Л.: Возможно, это от каких-то локальных условий, допустим, на расстоянии 80 метров более открытые территории, которые более подвержены воздействию солнца, и за счет этого происходит уменьшение содержания ПАУ.

Толпешта И.И.: Саша, а есть какое-то статистическое доказательство этой разницы? Здесь на картинках не приведено никаких статистических параметров, по которым можно было бы оценить, что один столбик отличается значимо от другого. Или это просто единичные значения?

Чикидова А.Л.: Здесь у нас приведены содержания ПАУ в каждой точке, легкие и тяжелые.

Толпешта И.И.: Единичные значения, понятно, спасибо.

Председатель: Ещё вопросы есть? Прошу.

Алифанов В.М.: Скажите, пожалуйста, вот Вы рассуждаете о воздушном переносе, учитывали ли Вы «Розу ветров» для этого района Москвы? Есть ли в Вас наблюдения за МКАДом, с внешней стороны?

Чикидова А.Л.: Наблюдений за МКАДом, с внешней стороны, у нас нет. Действительно, «Роза ветров», атмосферные перемещения влияют на распространение полиаренов с твердыми частицами, поэтому мы отбирали снег, который, как удобный объект, который показывает содержание полиаренов. «Роза ветров» в моей работе не учитывается.

Алифанов В.М.: И еще один вопрос: вот вы говорите о тысячеметровом переносе, как я понимаю, внутрь этого лесного массива, но там же, все-таки, 20-30 метров деревья, а каким способом переносятся, поднимаются они на такую высоту. Может быть это другие источники, а не МКАД является?

Чикидова А.Л.: Атмосферное перемещение частиц, содержащих ПАУ происходит за счет ветра.

Алифанов В.М.: Ну, понятно, что за счет ветра. Но это высота, все-таки, надо преодолеть этот барьер. Может быть, с запада есть какой-то источник,

который его сюда приносит?

Чикидова А.Л.: На территории парка, мы, основным источником поступления полиаренов, считаем МКАД. Другой источник полиаренов – это город, который задает основной фон, также на исследуемой территории находится ТЭЦ №23, но он не может быть таким основным источником полиаренов, потому что работает на природном газе.

Алифанов В.М.: Я это к тому подвожу, что северо-западнее Мытищи расположены, северо-западнее еще расположено Ярославское шоссе, тоже мощнейший источник – вот я к чему подвожу.

Чикидова А.Л.: Они, по сравнению со МКАДом, просто создают общий фон по уровню загрязнения полиаренами, а непосредственно на территории парка у нас источником полиаренов является МКАД. И все-таки, по данным, допустим, «Центра организации дорожного движения», интенсивность автотранспорта на МКАДе, по сравнению с теми же названными Вами транспортными магистралями, намного больше.

Председатель: Да, пожалуйста.

Хомяков Д.М.: Скажите, пожалуйста, можете ли говорить о некоем запасе ПАУ в слое 0-10 см, Вы же 0-10 см учитывали в верхнем слое почвы, о некоем запасе в почвах пробных площадок в этом плане? И можете ли Вы дать характеристику баланса, то есть сколько за летний период выпадает на подстилающую поверхность и поступает на подстилающую поверхность ПАУ и сколько за зимний период? Или Ваши исследования не позволяют рассчитать баланс корректно – это отрывочные данные, единичные измерения?

Чикидова А.Л.: Здесь, вот как у меня представлено на слайде, годовое поступление полиаренов мы считали: умножали то, что поступает в зимний период, на 3-4 месяца. Считается, то, что содержание полиаренов в зимний период даже выше, по сравнению с летним, потому что, вследствие высоких температур, низкомолекулярные полиарены переходят в газовую фазу. Поэтому

такая, можно сказать, грубая оценка (то, что умножили на 4), это допустимо. Поэтому в моей работе оценено поступление ПАУ за зимний период, и примерно мы оценили поступления за весь год.

Хомяков Д.М: Можно вопрос уточнить.

Председатель: Да, пожалуйста.

Хомяков Д.М: Еще раз, вы можете пояснить количество пробоотборов за зимний период, когда отбирали снег? И как, более подробно, проводились расчеты, как получилось примерно 0,24, 0,23 – вот эти цифры?

Чикидова А.Л.: В пределах каждой функциональной зоны на застроенной территории было отобрано по 6, 8 и 5 проб. И в каждой точке мы считали суммарное поступление ПАУ. То, что получено с атмосферными выпадениями за зимний период считается, примерно, 3-4 месяца. Это мы умножили на весь год – на 3-на 4.

Хомяков Д.М: А за зимний период сколько раз вы отбирали образцы снега?

Чикидова А.Л.: За зимний период образцы снега отбирали до начала интенсивного снеготаяния 1 раз в год.

Хомяков Д.М: Спасибо.

Председатель: Ещё вопросы? Да.

Балабко П.Н: Скажите, пожалуйста, у Вас двухлетнее только исследование, да? И почему они в 13-ом каком-то году, считай 5 лет назад. Есть негласное требование для кандидатской – 3 года, для докторской – 10 лет, Вы за 2 года сделали и 5 лет назад. Какое объяснение?

Чикидова А.Л.: Отбор проб снега мы производили на застроенной территории в 2012-13 гг. А согласно «Руководству по контролю за загрязнением атмосферы» для получения надежных характеристик по загрязнению атмосферы поллютантами достаточно 2-3 лет. А то, что давность, почему в 2012-13 гг., я, конечно, могла выйти на защиту пораньше, но в связи с семейными обстоятельствами, я защищаюсь сейчас.

Балабко П.Н: Спасибо.

Председатель: Ещё есть вопросы? Я думаю, достаточно, много вопросов. Спасибо! Михаил Иванович, проходите, пожалуйста. Присаживайтесь.

Макаров М.И.: Александра Леонидовна пришла к нам на кафедру, закончив кафедру химии почв, и предложила мне возглавить выполнение данной диссертации. Имея в виду, что она получила на кафедре химии достаточное образование в области экологии, в области изучения непосредственно различных вопросов, связанных с воздействием на окружающую среду антропогенных результатов, мне показалось, что тема вполне приемлема с точки зрения моей лично как руководителя и с точки зрения кафедры общего почвоведения. Поскольку у нас на кафедре достаточно много исследований проводится такого рода, имеется в виду, исследования по характеристике городских почв, в частности, почв города Москвы – это как объект с одной стороны, с другой стороны антропогенное воздействие разного рода на такой объект и другие природные объекты. То есть тема показалась, довольно интересной.

Сама постановка работы, которая включала в себя изучение непосредственно застроенных территорий, что опять же, очень популярно в настоящее время для исследователей, и изучение парковых зон, но не каких-то локальных парков, а наибольший природный массив в пределах города Москвы сравнивается, если можно так сказать, в какой-то степени, с застроенными, активно подвергающимися воздействиями территориями. То есть, интересен сам вопрос показался. Насколько, вообще говоря, можем мы спрятаться от нашего собственного воздействия на окружающую среду в каких-то природных ландшафтах города Москвы? В частности, вот максимальный природный ландшафт, «Лосиный остров», можем ли мы найти там убежище от того, как Александра Леонидовна говорит, фонового уровня создаваемого в принципе всей урбанизированной территорией московского региона, ну и непосредственно города Москвы. Поэтому, действительно, работа оказалась интересной. И

Александра Леонидовна имела тесные контакты до того и во время выполнения работы с Химико-аналитическим центром, именно там проводились исследования. Обязательно надо сказать о Завгородней Юлии Анатольевне, которая осуществляла курирование ее аналитической работы в этой лаборатории по определению, собственно, полициклических ароматических углеводов.

В ходе выполнения работы, Александра проявила заинтересованность, хорошее понимание вопроса, проблемы, неплохо работала в лаборатории и получила те результаты, которые мы сегодня заслушали. На мой взгляд, они достаточно интересные – это исследование снега как атмосферных выпадений и почвенных. Некие несоответствия, здесь возможно кажущиеся в полученных результатах, нагрузки и аккумуляция, но такие работы вот мы периодически заслушиваем. Не так давно, как вы помните, подобный же вопрос обсуждался по поводу тяжелых металлов, когда мы тоже видели такое несоответствие. Вероятно, здесь надо обратить внимание ученых на эти проблемы и попытаться, все-таки, найти четкий достоверный ответ на вопрос: с чем это может быть связано, в чем здесь могут скрываться ошибки нашего внимания в ситуации окружающей среды и так далее.

В заключении, я хочу сказать, что в ходе выполнения работы, Александра Леонидовна, безусловно, проявила себя как созревший хороший исследователь, ученый и, я считаю, что она заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук.

Председатель: Спасибо большое, Михаил Иванович! Так, мы можем заслушать отзывы, поступившие на работу. В частности отзыв от ведущей организации. Алла Сергеевна, пожалуйста.

Ученый секретарь: Позвольте целиком отзыв не читать. Я сделаю обзор. *(Зачитывается отзыв ведущей организации, который прилагается).*

Председатель: Спасибо, Алла Сергеевна. Александра Леонидовна, Вы можете ответить на высказанные замечания, пожелания от ведущей организации.

Чикидова А.Л.: Благодарю ведущую организацию за отзыв к моей работе. И хотелось бы ответить на замечания.

1. Второе замечание. О том, какие изучаются почвы написано в разделе 2.2 диссертации «Описание пробных площадок» и в автореферате в разделе «Объекты и методы исследований».

2. Третье замечание. О наличии или отсутствии растительности, ее состоянии для изученных мониторинговых площадок более подробно написано в разделе «Характеристика района исследований» диссертации. Растительность на застроенной территории была однотипная – трава газонной смеси, которая периодически скашивалась, и здесь произрастали листопадные деревья (клен, липа, ясень), листва на которых отчуждалась.

3. Пятое замечание. Содержание и состав ПАУ в растениях на застроенной территории не охарактеризованы, так как отбор проб растительного материала не производился (в связи с тем, что происходит укос травы и уборка листьев коммунальными службами).

4. Седьмое замечание. Для характеристики содержания ПАУ в почвах разных функциональных зон застроенной территории использован метод статистического анализа данных диаграммы размаха, учитывающий медиану, диапазон, выбросы и квартильные значения. Усредненные данные по содержанию ПАУ в почвах с разбросом значений использованы для представления полученных абсолютных значений.

5. Последнее замечание. Согласна с этим замечанием, но выводы соответствуют поставленным задачам.

6. С остальными замечаниями к моей работе согласна.

Председатель: Спасибо большое, Александра Леонидовна. Есть отзывы, поступившие на автореферат. Алла Сергеевна ознакомит вас.

Ученый секретарь: На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные. 6 отзывов без замечаний. В 3 содержатся пожелания

и замечания. Без замечаний отзывы от:

Меняйло Олег Владимирович – доктора биологических наук, профессора РАН, старший научный сотрудник лаборатории биогеохимических циклов в лесных экосистемах отдела дендрэкологии Института леса им В.Н. Сукачева Сибирского отделения Российской академии наук.

Саввинова Григория Николаевича – доктора биологических наук, директора научно-исследовательского института прикладной экологии Севера Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова.

Трофименко Юрия Васильевича – доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Техносферная безопасность» Московского государственного технического университета (МАДИ).

Мамонтовой Ольги Владимировны – кандидата биологических наук, доцента, заместителя директора Института биологии, экологии и агротехнологий Петрозаводского государственного университета.

Маслова Михаила Николаевича – кандидата биологических наук, старшего эксперта ООО «Центр экопестицидных исследований».

Тимощук Светланы Петровны – кандидата географических наук, заместителя начальника Аналитической инспекции ГПБУ «Мосэкомониторинг».

Содержат замечания отзывы:

От Васильевой Галины Кирилловны кандидата биологических наук, ведущего научного сотрудника Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН: *Зачитывает положительный отзыв (Отзыв прилагается).*

Отзыв Хаустова Александра Петровича, заслуженного работника Высшей школы Российской Федерации, доктора геолого-минералогических наук, профессора «Российский университет дружбы народов»: *Зачитывает положительный отзыв (Отзыв прилагается).*

Отзыв Мамина Виталия Федоровича, главного научного сотрудника отдела

орошаемого земледелия и агроэкологии «Всероссийского НИИ орошаемого земледелия», заслуженного мелиоратора РФ, доктора сельскохозяйственных наук: *Зачитывает положительный отзыв (Отзыв прилагается).*

Все отзывы положительные, содержат заключения, что работа несомненно актуальна, имеет научно-практическое значение, по соисканию заслуживает в полной степени кандидата биологических наук.

Председатель: Спасибо. Александра Леонидовна, вы можете ответить на замечания и отзывы.

Чикидова А.Л.: Во-первых, хотела бы ответить на замечания Васильевой Галины Кирилловны и поблагодарить ее за важное замечание на счет последнего вывода диссертации.

1. Возможно, вывод 8 неудачно сформулирован, но предполагалось, что высокое содержание ПАУ в конструкторах может быть связано как с их биогенным происхождением (в составе торфяной массы), а также с поступлением в составе суглинка, в котором ПАУ аккумуляровались в течение длительного времени до формирования верхнего слоя конструктора.

2. Следующее замечание. В почвах, по сравнению с твердыми аэральными выпадениями, до 4 раз больше доля тяжелых ПАУ. Вероятно, «тяжелые» полиарены за счет более высокой сорбционной способности менее доступны для микробной деградации. А низкомолекулярные ПАУ, напротив, более подвержены деградации и легче испаряются с поверхности почвы.

3. Дальше. В летний период вследствие высокой температуры воздуха «легкие» ПАУ частично переходят в газовую фазу с поверхности аэрозоля, поэтому обогащенность ими атмосферных выпадений не может быть выше, чем в зимний период, как было отмечено ВОЗ. Также известно, что концентрации ПАУ осадках зимой бывают выше, чем летом, что связано с увеличением сжигания топлива, уменьшением термического и фотохимического разложения.

4. С остальными замечаниями Галины Кирилловны в целом согласна, будем

учитывать в дальнейшей работе.

Что касается замечаний Хаустова Александра Петровича:

1. О том, что из системы взаимодействующих сред выпал такой важнейший компонент как почвенные или инфильтрующиеся водные растворы. Согласно с тем, что это связано с трудностями фиксации полиаренов в растворах, но объемы водной миграции ПАУ, сорбированных на частицах сажи и пыли, в городских экосистемах сильно ограничены в вертикальном направлении из-за почвенной и геологической разомкнутости. Для большинства исследованных участков водная миграция будет ограничена поверхностным смывом в канализационные коллекторы.

2. Что касается замечания по поводу неполноты сведений по аналитическим методикам определения ПАУ.

Аналитическое определение ПАУ проводили методом обратнофазной жидкостной хроматографии согласно методике выполнения измерений массовых долей ПАУ в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления. Погрешности результатов измерений приведены в методике. Более подробно аналитические методы определения ПАУ описаны в тексте диссертации, из-за ограниченности объема в тексте автореферата не приведены.

3. Что касается методов пробоотбора и пробоподготовки.

Так же они более подробно описаны в тексте диссертации.

Отбор проб снега производили согласно Руководству по контролю за загрязнением атмосферы. Отбор проб почв в соответствии с ГОСТ «Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». Отбор проб и пробоподготовка согласно данным нормативным документам позволяют достоверно оценить количество полиаренов в объектах окружающей среды. Все этапы пробоподготовки проводились в однотипных условиях.

4. Что касается четвертого вывода по поводу критериев выбора размещения площадок.

Точки отбора распределены по площади исследуемой территории с учетом местных особенностей, свободны для доступа круглый год. Значительное количество точек опробования относится к зоне влияния транспорта, для наблюдений также выбраны рекреационные и жилые территории. За два года наблюдений получено здесь сходное поступление пылевых выпадений. Поэтому распределение площадок не было хаотическим. Здесь учитывались особенности застройки и выбирались объекты одного функционального назначения, но с разным, например, расположением – дворы с домами разной этажности, замкнутые и открытые на дорогу, старой и новой застройки. Сходные поступления были получены только в пределах каждой функциональной зоны.

Что касается замечаний из последнего отзыва:

1. На счет экологической оптимизации размещения рекреаций указать на каком удалении от урбанизированной зоны поступление загрязнителей приближается к минимальным значениям.

На территории национального парка влияние МКАД максимально в 100 м зоне от полотна, здесь наблюдается наибольшее поступление ПАУ. Уже на расстоянии 250м содержание полиаренов в твердых выпадениях и почве уменьшается в 5-7 раз и достоверно не отличается от точек, расположенных дальше. На застроенной территории, здесь можно называть зону 15-20м, при отсутствии другого транспортного источника загрязнения (например, парковки личного автотранспорта)

2. Следует дать объяснение, почему загрязнители в количественном выражении имеют разницу при весеннем и осеннем сроках определения.

В целом, содержание полиаренов в почве весной на территории городской застройки несколько ниже, чем осенью, и меньше варьирует. Тем не менее, высокий уровень варьирования содержания полиаренов в почвах не позволяет

сделать достоверного заключения о сезонных изменениях

3. На последнее замечание: распределение поллютантов безусловно зависит от метеорологических условий. По этой причине мы проводили оценку поступлений ПАУ в почвы не из воздушных проб, а путем анализа частиц, аккумулярованных в снеговом покрове путем мокрого осаждения.

4. С остальными замечаниями согласна. Будем учитывать их в дальнейшем. Спасибо.

Председатель: Спасибо большое, присаживайтесь. Мы переходим к заслушиванию отзывов оппонентов. Татьяна Михайловна, пожалуйста, выходите.

Минкина Т. М.: *Зачитывает положительный отзыв (Отзыв прилагается).*

Председатель: Спасибо большое, Татьяна Михайловна. Пожалуйста, Александра Леонидовна, ответьте на замечания.

Чикидова А.Л.: Татьяна Михайловна, спасибо за оценку и замечания к моей работе. И я бы хотела ответить на данные замечания:

1. Первое. Пробы снега, почвы и растений одновременно отбирались на территории Национального парка «Лосиный остров». На застроенной части исследованной территории отбор опавшей листвы, как уже говорила, не представлялся необходимым в связи с их уборкой коммунальными службами.

Пробы снега в некоторых точках не отбирались, на тех площадках, где визуально фиксировался высокий уровень антропогенной нарушенности (например, утаптывание, периодическая уборка снега, сваливание снежных масс при расчистке смежных территорий), что не позволяло получить достоверные данные по всему сроку депонирования частиц в снеге.

• Далее, существующие нормативные документы не дают четких рекомендаций по выбору точек опробования при анализе почв в пределах городских территорий. Рекомендуется, как правило, учитывать особенности

застройки и искусственного рельефа, а также функциональное назначение городских земель и почв. При проведении исследований в зоне плотной застройки мы руководствовались, прежде всего, выбором типичных для города Москвы территорий с однотипными по строению и режиму функционирования почвами. Отбор проб снега был сопряжен с отбором проб почвы и, соответственно, проводился на тех же площадках.

Собственно, процедура отбора проб почв была проведена в соответствии с ГОСТ «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа», в котором рекомендуется отбор проб почв проводить после снеготаяния и в конце периода активной вегетации (при этом анализу подвергаются объединенные пробы, каждая из которых состоит из пяти точечных проб, отобранных с одной пробной площадки).

Для проведения расчетов о достаточном количестве точек опробования мы, к сожалению, не располагали данными по среднему содержанию и диапазонам варьирования для определяемых ПАУ в данных типах городских почв и в снеговых осадках. Поэтому полученные результаты моей работы могут быть использованы в дальнейшем для статистического обоснования достаточного количества точек опробования при проведении мониторинговых исследований по содержанию ПАУ в подобных объектах.

2. Второе замечание. При определении ПАУ методом ВЭЖХ в природных объектах допустимо мерить все полиарены в при одной длине волны, если измеряемые значения для определяемого компонента находятся в линейном диапазоне отклика детектора, что было установлено при апробации методики.

3. Третье замечание. В приложениях представлены все полученные данные, в том числе и «экстремально» высокие значения, например, содержание ПАУ в почвах на площадках П-1, П-6, П-11, отобранных осенью. Данные «экстремально» высокие значения, превышающие средние значения до 8 раз

оценены как «выбросы» и не учтены в таблицах.

4. С остальными замечаниями согласна. Буду учитывать их в дальнейшем. Спасибо.

Председатель: Спасибо большое. Татьяна Михайловна, Вы удовлетворены ответами?

Минкина Т. М.: Полностью.

Председатель: Спасибо. Оппонент Габов Дмитрий Николаевич, к сожалению, отсутствует, поэтому его отзыв есть в деле. Прошу, Алла Сергеевна, если можете, зачитать отзыв.

Ученый секретарь: Позвольте целиком отзыв не зачитывать. Предыдущий оппонент очень хорошо разобрал актуальность, новизну, практическую значимость и структуру работы.

Зачитывает положительный отзыв (Отзыв прилагается).

Председатель: Спасибо большое, Алла Сергеевна. Александра Леонидовна, можете ответить на замечания.

Чикидова А.Л.: Благодарю Дмитрия Николаевича за отзыв к моей работе. И хотелось бы ответить на его замечания:

1. Во-первых, количественное определение остальных ПАУ из списка приоритетных было связано с рядом аналитических сложностей из-за их высокой летучести и проведения дополнительной очистки экстрактов. При количественном определении в пробах твердых аэральных частиц и почв 2-3 кольчатых ПАУ, имеющих относительно высокое давление насыщенных паров, а именно - нафталина, аценафтилена, аценафтена, флуорена, которые указал Дмитрий Николаевич, могут иметь место потери при высушивании пробы и отгонке экстракта. Диапазон потерь при высушивании зависит от свойств анализируемой матрицы и не поддается контролю даже с использованием добавок внутренних стандартов и суррогатов. Об этом указано в действующих нормативных документах.

2. Концентрация ПАУ в пыли по мере удаления от МКАД увеличивается, так как большинство ПАУ преимущественно связаны с фракцией пыли меньше 1 мкм, которые распространяются на большие, по сравнению с крупными, расстояния. По имеющимся литературным данным основная доля (более 50%) тяжелых ПАУ обнаруживается во фракциях диаметром 0,075-0,12 мкм.

3. Следующее замечание, да, согласна с данным замечанием, но содержание ПАУ в тканях листьев, как уже отметила, аналитически сложная процедура. Кроме того, задачей работы было определение накопления техногенных ПАУ с аэральными выпадениями на поверхности листьев. При проведении смывов не могут быть отделены нативные ПАУ, которые по имеющимся данным могут синтезироваться в восковой кутикуле живых листьев, в дополнение к ПАУ, локализованным на листовой поверхности в составе твердых частиц.

4. На четвертое замечание: причина увеличения массовой доли ПАУ в почвах под липняками при увеличении расстояния от МКАД возможно связана с дополнительным поступлением поллютантов, в котором они аккумулировались от локальных пирогенных источников.

5. С последним замечаниям согласна. Будем учитывать в дальнейшем. Спасибо.

Председатель: Спасибо большое, присаживайтесь. Итак, мы дослушали все отзывы и можем перейти к обсуждению данной работы. Интересных много вопросов было. Желаящие выступить, пожалуйста, кто хотел бы взять слово? Пожалуйста.

Макаров О. А: Я задавал вопросы, поэтому несколько слов скажу. Уважаемые председатель, уважаемые коллеги, мне заслушанная работа очень понравилась. Понравилось, в том числе, храбростью диссертанта, потому что исследователи, извините за выражение, как черт от ладного, бегут от органических загрязняющих веществ. Потому что это настолько неблагодарный вид исследований, поэтому не так много исследований. Посмотрите, мы имеем

общее представление о загрязнении полициклическими ароматическими углеводородами, диоксидами, полихлорбифенилами, фенолами. Таких работ не очень много, потому что они, то они неустойчивые эти вещества, бывает быстро распадаются, то их достаточно тяжело выделять. Часто мы имеем дело не с самими органическими загрязняющими веществами, а с продуктами их распада. То есть, по этой причине, обычно таких работ не очень много, если сравнивать работы, скажем, загрязнению почв тяжелыми металлами и органическими веществами – это такие несопоставимые числа получаются. То есть, если мы Мы сегодня услышали работу по специальности «Экология», поэтому, конечно, вопросы были в этом плане. Конечно, хотелось бы, может быть, в большей степени увидеть, как эти загрязняющие вещества, такая достаточно специфическая группа, как они переходят из одного природного компонента в другой. То есть, это не только почвы, не только (у вас отчасти были) растения и, так скажем, поверхности растений, то есть мы просто удаляем с поверхности растений специальными методами, но и все-таки, что из нее происходит в этих самых экосистемах – городских экосистемах, парковых экосистемах – как они мигрируют, как они удаляются из этой экосистемы. Получается, что Михаил Иванович вспоминал работу моего аспиранта, Артема Макарова, ведь он проводил исследования по Москве, и мы брали его в качестве одной из эталонных работ, которая выполнялась по национальному парку «Лосиный остров». И получалось у них, что и по тяжелым металлам, и такой же результат по ПАУ, что существует нестыковка результатов оценки полевой нагрузки – это аэрогенные, воздушные нагрузки и реальное содержание загрязняющих веществ с учетом отрицательных статей баланса этих веществ. Иногда приходили к парадоксу, что, я Вас спрашивал, что в непосредственной близости от МКАДа накопление бенз(а)пирена только-только доходит до концентрации ПДК. Казалось бы, как такое возможно. Сотни тысяч автомобилей проезжают мимо этого места, а бенз(а)пирен и другие ПАУ образуются в результате неполного

возгорания любого углеродсодержащего вещества в земле. Непонятно, поэтому, конечно здесь в будущем, если эту работу продолжать, а ваш соруководитель этими работами занимается, слышали доклад недавно на Ломоносовских чтениях, то, конечно, надо как-то привести дело к балансовым расчетам. Все-таки, что там происходит, в этой системе.

Есть терминологические у меня пожелания. Действительно, это где-то в отзывах прозвучало, вообще правильно писать все-таки «бенз(а)пирен», а у Вас «бензо(а)пирен», что-то такое новенькое. Потом, «кольчатые», вообще, я знаю, есть черви кольчатые, а есть полиядерные, кольчатые я не слышал, может быть сейчас такой термин стал распротсранен по количеству колец. Но на это тоже надо обратить внимание. С учетом всех этих замечаний и пожеланий, я считаю, что Вы закончили очень интересную работу. Она важна своей фактологией, потому что, еще раз повторяю, таких немного работ. И, без сомнения, я буду голосовать за присуждение искомой степени кандидата биологических наук по специальности «Экология».

Председатель: Спасибо большое, Олег Анатольевич. Кто еще хотел бы выступить? Всем все ясно. Тогда, позвольте, буквально несколько слов скажу я.

У меня эта работа заслуживает большой интерес. Я считаю, что работа несомненно заслуживает искомой степени. То есть, в данной диссертационной работа Александра заслуживает искомой ученой степени кандидата наук. Но причина, вопрос, который был задан Михаилом Ивановичем и Олегом Анатольевичем, нестыковка между аэральными выпадениями и потоком и содержание в почве у меня тоже вызвало удивление. И, хотя мы в первый раз это слышим, причина здесь, мне кажется, заключается в том, что, может быть, здесь методически не совсем корректно. По ГОСТу рекомендуется отбирать пробы, независимо в наличии есть подстилка, или нет подстилки, берем с горизонта 20 см по методу конверта и все, а в данном случае, мы рассматривали совершенно разный биогеоценоз: у которых есть подстилка, которая аккумулирует

существенно полиарен, и нет подстилки, на территории, которая исследуется. Может быть здесь, также возможен еще один аспект, что может быть связано с периодом полувыведения, исследуется только сантиметров на 10, а что же ниже, может они уходят туда? Они же, наверное, по-разному меряются в лесных экосистемах и в городских, то есть этот вопрос остался немножечко открытым. Хотя, диссертант попытался на него ответить и найти какие-то объяснения, но они, на мой взгляд, по-прежнему остаются до конца неясными. А так, в целом, я считаю, что работа очень хорошая, никаких претензий больше не возникло.

Пожалуйста, не возникло еще желания выступить? Нет. Значит, защита закончена, можем приступить к оценке.

Никифорова А.С: Заключительное слово.

Председатель: А, прошу прощения. Заключительное слово. Исходя из замечаний.

Уважаемый Олег Анатольевич, Михаил Иванович! Благодарю за обсуждение моей работы! И хотела бы сказать то, что ПАУ, в конечном итоге, все-таки, оседает на почву и аккумулируется преимущественно в верхних слоях. Что касается более нижних слоев, то там уже находится в сотни, даже в некоторых работах было показано, что в тысячу раз меньше полиаренов, чем в верхних слоях. Полиарены - малорастворимые, вследствие этого, они в основном аккумулируются в верхних почвенных слоях. Что касается названия полиаренов «бензо(а)пирен» - такие названия тоже встречаются в работах, но согласна с тем, что это, все-таки, устаревшие названия. То что «трех-, четырех- и пяти-, шестикольчатые» – во избежание повторов того, что будет говориться «легкие», «тяжелые», либо «низкомолекулярные», «высокомолекулярные», в некоторых частях работы я писала «кольчатые» полиарены. На счет баланса в работе, мы примерно тоже считали поступления полиаренов с подстилкой, и все-равно, с учетом запасов полиаренов в подстилках, запасы ПАУ в почве намного превышают их аэральные поступления.

Спасибо.

Что касается заключительного слова, я бы хотела выразить благодарность, в первую очередь, оппонентам и ведущей организации за внимательное отношение к моей работе и ценные замечания. Также хотела бы выразить глубокую признательность своему научному руководителю, Макарову Михаилу Ивановичу, за ценные советы, поддержку, внимательное отношение ко мне. Особую благодарность выражаю Завгородней Юлии Анатольевне за всестороннюю помощь во всех этапах работы и организацию исследований. Отдельную благодарность хочу выразить сотрудникам кафедры почв Владимиру Владимировичу Дёмину и Ростиславу Стрелецкому за помощь в организации исследования, проведения анализов и обсуждения результатов. Также хочу поблагодарить свою семью за моральную поддержку и помощь при выполнении работы. Всем спасибо.

Председатель: Спасибо большое. Пожалуйста, присаживайтесь. Хочу уточнить пару вопросов. Нам необходимо избрать счётную комиссию, прежде чем голосовать. В счётную комиссию предлагаются Балабко П.Н., Соколова Т.А., Толпешта И.И Нет возражений? Нет. Тогда, пожалуйста, попрошу комиссию приступить к обязанностям.

(Перерыв на тайное голосование)

Балабко П.Н: Так комиссия была объявлена. Результаты голосования следующие:

Присутствовало 17, отсутствовало 6. Роздано 17, осталось 6. Оказалось в урне 17. За присуждение учёной степени кандидата биологических наук Чикидовой Александре Леонидовне: за – 17, против - нет, недействительных «нет».

Председатель: Мы должны принять протокол. Кто за? Кто против? – Нет. Кто воздержался? – Нет таких. Спасибо. Утверждается. Еще заключение. Пожалуйста, хотел бы вас поздравить. Уважаемые коллеги, замечания

просмотрели? Есть какие-то замечания дополнительные?

Толпешта И.И: В первом абзаце пропущено слово, где написано « выявлено, что оценка твердых азральных выпадений...».

Председатель: Ещё есть замечания? Нет. Тогда, значит, принимаем данное заключение с высказанными замечаниями. Кто за то, чтобы принять решение о заключении? Кто против? – Нет. Кто воздержался? – Нет. Принимается. Теперь на полном основании, мы Вас поздравляем!

Заместитель председатель диссертационного совета,
доктор биологических наук,
профессор

Щеглов Алексей Иванович

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор биологических наук

Никифорова Алла Сергеевна

Декан факультета почвоведения,
доктор биологических наук
член-корр. РАН



Шоба Сергей Алексеевич