



ФАНО РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения
Российской академии наук

ИФХиБПП РАН

Российская Федерация, 142290 Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, д. 2.

Тел.: (4967)731896; Факс: (4967)330595

E-mail: soil@issp.serpukhov.su <http://www.issp.psn.ru>

ОКПО 51942554; ОГРН 1025007770864; ОКОГУ1330612; ИНН 5039006892; КПП 503901001

№ _____

На № _____



Вр И.О. директора, чл.-корр. РАН

А.О. Алексеев

ОТЗЫВ

Ведущей организации ФГБУН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН на диссертацию *Макарова Артёма Александровича* "**Опыт оценки риска химического загрязнения городских почв Московского региона**", представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – почвоведение и 03.02.08 – экология

Современная оценка и прогноз состояния почвенного покрова городских территорий, испытывающих на себе высокие антропогенные нагрузки, представляется сегодня одной из насущных экологических проблем почвоведения. В «науке о рисках» - рискологии - экологический риск трактуется как «вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера». Химическое загрязнение является одним из основных видов антропогенного прессинга на городские почвы и любые другие техногенные территории. Наиболее распространенным методологическим подходом, применяемым исследователями для оценки риска от химического загрязнения почв, является сопоставление реальной и критической нагрузок загрязняющих веществ на изучаемой территории. Такой подход, как правило, сопряжен с использованием трудоемких балансовых расчетов и часто дает не совсем объективную оценку экологического риска, поскольку не всегда однозначным является точное определение величины критической нагрузки на конкретную почву. Вместе с тем, наличие адекватных и менее трудоемких методов

для оценки экологического риска особенно важно для городских почв, подверженных интенсивной, постоянно действующей и в тоже время быстро меняющейся техногенной нагрузке.

Все вышесказанное определяет высокую степень актуальности диссертационной работы *Артёма Александровича Макарова*, которая посвящена сравнительной оценке риска химического загрязнения городских почв Московского региона, выполненной с использованием двух методологических подходов: балансового и эколого-экономического. Автор проводит свои исследования на почвах г. Москвы и г. Подольска Московской области, расположенных в непосредственной близости от промышленных предприятий, автомобильных и железнодорожных магистралей, испытывающих наиболее выраженный прессинг от химического загрязнения.

Научной новизной диссертационного исследования, прежде всего, следует признать адаптацию эколого-экономического подхода для оценки риска химического загрязнения городских почв. Величину вероятного ущерба автор предлагает определять как произведение максимально возможного ущерба и вероятности ухудшения качества почв, которая выводится экспертным путем из величины вероятности экологического риска. Кроме того, диссертантом разработана шкала ранжирования для показателя риска, отражающего отношение фактического ущерба к вероятному ущербу, которая может быть использована в практике природопользования в качестве дополнительного показателя степени химического загрязнения почв.

Практическая значимость представленной работы заключается в получении количественных оценок величины ущерба/вреда от загрязнения почв локальных участков Московского региона и разработке системы рекультивации почвенного покрова на всех изучаемых участках города Москвы и города Подольска. Результаты исследования рекомендуется довести до сведения Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы в целях разработки принципов рационального природопользования на техногенных городских территориях. Результаты исследования могут использоваться в ходе реализации Программы по инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба, проводимой Федеральной службой по надзору в сфере природопользования.

Диссертация имеет традиционную структуру и состоит из введения, шести глав, заключения, выводов и списка литературы, включающего 120 отечественных и 16 зарубежных работ. Объем диссертации составляет 140 страниц, включая 31 таблицу и 29 рисунков.

В первой главе автор делает подробный исторический экскурс в вопросы изучения экологических рисков, дает представления об основных понятиях и определениях принятых в науке о рисках. Диссертантом выполнен многосторонний анализ методологических подходов для оценки экологического риска, применяемых в отечественных и зарубежных исследованиях. Особенно интересным представляется анализ методического подхода для оценки риска, применяемого в Американском агентстве по охране окружающей среды, одним из принципов которого является учет

степени канцерогенности факторов риска и биологической реакции организма на его проявление.

Замечание: На наш взгляд, было бы весьма уместным завершить главу небольшим резюме, кратко отражающим основные тенденции исследований и проблем в данной области. В связи с этим, несколько чужеродным в этой главе выглядит раздел 1.3 «Экологическое состояние городских почв», которым, на наш взгляд, было бы более логично начать вторую главу диссертации.

Вторая глава посвящена характеристике объектов и методов исследования. Автором детально описаны особенности растительности и почв района исследований, охарактеризовано географическое положение, рельеф и климат. Кроме того, автор дает представление о состоянии законодательной базы в области охраны почвенно-земельных ресурсов в условиях мегаполиса. Очень лаконично описаны используемые методы аналитических исследований почвенных образцов и талых вод.

Замечание: осталось не вполне понятным, в каких условиях и как долго хранились почвенные образцы до проведения химических анализов, и в какой именно аккредитованной лаборатории (организации) было проведено определение содержания тяжелых металлов в образцах почвы и воды.

В третьей главе представлены основные результаты аналитических исследований, проведен их всесторонний анализ. В работе подробно изложены и грамотно обсуждены данные, характеризующие физические и химические свойства почв исследуемых участков. Добротность экспериментального материала и умение грамотно интерпретировать полученные данные позволяют говорить о достоверности полученных в работе результатов и обоснованности выводов.

Замечания и пожелания: (1) Рис 3.1 практически полностью повторяет таблицу 3.1, что нежелательно. То же самое для рис. 3.3-3.6 и таблицы 3.11; (2) Все таблицы с первичным материалом (например, таблицы 3.2, 3.3, 3.8, 3.10) лучше помещать в приложениях к диссертации, а не в тексте, где желательно приводить только обобщающие графические или табличные данные.

Четвертая глава диссертации посвящена прогнозным оценкам загрязнения почв исследуемых участков, полученных при помощи балансовой модели, позволяющей описать динамику отдельных геохимических показателей, на основе связей между скоростями изменения миграционных потоков в урбозкосистемах и скоростями изменения их состояния во времени. Проведенные расчеты показали, что установленные для почв исследуемых участков 2-й и 3-й уровни загрязнения тяжелыми металлами свидетельствуют о загрязнении почв не только через атмосферные выпадения от промышленных и транспортных источников, но и в результате действия других факторов – хозяйственной деятельности по обустройству территорий, обработки объектов автомобильного и железнодорожного транспорта противогололедными материалами и др.

Замечание: Учитывая высокую вариабельность содержания тяжелых металлов в снеге и снеговой воде, в табл. 4.1 и 4.2 диссертации и табл. 5 автореферата

желательно – было бы привести наряду со средним значением, медиану. Концентрацию тяжелых металлов в снеговой воде рекомендуется давать не в мг/кг, а в мкг/кг для более легкого восприятия табличных данных.

В пятой главе автор оценивает величину степени выраженности экологического риска и при помощи специальной программы SmetaWIZARD 4.0 проводит расчеты величины фактического и вероятного ущерба, нанесенного почвам в результате их загрязнения и основанного на стоимости их рекультивации. На основе сведений о загрязненности почв тяжелыми металлами была рассчитана величина степени выраженности экологического риска (СВЭР) для почв и определена его категория для каждого исследуемого участка.

Замечание. В тексте диссертации и автореферата, на рис. 5.1 и 5.2 диссертации, а также соответствующих рисунках автореферата и, где приводится стоимость рекультивационных работ или величина вероятного ущерба, за единицы измерения более уместно принять тыс. руб, а не рубли, что облегчит чтение графиков и сравнение численных величин.

Шестая глава диссертации посвящена сравнительному анализу балансового и эколого-экономического методов оценки риска загрязнения почв. Показана предпочтительность эколого-экономического подхода, который позволяет определить фактический и вероятный ущерб от загрязнения почв. К преимуществам этого подхода можно также отнести использование пятибалльной шкалы состояния почв, учитывающей обратимость понесенных нарушений.

Заключение и выводы диссертации базируются на большом фактическом материале и сомнений не вызывают.

Замечания частного порядка:

1. На стр. 49 диссертации автор пишет о «нарушенности биокруговорота» в урбоэкосистемах. Возможно, более корректно говорить о незамкнутости круговорота основных биогенных элементов в городских экосистемах
2. В таблице 4 автореферата, колонку со значениями pH_{KCl} можно было бы не приводить, т.к. эти значения определялись только для одного объекта. Для экономии места можно было бы объединить таблицы 2 и 4, поместив результаты определения объемного веса в таблицу 2 вместо значений pH_{KCl} .
3. В тексте и таблицах диссертации и автореферата автор часто дает избыточную точность представления результатов (лишнее число значащих цифр после запятой), что затрудняет чтение и сравнение данных.

Сделанные замечания не снижают общего хорошего впечатления о диссертационном исследовании Макарова Артёма Александровича, выполненной на высоком научном уровне. Работа написана хорошим литературным языком, аккуратно оформлена.

Заключение

Диссертационная работа Макарова Артёма Александровича «Опыт оценки риска химического загрязнения городских почв Московского региона», является

оригинальным научным исследованием, выполненным на актуальную тему. Она имеет определенное теоретическое и практическое значение и характеризуется несомненными элементами новизны. Методический уровень работы современен. Выводы статистически обоснованы и логично вытекают из содержания диссертации. Автореферат диссертации полностью соответствует ее содержанию.

Диссертация хорошо структурирована, полученные результаты логично изложены и наглядно проиллюстрированы табличными и графическими данными.

Результаты исследований отражены в 5-ти статьях, которые опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов кандидатских и докторских диссертаций и в 4-х тезисах докладов, представленных на Международных и Российских научных конференциях.

Материалы диссертации следует направить в Министерство природных ресурсов РФ и в Департамент природопользования и окружающей среды г. Москвы.

Все сказанное позволяет заключить, что работа **Макарова А.А. "Опыт оценки риска химического загрязнения городских почв Московского региона"**, по актуальности, теоретическому и практическому значению полученных результатов соответствует требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Макаров Артём Александрович является вполне сложившимся исследователем и **заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук** по специальностям 03.02.13 – почвоведение и 03.02.08 – экология.

Отзыв составлен вед.н.с. лаборатории почвенных циклов азота и углерода, д.б.н., доцентом Ириной Николаевной Кургановой. Отзыв обсужден на заседании лаборатории 20 апреля 2017 г. (протокол № 4).

Вед.н.с. лаборатории,
д.б.н., доцент



И.Н. Курганова

