

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук

Комиссаровой Ольги Леонидовны на тему:

«Особенности миграции и аккумуляции цезия-137 в системе «почва-растение» сельскохозяйственных угодий Плавского радиоактивного пятна в отдаленный период после Чернобыльских выпадений», по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки) на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертационная работа посвящена решению научной проблемы безопасного производства сельскохозяйственной продукции на загрязненной цезием-137 почвах Плавского радиоактивного пятна (Тульская область) в отдаленный период (спустя 30 лет) после аварии на Чернобыльской АЭС.

Актуальность избранной темы обусловлена тем, что в результате аварии на ЧАЭС (1986 г) пределах черноземной зоны сформировалось Плавское радиоактивное пятно в Тульской области с уровнями загрязнения цезием-137 до 555 кБк/м². Поэтому изучение закономерностей поведения цезием-137 в системе «почва-растение» на сельскохозяйственных землях имеет важное как прикладное значение для оптимизации растениеводства, так и научное, в частности для изучения особенностей биогеохимической миграции этого изотопа в почвенном покрове Тульской области.

Научная новизна заключается в проведении натуральных полевых исследований с целью получения количественной оценки интенсивности миграции цезием-137 в системе «почва-растение» включая надземные и подземные органы в агроценозах и луговых биогеоценозов для черноземных почв Плавского радиоактивного пятна. Выполнена оценка емкости биологического круговорота цезием-137 в агроценозах основных сельскохозяйственных культур и луговых биогеоценозах черноземной зоны в пост-чернобыльский период.

Цель работы состояла в количественном определении параметров накопления цезием-137 в системе «почва-растение» в агрогенных и естественных луговых биогеоценозах на черноземах Плавского радиоактивного пятна в отдаленный период после аварии на ЧАЭС.

В диссертации сформулированы пять задач, решение которых было направлено на достижение заявленной автором цели диссертационного исследования, а также три положения, выносимых на защиту. Задачи и защищаемые положения логичны и полностью раскрывают цель заявленного исследования.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и выводов. Объем работы составляет 127 страниц, в том числе, 22 таблицы и 28 рисунков. Список литературы включает 205 источника, из них 83 иностранных.

Биогеохимический круговорот цезия в большинстве исследований затрагивает только хозяйственно ценную часть урожая (зерно, корнеплоды, клубни и т.д.), тогда как экспериментальные данные об аккумуляции радионуклида в несъедобных органах растений практически отсутствуют. Кроме того, роль корней, как биологических барьеров в биогеохимическом цикле цезием-137, недостаточно изучена. Данная работа как раз и нацелена на то, чтобы в определенной степени решить эту задачу.

В первой главе представлен обстоятельный литературный обзор отечественных и зарубежных работ по изучению поведения цезия-137 в окружающей среде, временной динамике изменения площадей загрязненных агроценозов по уровням загрязнения. Рассмотрена роль различных факторов (как природных, так и защитных мероприятий) в снижении поступления цезием-137 в продукцию сельскохозяйственных растений в разные периоды после чернобыльских радиоактивных выпадений. Выполнен квалифицированный литературный анализ (обобщение) литературных данных по коэффициентам накопления (КН) в различных сельскохозяйственных культурах (с дифференциацией на подземные и надземные части). К сожалению, не указаны доверительные интервалы (погрешности) анализируемых экспериментальных данных.

На основе анализа литературных данных автором сделан вывод о важности гранулометрического состава и содержания доступных для растений форм К, что и определило необходимость проведения в рассматриваемой работе сравнительного анализа корневого потребления цезием-137 и калия на черноземных почвах в отдаленный период после чернобыльской аварии.

Вторая глава работы выполнена в классическом стиле, в которой автором представлены природные условия Тульской области. В этой части работы приведена исчерпывающая характеристика почвенно-растительного покрова, отмечена высокая распаханность территории Плавского участка (88%), что доказывает актуальность представленной работы.

В третьей главе приведена характеристика 15 опорных площадок, расположенных в Плавском пятне, в 13 различных агроценозах и в двух луговых ценозах. Полевые исследования на территории Плавского радиоактивного пятна проводились течение 2014-2021 гг. Автором лично собран полевой материал при проведении экспедиционных работ, а также выполнен ряд почвенно-химических анализов.

Подробно представлена методика проведения полевых исследований, включая отбор проб почвы и растительности. Не совсем понятно (с.54), почему такая разница в количестве проб надземной части (87 штук) и подземной части растений (162 штук).

В разделе 3.5 подробно приведены используемые в расчетах формулы для определения коэффициента накопления, общей рабочей и удельной поверхности корней и других биогеохимических параметров, используемых в данной работе.

В четвертой главе представлены результаты исследования: физические и химические свойства почва, рассчитаны запасы фитомассы растений по фракциям (надземной и подземной), определены также значения зольности в надземной и подземной частях растений, которые хорошо согласуются с данными Л.Е. Родина и Н.П. Базилевич (1965) по биологическому круговороту химических элементов. Оригинальные результаты были получены (табл.10) по определению удельной поверхности растений в агроценозах и луговых растениях, что позволило исследовать механизм поступления цезия-137 и калия из почвы в продуктивную часть растений.

В завершающей пятой главе, самой большой по объему (33 страницы, 9 параграфов) представлены основные результаты диссертационного исследования. Автором выполнено качественное исследование по определению параметров биогеохимического круговорота цезия-137 и калия, которое сопровождается многочисленными таблицами и рисунками. Показано (табл.12), что удельная активность цезия-137 в продуктивной части культурных растений принимает низкие значения, которые заведомо ниже существующих нормативных уровней. Автором рассчитан запас цезия-137 в подземной и надземной частях растений и дано объяснение выявленных различий для разных растений.

Особое внимание в данной главе уделено определению параметров перехода «почва-растение», которое позволило провести ранжирование растений по значению коэффициента накопления (КН, табл. 18-20), а также коэффициента перехода (табл. 21), что имеет важное значение для прогноза загрязнения сельскохозяйственной продукции.

Полученные результаты выявили низкую емкость и интенсивность биологического круговорота цезия-137 в травянистых экосистемах, благодаря высокой сорбционной способности черноземных почв.

Представляют интерес результаты автора по оценке ризосферного коэффициента (РК), сравнению градиентов концентрации цезия-137 и калия в ризосфере (на удалении 1-2 см от корня). По результатам исследования РК цезия-137 и калия (рис.26) автором не выявлена разница в концентрации цезия-137, тогда как РК калия в среднем равен 1,3, что свидетельствует о более интенсивном поглощении калия корнями растений. Не было выявлено биогеохимическое сходство при совместном

анализе интенсивности корневого поглощения (ИКП) обменной и необменной форм калия и КН цезия-137 (рис.27, табл.16).

Первое защищаемое положение касается характера вертикального распределения цезия-137 в почвенном профиле. Данные автора показали, что в агроценозах запас цезия-137 равномерно распределен в пахотном горизонте, резко снижаясь в подпахотном горизонте. В целинных почвах максимум загрязнения сконцентрирован в дерновом слое.

Второе защищаемое положение касается экспериментального доказательства низких значений корневого поступления цезия-137, что и было подтверждено полученными данными. Данные автора подтвердили существование различий в распределении цезия по органам растений для разных видов растений.

Третье защищаемое касается выявления корреляции между накоплением цезия-137 и калия в органах различных растений. Автором установлена низкая корреляция между накоплением цезия-137 и калия в органах различных растений.

Практическая значимость и реализация результатов работы. Исследование выполнено при поддержке грантов РФФИ №14-05-00903А и № 20-35-90119/20 Аспиранты. Автором разработана методика исследования параметров биологического круговорота для ^{137}Cs и К. Полученные автором результаты позволяют определить особенности корневого поглощения ^{137}Cs растениями разных систематических групп, распределение ^{137}Cs и К по органам растений для оценки интенсивности биогеохимического круговорота.

Достоверность результатов работы и публикации. Работа, как уже отмечалось, характеризуется новизной, высоким теоретическим уровнем, логичностью и достоверностью полученных результатов. Автореферат соответствует основным положениям диссертации и отражает основное содержание диссертационной работы, выводы и рекомендации сформулированы четко и ясно. Представленные в диссертационной работе материалы представлены в 5-ти статьях, индексируемых Web of Science, Scopus и RSCI, а также в 19 публикациях в научных сборниках, полученные результаты докладывались на 37 научных конференциях, включая международные.

Есть замечания технического характера, которые касаются небрежности в оформлении текста. Так, нарушена очередность нумерации таблиц: после таблицы с номером 20 идет таблица 16. Таблица под номером 10 встречается дважды.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней. Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертационная работа

Комиссаровой Ольги Леонидовны «Особенности миграции и аккумуляции цезия-137 в системе «почва-растение» сельскохозяйственных угодий Плавского радиоактивного пятна в отдаленный период после Чернобыльских выпадений» отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки) на соискание ученой степени кандидата биологических наук, 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 им. М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Комиссарова Ольга Леонидовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки).

Адрес места работы:

119991, г. Москва, ул. Косыгина, д.19.

ФГБУН Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН),
Лаборатория эволюционной биогеохимии и геоэкологии

Телефон: 7(499) 137-14-84

Факс: 7(495) 938-20-54

Электронная почта: director@geokhi.ru

Контактные данные:

Тел.: 8 926 247 2753, e-mail: linnik@geokhi.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
25.00.23 – «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов»

Официальный оппонент:

доктор географических наук, доцент по специальности,

главный научный сотрудник лаборатории

эволюционной биогеохимии и геоэкологии

ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)

Линник Виталий Григорьевич



22 сентября 2023 г.

Линник Виталий Григорьевич
Григорьев