

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Астайкиной Анжелики Анатольевны

на тему: «Оценка экологических рисков применения пестицидов в Российской Федерации: экспериментальные исследования, математическое моделирование»

по специальности 03.02.08 – «Экология»

Мы вступили в эпоху, когда мировое законодательство, регулирующее потоки загрязняющих веществ в природных ландшафтах, будет подвергаться ревизии на всех уровнях правоприменения. Нынешнее законодательство в общем виде опирается на искусственное деление «окружающей среды» на сегменты, связанные с каким-либо природопользованием: «загрязненный сток», «загрязненный водоем», «нагрузка по загрязняющим веществам» – все эти понятия, как правило, связаны с каким-либо конкретным источником загрязняющих веществ (ЗВ). Между тем, человечество уже осознало, что диффузное неконтролируемое поступление ЗВ от многочисленных источников гораздо более опасно, чем загрязнение от точечных источников. Снижение рисков и эффективная ликвидация последствий от диффузного загрязнения окружающей среды осуществимы лишь в процессе метаболизма конкретной экосистемы, способной справиться с широким спектром загрязняющих веществ. При этом экосистемами невозможно управлять, можно лишь «настраивать» их метаболизм, а для этого нужны новые интегральные показатели, характеризующие взаимодействия в экосистемах, а не потоки загрязняющих веществ.

Мой отзыв посвящен работе, которая встраивается в этот новый тренд обновления законодательства, поскольку работа Астайкиной А.А. посвящена всестороннему анализу и поиску принципиально новых индикаторов по оценке рисков от пестицидов, опасных загрязняющих веществ, рассредоточенных в природных и природно-антропогенных ландшафтах. Исследование Астайкиной А.А. посвящено процессам, происходящим на границе двух сред (почва-поверхностные воды) и напрямую связано с вопросом замены ныне существующего гигиенического нормирования загрязнителей (включая пестициды) нормированием экологическим. Этот факт делает работу не только **актуальной, но и практически значимой.**

Содержание работы.

Диссертация включает введение, обзор литературы, описание объектов и методов исследования, обсуждение экспериментальных результатов, выводы, список литературы и приложения. Материалы диссертации изложены на 165 страницах, содержат 36 таблиц, 27 рисунков, 4 приложения. Список литературы включает 202 наименования, в том числе 147 на английском языке. Обоснование темы, объекты и методы исследований, экспериментальные результаты, полученные при реализации заявленных задач, подробно раскрыты и квалифицированно обсуждены в рецензируемой диссертации.

В первой главе (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР) описана действующая в Российской Федерации процедура экологической оценки пестицидов. Даны определения понятиям экологической опасности и экологического риска негативного воздействия пестицидов. Рассмотрены инструментарии экологической оценки пестицидов (математические модели, агрегированные показатели риска).

Во второй главе (ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ) приведены: перечень исследованных пестицидов; описание полевого эксперимента по скорости деградации выбранных веществ; описание лизиметрического эксперимента с выбранным модельным пестицидом на лизиметрах Почвенного стационара МГУ; аналитические методы определения пестицидов в почве и в воде; описание математических моделей: PEARL 4.4.4 и STEP 1-2; методика оценки опасности и оценки риска применения пестицидов; метод оценки острой токсичности пестицидов для дождевых червей; примененные методы статистической обработки; методы оценки влияния пестицидов на микробное сообщество почвы.

В третьей главе (РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ) приведены полученные данные, которые тщательно и всесторонне проанализированы. Основные результаты работы обоснованы и являются доказательной базой для сделанных выводов. По результатам исследований сформулировано общее заключение и восемь выводов, которые соответствуют поставленным задачам и защищаемым положениям.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, основываются на *экосистемном подходе*, так как предметом исследования являлись процессы, происходящие в окружающей среде под воздействием пестицидов, а объектом изучения: почвы, лизиметрические воды, два вида червей и микробные комплексы не только почв, но и кишечного тракта червя, живущего в почве.

Поставленные задачи последовательно и логично продвигали автора к достижению цели исследования: от «определения инструментария для оценки рисков применения пестицидов для почвенных и водных организмов» через изучение поведения пестицидов в трех климатических зонах», через «прогноз концентрации всех действующих веществ

пестицидов... в модельном водном объекте», через формирование «рейтинга пестицидов по агрегированному показателю риска», попутно «изучив влияние ... пестицидов на дождевых червей, микробное сообщество их желудочно-кишечного тракта и ...почвы», и, наконец, к «составлению списка пестицидов для нормирования... и мониторинга в почвах и в поверхностных водах»

Астайкина А.А. не только разработала и осуществила все этапы этого исследования, но и внесла значительный вклад в развитие этого научного направления, **впервые** применив системный подход к данной проблеме, и **впервые** использовала для расчета интегрального показателя данные математического моделирования. Кроме того, применив методы секвенирования, автор получила совершенно **новые** для таких исследований данные – о влиянии пестицидов на структуру микробиологического сообщества кишечника червя. Известно, что копролиты зачастую являются важнейшими элементами структуры органических горизонтов почв. Работа Астайкиной А.А., по сути, является основой для развития нового исследовательского направления о роли кишечника червя в формирование микробиологического ценоза почв.

Достоверность полученных данных подтверждает тщательность проработки и выполнения полевого и лизиметрического эксперимента с учетом многофакторности изучаемой системы. Подробно изучаются исходные почвы, лизиметрические воды, а также все целевые химические и биологические показатели, меняющиеся в процессе эксперимента. Все данные подтверждаются статистически. Примененная методика оценки опасности и риска применения пестицидов для водных и для почвенных организмов учитывает комплекс полученных экспериментальных и расчетных показателей и логично и достоверно приводит к составлению рейтинга пестицидов.

Астайкина А.А. профессионально оценивает систему экологической оценки рисков применения пестицидов для окружающей среды, выделяя и анализируя уже известные и признанные показатели и, творчески разрабатывая, новые. Расчет автора, сделанный для водных организмов, позволил создать рейтинг наиболее «опасных» пестицидов, вверху которого расположились три инсектицида с максимальным уровнем агрегированного риска для водных организмов – хлорпирифос, тефлутрин и диазинон. Примененный метод оценки через метаболизм дождевых червей позволил уточнить и конкретизировать списки пестицидов по их опасности.

Результатом работы является не только научные исследования, но и **практические рекомендации** по использованию разработанных критериев для оценки острой/хронической токсичности новых препаратов, а также рекомендации по созданию

научной базы государственного мониторинга пестицидов-загрязнителей почв и поверхностных вод.

В представленной работе использованы, по сути, инновационные методы исследования: химические, биологические и математические.

Результаты исследования не только подтвердили обоснованность использования разработанной методики для оценки экологического риска применения пестицидов, но и позволили сделать следующие **практически значимые выводы** о развитии регламентов регистрационных испытаний новых препаратов и мониторинга пестицидов.

Диссертация написана хорошим языком, логично структурирована, все рисунки и таблицы наглядно подтверждают описание экспериментов, анализ данных и сделанные выводы. К структуре и оформлению работы замечаний нет. Она отвечает всем требованиям к оформлению диссертационных работ. Все материалы опубликованы в рейтинговых журналах, автор представил свои результаты на многочисленных международных и российских целевых конференциях.

Имеются некоторые вопросы и замечания по сути работы:

1. Автором составлен рейтинг пестицидов-загрязнителей почв и поверхностных вод. Однако помимо их токсичности, концентрации в природных объектах и биоаккумуляции есть фактор, который описывает масштабы применения пестицидов – это объемы продаж. Имеется ли корреляция между объемом продаж в мире и токсичностью/опасностью пестицидов?
2. Чем руководствовался автор при выборе дождевых червей вида *Lumbricus terrestris* и *Eisenia foetida*?
3. Автор неоднократно применяет термин «нецелевые» почвенные и водные организмы. Хотелось бы уточнить, что именно автор подразумевает под этим термином в свете развития экологических исследований по оценке роли влияния пестицидов на разные организмы. Например: будет ли сокращаться список *нецелевых* организмов с увеличением списка «целевых» организмов, или этот список должен при каждом эксперименте оговариваться отдельно.
4. В продолжение хотелось бы порекомендовать автору провести серию экспериментальных исследований для рейтинговых пестицидов-загрязнителей поверхностных вод (по аналогии с почвенными организмами). Например, с таким тестовым видом как *Daphnia magna*, наиболее известным фильтратором и биоиндикатором качества воды, роль которых для водных экосистем сходна с ролью червей для почв.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.02.08 – «Экология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Астайкина А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – «Экология».

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук,
Ведущий научный сотрудник кафедры географии почв
ФГБОУ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения

Щеголькова Наталия Михайловна

14 ноября 2019

Контактные данные:

тел.: 8 (495) 939-36-41, e-mail: nshegolkova@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:
03.00.16 – экология

Адрес места работы:

119991, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.12
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет почвоведения
Тел.: 8 (495) 939-36-41; e-mail: soil.msu@mail.ru

Подпись Н.М. Щегольковой *удостоверено*

Декан факультета почвоведения

