

## **Отзыв**

официального оппонента Зубковой Татьяны Александровны на диссертацию Щукина Ивана Михайловича «Оценка экологического состояния агрокосистем Верхневолжья», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология)

**Актуальность.** В настоящее время человек обеспокоен экологическим состоянием своего места обитания, чаще это города, и агросистемами, где выращиваются источники продуктов питания. Если в городах можно создать искусственную среду, как, например, в Европе, где вымощены пешеходные зоны, а открытая почва встречается в парках и лесопарках, то с агросистемами так не получается. В них необходимо с одной стороны сохранить естественную почву, а с другой стороны «заставить» ее давать высокие урожаи. Причем, получаемая продукция должна быть экологически чистой. Поэтому экологическое состояние агросистем разного режима пользования, его оценка и мониторинг - актуальная проблема. Диссертационная работа И.М. Щукина посвящена поиску индикаторов экологического состояния почв и оценке агросистем Верхневолжского региона.

**Новизна** работы в том, что оценка экологического состояния агросистем разного уровня интенсивности их использования базируется не только на агрохимических и биологических показателях, но и на агрофизических, характеризующих почвенную структуру. Это позволило автору создать иерархический ряд по влиянию интенсивности агрохимического воздействия и вида вспашки на коэффициент структурности и водопрочность агрегатов. Новым можно считать и концептуальный подход оценки агрохимической нагрузки на агросистемы с позиций физических свойств почвы.

**Практическая значимость.** Полученные материалы можно использовать в лекционных курсах по экологии, агрофизики, охране и мониторингу окружающей среды. Результаты по влиянию интенсивности агрохимического воздействия на экологическое состояние почв при дополнительной доработке можно рекомендовать для использования в прогнозных расчетах состояния агросистем длительного пользования, расчетах степени их устойчивости, а также оценке степени обратимости выявленных автором изменений.

Диссертационная работа изложена на 159 страницах, включает 29 таблиц и 14 рисунков, состоит из введения, 3 глав, выводов, списка литературы из 248 наименований, из которых 27 на английском языке.

И.М. Щукин собрал и проанализировал материал по экологическим свойствам пахотных дерново-подзолистых и серых лесных почв, используемых в земледелии в течение 45-50 лет. Причем, экспериментальные участки располагались в агроценозах с разной интенсивностью агрохимической нагрузки и обработки. Это позволило установить изменения физических, биологических и агрохимических свойств почвы в зависимости от уровня агрохимической нагрузки на агроценоз.

Экспериментальные участки охватывают территорию Владимирской, Ивановской и Костромской областей.

Результаты агрофизических свойств почв (плотность сложения, агрегатный состав и водопрочность агрегатов) показали, что, несмотря на многолетнее использование агросистем, внесение удобрений и регулярная вспашка не привели к ухудшению физических свойств почв. В высокоинтенсивных агроценозах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (опыт 5) наблюдалось даже повышение коэффициента структурности. На супесчаных и легкосуглинистых почвах довольно трудно добиться улучшения агрегатной структуры из-за низкой удельной поверхности, однако легко потерять ее в результате регулярной распашки почвы. Показано снижение коэффициента структурности на 6-19%. Однако, если за контроль брать не лесной участок, а бессменный пар, то, напротив, наблюдается улучшение агрегатной структуры с возрастанием уровня интенсивности агросистемы. И.М. Щукин показал, что агрегатная структура супесчаных и легкосуглинистых дерново-подзолистых почв неустойчива к интенсивному и долговременному использованию в земледелии.

Определение нитратного азота на глубину до 3 м в разных по интенсивности использования агроценозах позволило оценить миграционную активность нитратов и риски для водоемов, связанные с эвтрофикацией. Таким образом, в почвах легкого гранулометрического состава, где высокая миграционная способность нитратов, необходимо проводить слежение за миграционными потоками удобрений в сопряженные ландшафты.

Автор показал снижение органического углерода в дерново-подзолистых супесчаных почвах, если вносились только минеральные удобрения. На серых лесных среднесуглинистых почвах содержание гумуса возрастало во всех вариантах с увеличением интенсивности воздействия на агросистему.

Автор предлагает оценивать биологическую активность почв агросистем по ферментативной активности (каталаза, инвертаза и уреаза) и по эмиссии оксидов азота, что вполне информативно.

Раздел работы 3.5 посвящен содержанию валовых форм тяжелых металлов в почвах разных агроценозов. По содержанию тяжёлых металлов в почвенном профиле И.М. Щукин показал отсутствие выраженного антропогенного загрязнения почв Верхневолжья, несмотря на продолжительное внесение удобрений. В серых лесных почвах отмечается возрастание концентрации кадмия в интенсивных агросистемах. Однако на всех исследуемых участках содержание тяжелых металлов не превышало ПДК и ОДК.

### **Замечания и вопросы**

1. Автор ставит целью своей работы «установить особенности антропогенной трансформации почвенного покрова агроэкосистем...». Однако «почвенный покров» – это географический термин и предполагает площадные измерения. А представленная работа - об особенностях почв, а не почвенного покрова.

2. В тексте много ошибок и опечаток. Может на стр.94 опечатка в указании размеров микроделянки: 9 см<sup>2</sup>? Автор пишет «.. сукцессия накопления Pb» (с.108), хотя сукцессия – смена одного биологического сообщества другими. А свинец – это только химический элемент, поэтому употреблять слово сукцессия по отношению к свинцу некорректно. Аналогичное высказывание на стр.130: «.... Сукцессии агрофизических параметров» в выводе 1. Вместо словосочетания «генезис почвообразования» (на стр. 118) существует понятие о «генезисе почв». «Гумусовый режим» - что это? Есть динамика гумуса.

3. Приводятся данные по продуктивности агросистем в табл.28, 29, но не указывается для каких культур?

4. Осталось не ясным, почему для одних пахотных почв за контроль принимались почвы леса (табл. 21, 23), а для других (рис.12,13) - почвы залежи? Как известно, в лесных биогеоценозах эдификатор (дерево) оказывает существенное влияние на почвообразовательные процессы. И в таком случае необходимо указывать расположение разреза: под кроной, около ствола или в межкроновом пространстве. И какой тип леса?

5. По распределению ТМ в исследуемых почвах нет публикаций автора. Почему?

6. Не согласна с некоторыми фразами автора. Так, эвтрофикация водоемов вызвана в первую очередь азотно-фосфорными удобрениями, а не тяжелыми металлами, как пишет автор (с.97). На стр.126, 2-ой абзац: «... повышение каталазной и инвертазной активности почв, характеризует активизацию процессов синтеза гумусовых веществ». Это не совсем так, скорее эти же ферменты свидетельствуют о минерализации гумуса. За синтез органических соединений отвечают совсем другие группы ферментов, например, лигазы. Автор пишет (стр.81) об исследовании «почвенного профиля (... до глубины 300 см). Однако 2-3 метра – это уже не почва, а порода?

Сделанные замечания не умаляют достоинства работы. Диссертационная работа Щукина И.М. «Оценка экологического состояния агроэкосистем Верхневолжья» решает важную экологическую проблему по интенсивности агрохимического воздействия на пахотные почвы, что вносит существенный вклад в разработку общей стратегии рационального использования агросистем.

Автор представил большой и разноплановый экспериментальный материал, основанный на полевых и лабораторных исследованиях. Данные статистически обработаны, результаты новые. Выводы аргументированы и соответствуют полученным результатам, автореферат отражает основные положения диссертации. Результаты И.М. Щукина могут быть использованы в лекционных курсах по экологии, агрофизики, охране и мониторингу окружающей среды.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата биологических наук, а ее автор

Щукин Иван Михайлович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология).

Официальный оппонент  
 доктор биологических наук по специальностям:  
 03.00.16 – экология и 03.00.27 - почвоведение,  
 старший научный сотрудник лаборатории  
 физики и технологий почв факультета  
 почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова  
 119991, Российская Федерация, Москва,  
 Ленинские горы, д. 1, стр.12  
 факультет почвоведения  
 ФГБОУ ВО МГУ имени М.В.Ломоносова  
 Тел. 89154118891

Т.А. Зубкова

Подпись Т.А. Зубковой верна

Декан факультета почвоведения  
 Член-корр. РАН

23 марта 2018 г.



С.А. Шоба