

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.109.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ им. А.Н. СЕВЕРЦОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ КУДРЯВЦЕВОЙ АНАСТАСИИ ДМИТРИЕВНЫ «БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ ДИБЕНЗО-П-ДИОКСИНАМИ И ДИБЕНЗОФУРАНАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯИЦ КУР НА СВОБОДНОМ ВЫГУЛЕ (НА ПРИМЕРЕ ВЬЕТНАМА)» НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 июня 2022 г. № 10

О присуждении Кудрявцевой Анастасии Дмитриевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Биоиндикация загрязнения окружающей среды полихлорированными дибензо-*n*-диоксинами и дибензофуранами с использованием яиц кур на свободном выгуле (на примере Вьетнама)» по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки) принята к защите 19 апреля 2022 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.1.109.01, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук» (ИПЭЭ РАН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 119 071, Москва, Ленинский проспект, д. 33, приказ о создании диссертационного совета №105 н/к от 11.04.2012 г.

Соискатель Кудрявцева Анастасия Дмитриевна, "24" ноября 1989 года рождения.

В 2012 году соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» по специальности «Почвоведение» с присуждением квалификации «Почвовед». В 2019 году соискатель закончила аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук».

Работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории аналитической экотоксикологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук».

Диссертация выполнена в лаборатории аналитической экотоксикологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук».

Научный руководитель – Ефим Соломонович Бродский, доктор химических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией аналитической экотоксикологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук».

Официальные оппоненты:

Амирова Зарема Канзафаровна, доктор биологических наук, начальник отдела аналитического контроля стойких органических загрязнителей Государственного бюджетного учреждения «Управление государственного аналитического контроля республики Башкортостан», Мамихин Сергей Витальевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры радиоэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр радиационно-химической безопасности и гигиены Федерального медико-биологического агентства» (г. Москва) в своем положительном отзыве, составленном и подписанном заведующей лабораторией физико-химических исследований кандидатом химических наук Зыковой Галиной Васильевной и старшим научным сотрудником лаборатории физико-химических исследований кандидатом биологических наук Мазиной Светланой Евгеньевной, рассмотренном и одобренном на заседании лаборатории физико-химических исследований (протокол № 1 от 25.05.2022 г.) и заверенном исполняющим обязанности директора доктором химических наук, доцентом Новиковым Сергеем Васильевичем, указала, что диссертационная работа Кудрявцевой А.Д. на тему «Биоиндикация загрязнения окружающей среды полихлорированными дибензо-*n*-диоксинами и дибензофуранами с использованием яиц кур на свободном выгуле (на примере Вьетнама)» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований решена научная задача обоснованного выбора биоиндикатора для оценки и характеристики загрязнения окружающей среды полихлорированными дибензо-*n*-диоксинами и дибензофуранами, что имеет важное научно-практическое значение для экологии. Диссертационная работа отвечает критериям пунктов 9-11, 13 и 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а её автор, Кудрявцева Анастасия Дмитриевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 - экология».

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, по теме диссертации опубликовано 12 работ, 3 из них в журналах, рекомендованных ВАК. В работе на примере куриных яиц во Вьетнаме использован комплексный подход к изучению уровня и характера загрязнения стойкими органическими загрязнителями почв и биологических объектов, позволяющий сделать достоверные выводы о возможности использования яиц кур на свободном выгуле в качестве аккумулятивного биоиндикатора загрязнения окружающей среды полихлорированными дибензо-*n*-диоксинами и дибензофуранами и определения их потенциальных источников. Достоверность опубликованных результатов обеспечена применением современных методов анализа с системой обеспечения и контроля качества и регулярным участием лаборатории, в которой проводилось исследование, в российских и международных интеркалибрационных исследованиях.

Недостоверные сведения об опубликованных работах в диссертации отсутствуют.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в следующих работах:

1. Кудрявцева А.Д., Шелепчиков А.А., Бродский Е.С., Фешин Д.Б., Румак В.С. Содержание диоксинов в яйцах птиц из различных районов Вьетнама // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. – 2015. – №. 2. С. 39-44.
2. Kudryavtseva A.D., Shelepchikov A.A., Brodsky E.S. Free-range chicken eggs as a bioindicator of dioxin contamination in Vietnam, including long-term Agent Orange impact // Emerging Contaminants. – 2020. – V. 6. – P. 114-123.
3. Kudryavtseva A.D., Shelepchikov A.A., Brodsky E.S. Fingerprinting and source apportionment of dioxin contamination of soils and chicken eggs in Southeast and Central Vietnam // Environmental Science and Pollution Research. – 2022. – онлайн-версия: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19253-4>

На диссертацию и автореферат поступило 10 положительных отзывов, 7 без замечаний, 3 содержат замечания.

Отзывы без замечаний прислали:

1. Копчик Галина Николаевна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры общего почвоведения факультета почвоведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

2. Умнова Наталия Владимировна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник центра безопасности биосистем Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук».

3. Черняк Юрий Ильич, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории иммуно-биохимических и молекулярно-генетических исследований Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований».

4. Буряк Алексей Константинович доктор химических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина Российской академии наук».

5. Чуйко Григорий Михайлович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией физиологии и токсикологии водных животных, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук».

6. Левенкова Елена Сергеевна кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории аналитической экотоксикологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук»

7. Савельева Елена Игоревна доктор химических наук, заведующая лабораторией аналитической токсикологии Федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-биологического агентства».

Отзывы с замечаниями прислали:

8. Агапкина Галина Ивановна, кандидат химических наук, старший научный сотрудник кафедры радиоэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»: «В качестве небольшого замечания хотелось бы отметить, что в автореферате диссертации под загрязнением окружающей среды подразумевается загрязнение почвы, что вполне оправдано. Одной из важных функций почвы в экосистеме является аккумуляция экотоксикантов, что позволяет рассматривать загрязнение почвы как показатель загрязнения экосистемы в целом. Но тем не менее хотелось бы, чтобы в автореферате этому было дано хотя бы краткое пояснение. Возможно, об этом говорится в тексте диссертации».

9. Тумашов Андрей Артурович кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории асимметрического синтеза Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук»: «По материалу, представленному в автореферате, возник один вопрос, касающийся проб яиц, отобранных в 2014 году. В отличие от подробного описания количества, мест отбора и результатов анализа проб 2013 года информация о пробах 2014 года за исключением краткого упоминания, что их анализировали в виде смешанного образца, фактически отсутствует. Возникший вопрос носит локальный характер и не ставит под сомнение достоверность и обоснованность результатов работы соискателя».

10. Жаковская Зоя Андреевна кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории натуральных эколого-химических исследований Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической безопасности Российской академии наук - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской

академии наук»: «Вывод №4 носит скорее характер констатации. Также есть некоторые стилистические замечания, однако в целом это не отражается на оценке автореферата».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой научной квалификацией, компетентностью в тематике рассматриваемой диссертации и наличием в течение последних пяти лет достаточного количества публикаций, рассматривающих вопросы, близкие по содержанию к проведенным соискателем исследованиям.

Диссертационный совет отмечает, что на основании проведенных А.Д. Кудрявцевой исследований получены свидетельства диоксинового загрязнения почв и яиц кур на свободном выгуле в различных районах Вьетнама, охарактеризована связь между содержанием суммы диоксинов и фуранов и отдельных конгенов в яйцах и почве. Показана возможность использования яиц кур на свободном выгуле в качестве аккумулятивного биоиндикатора загрязнения окружающей среды полихлорированными дибензо-п-диоксинами и дибензофуранами и определения возможных источников загрязнения.

А.Д. Кудрявцевой выявлена статистически значимая связь как суммарного содержания, так и содержания большинства индивидуальных конгенов диоксинов и фуранов в яйцах кур и соответствующих почвах. Оценен разброс содержания диоксинов и фуранов в пределах отдельных хозяйств Вьетнама. Подтверждено более интенсивное бионакопление наиболее токсичных низкохлорированных конгенов. Дополнительно соискателем рассмотрены возможности и ограничения использования яиц домашних уток и диких птиц в биоиндикации диоксинового загрязнения.

Несомненным достоинством работы А.Д. Кудрявцевой является применение методов многомерного статистического анализа (методы главных компонент и положительной матричной факторизации) для решения задач идентификации первичных источников загрязнения диоксинами. Впервые показана возможность такой идентификации по анализу профиля конгенов в яйцах кур. Проведена оценка относительного вклада остаточного влияния «оранжевого» реагента в общее загрязнение на территориях, подвергавшихся обработке дефолиантами во время войны во Вьетнаме. Обнаружен также весьма значительный вклад процессов открытого сжигания бытовых отходов в загрязнение окружающей среды.

Работа основана на большом объеме первичных данных, охватывающих значительную по протяженности с севера на юг часть территории Вьетнама. Достоверность исследования обеспечена использованием общепринятых методов отбора, применением современных инструментальных высокочувствительных методов анализа с системой обеспечения и контроля качества, подробным описанием всех этапов работы, адекватной статистической обработкой данных. Полученные выводы соответствуют поставленным задачам, обоснованы и логично вытекают из общего содержания работы.

Получены результаты, которые представляют значительную ценность как для мониторинга диоксинового загрязнения на территории Вьетнама, так и для потенциального использования изученного подхода на других территориях. Они расширяют имеющиеся представления о связи загрязнения почв и биологических объектов, особенностях бионакопления диоксинов, представляют особую значимость для оценки риска здоровью человека и могут быть использованы для корректировки нормативов допустимых концентраций ПХДД/Ф в почвах сельскохозяйственного назначения.

Соискатель лично участвовала в отборе проб, лично проводила весь цикл необходимой пробоподготовки, включая предварительную подготовку, экстракцию и очистку экстрактов. Обработка масс-хроматограмм, статистический анализ всех полученных данных и подготовка результатов к публикации выполнены автором самостоятельно.

Диссертация соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием концептуальности и взаимосвязи выводов.

Диссертация соответствует требованиям к диссертациям на соискание ученой степени

кандидата наук, выдвигаемым Положением о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания и заданы вопросы:

Щипанов Николай Александрович, д.б.н., член совета, ведущий научный сотрудник лаборатории популяционной экологии ИПЭЭ РАН:

1. Атмосферные осадения, про что идет речь, как оно померено, что это такое?
  2. Грубо говоря, это усредненный показатель всех профилей, который выпадет из атмосферы со всеми вариантами осадков. В этом случае мне кажется, что не совсем удачно выбрано название.
- Чабовский Андрей Всеволодович, д.б.н., член совета, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией популяционной экологии ИПЭЭ РАН:

1. В начале презентации у вас было два профиля в почве и в яйцах кур. Получается, что на авиабазе в яйцах меньше загрязнение, чем в почве?
2. Метод сравнения профилей, там какой математический аппарат, вот этот метод положительной матричной факторизации? Он сравнивает их визуально?

Найденко Сергей Валериевич, член-корреспондент РАН, член совета, директор ИПЭЭ РАН:

1. Вы сказали, что на авиабазе Бьенхоа были показаны одни из самых высоких концентраций этого соединения в мире. А где выше?

Замолодчиков Дмитрий Геннадьевич д.б.н., член совета, главный научный сотрудник Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН:

1. Биондикация, ее классическое определение – это индикация загрязнений по тем или иным свойствам биологических объектов, организмов, видов, популяций, морфологических признаков. В вашей работе какие свойства объекта – куриных яиц – вы использовали?
2. Вы активно сравнивали почву с яйцами. И у меня сложилось впечатление, что если мы характеризуем загрязнение диоксидами во Вьетнаме, то данные, полученные по почвам, более информативны и легко интерпретируемы чем данные по яйцам, потому что накладываются коэффициенты накопления, которые приводят к необходимости дополнительной деятельности. Чем вам не нравится диагностика по содержанию диоксинов в почве, поскольку это фактор более первичный и не замаскированный теми или иными коэффициентами накопления в биологическом объекте?
3. А вы уверены, что в человеке будет накапливаться так же, как в куриных яйцах, особенно, если он не ест яйца, а ест рис?
4. Таким образом, это применимо только к тем, кто ест куриные яйца, к общему населению Вьетнама это мало применимо?

5. Это относится к специфике кур, а не к специфике в целом биоты и в целом населения?

Вячеслав Владимирович Рожнов, академик РАН, председатель совета, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией поведения и поведенческой экологии млекопитающих ИПЭЭ РАН:

1. Вы взяли две крайние точки движения по пищевой цепи – почва, из которой все идет, и яйца, в которых все откладывается. Не могли бы вы сказать, сколько этих поллютантов откладывается в мясе курицы?

Михаил Владимирович Калякин, д.б.н., член совета, директор Научно-исследовательского зоологического музея МГУ им. М.В. Ломоносова:

1. Как определялось, что эти куры на вольном выпасе, и сколько - 20 метров, 200 метров это от поселка?
2. Они (хозяйева кур) правда используют это для себя, или этим еще и торгуют?

При проведении дискуссии были высказаны следующие мнения:

Дмитрий Геннадьевич Замолодчиков, д.б.н., член совета, главный научный сотрудник Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН: Мы с соискателем уже обменялись мнениями, что такое биоиндикация, что входит в нее и что не входит. В диссертации, в первой главе, имеется целый раздел, где обсуждается этот вопрос с соответствующими ссылками. И в этом разделе

совершенно корректно делается вывод о том, что в русскоязычном научном сообществе как правило биоиндикацию понимают в узком смысле, то есть концентрации загрязняющих веществ в биологических объектах не являются объектом биоиндикации. То, что я сейчас говорю, является довольно обычной точкой зрения. По чему нет разногласий – это по тому, что является другими частями биоиндикации. Это различные свойства живых систем – биохимические свойства организма, репродуктивные свойства популяции, нарушение морфологии, можно перечислять много. Это является необходимой частью биоиндикации со всех точек зрения. И мы не видим по этой части в диссертации ни одного результата. И с этой точки зрения я должен с сожалением констатировать, что титульная задача диссертации полностью не раскрыта, она раскрыта лишь в части дискуссионного компонента – концентрации загрязняющих веществ, но не свойств биоиндикационного объекта. Эту коллизию очень легко было бы преодолеть, если бы вовремя обратить внимание на ту тему, которую защищает соискатель. Есть термин, который не вызывает сомнений – бионакопление и биоаккумуляция. Я послушал, как соискатель делала доклад – термин биоиндикация был использован пару–тройку раз, когда речь шла о названии работы, роли, актуальности, а во всем остальном содержании и выводах говорилось «бионакопление» и «биоаккумуляция». С моей точки зрения, это больше всего доказывает, что работа про бионакопление, а не про биоиндикацию.

Алексей Владимирович Тиунов, д.б.н., член-корреспондент РАН, член совета, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией общей энтомологии и почвенной зоологии ИПЭЭ РАН, заместитель директора ИПЭЭ РАН по науке: это вопрос несоответствия общепринятого в нашей литературе и мировой тоже понятия биоиндикации тому, что мы услышали в этой работе. С одной стороны, удаление трех первых букв из названия было бы правильно сделать, потому что, что биоиндикация, что просто индикация, это одно и тоже. С другой стороны, Анастасия достаточно подробно нам объяснила, откуда это взялось. Хорошо, авторы этой работы используют термин биоиндикация не совсем в стандартном смысле. Я думаю, это не оказывает большого влияния на качество этой работы и пользу от этой работы, которую мы можем извлечь. Это взялось от трудности терминологической, потому что смысл этой работы состоит в том, что очень трудно сейчас разбираться с остатками опасных загрязнителей в микроколичествах, которые сохранились в почве и в других объектах во Вьетнаме, суперэкотоксикантами, которые оказывают влияние в очень маленьких концентрациях, которые традиционными методами идентифицировать не удастся. А в этой работе предложен биологический метод оценки этих загрязнителей, отсюда берется термин биоиндикация, к сожалению, не удалось привести в соответствие эту терминологию с нашим обычным пониманием, но я не вижу здесь очень большой проблемы. Это касательно терминов, касательно всей работы целиком, выбрана исключительно простая модель, работа очень сфокусирована и даже казалась несколько примитивной, но после того, как в ней появился анализ, который позволил определить источники поступления диоксинов, она переворачивает представления, о том, что происходит с этим вообще, и во Вьетнаме тоже, когда оказывается, что сжигание бытовых отходов сейчас - это хуже, чем биологический экоцид сколько-то лет назад, я считаю, что это очень большое достижение.

Сергей Валериевич Найдено, д.б.н., член-корреспондент РАН, член совета, директор ИПЭЭ РАН: Мне позиция по термину Алексея Владимировича более близка, я считаю, что мы можем принять это в том виде, как это есть сейчас. Эта работа имеет огромное практическое значение и очень хотелось бы увидеть продолжение ее у нас в Институте. Я знаю проблему, которая стоит перед лабораторией, связанной с наличием прибора, но очень хотелось бы пожелать Анастасии Дмитриевне и дальше работать в этом направлении и думать, в каком куда идти, на мой взгляд это очень квалифицированный, сложившийся специалист, который безусловно достоин степени кандидата биологических наук и безусловно выполнил очень хорошую работу.

Вячеслав Владимирович Рожнов д.б.н., академик РАН, заведующий лабораторией поведения и поведенческой экологии млекопитающих ИПЭЭ РАН: Российско-Вьетнамский, в прошлом Советско-Вьетнамский тропический центр, на базе которого делалась эта работа, был создан для того, чтобы решить главную проблему после той войны, которая велась во Вьетнаме, анализ

состояния окружающей среды, накопления экотоксикантов во всех объектах. Эта работы были начаты в том числе Ефимом Соломоновичем, который изучал накопление этих суперэкотоксикантов и их продвижение по окружающей среде, но чтобы это было сосредоточено на биологических объектах – этого практически не было, и то, что для выполнения этой работы – оценки накопления экотоксикантов в биологических объектах на примере яиц кур, я безусловно поддерживаю мнение Алексея Владимировича и Сергея Валерьевича, в том, что эта работа чрезвычайно важна и полезна. Да, для нас важно каким образом популяции, виды и организмы реагируют на это, но и накопление, о чем говорил Дмитрий Геннадьевич, тоже важно и укладывается в ту самую биоиндикацию окружающей среды, о которой говорила Анастасия Дмитриевна.

Соискатель Кудрявцева А.Д. ответила на заданные ей вопросы и замечания и привела собственную аргументацию.

Ответы Н.А. Щипанову:

1. Под атмосферным осаждением понимается средний профиль, который как правило наблюдается в любых фоновых территориях, то есть это некое среднее от общего атмосферного загрязнения от разных источников, которое можно наблюдать везде. Где-то образовались диоксины, и затем в ходе переноса с атмосферными массами их профиль трансформируется таким образом, что он принимает такой вид: с высоким вкладом октахлордиоксида, октахлорфурана и первого гептафурана. Если у нас в образце только такой профиль, можно сделать вывод, что он фоновый.
2. Это перевод с Atmospheric Deposition. Может быть, можно было выбрать более удачный вариант.

Ответы А.В. Чабовскому:

1. Их нельзя сравнивать как больше меньше, потому что в почве это расчет на грамм сухого веса, а в яйцах на грамм жира.
2. Мы вкладываем в модель измеренные профили по определенному количеству участков, по всей Южной части (Вьетнама), модель затем раскладывает их на определенное количество факторов, а потом мы сравниваем эти факторы с тем, что есть в литературе. Математический аппарат раскладывает наш измеренный профиль на пять, в случае почв на четыре фактора и вклады считает по участкам, а сравнение с профилями известных источников мы проводим визуально.

Ответы С.В. Найденко:

1. Выше на свалке электронных отходов Агбоблоши в Гане, где выжигают электронные отходы для получения металлов, там же они разводят своих кур, там концентрация в полтора раза больше.

Ответы Д.Г. Замолодчикову:

1. Мы использовали следующее определение: биоиндикация – количественная или качественная оценка состояния окружающей среды по состоянию ее биоты, определяемому по содержанию в биологических объектах тех или иных веществ, морфологическому, гистологическому или клеточному строению и т.д. Я согласна, что ряд авторов не выделяет уровень содержания определенных веществ как биоиндикацию, но другой ряд авторов выделяет это как уровень биоиндикации. Более того, в случае диоксинов мы не можем проводить биоиндикацию по другим параметрам, и в пособии по биоиндикации загрязнений Опекуновой указано, что в случае диоксинов, как и других стойких органических загрязнителей, определение содержания относится к прямой специфической биоиндикации.
2. Преимущество яиц заключается в том, что они позволяют провести оценку риска здоровью человека. Мониторинг диоксинов необходим, поскольку они опасны для здоровья человека и других организмов. И для этого необходимо проводить определение именно в биологических объектах, поскольку это позволяет моделировать поступление в человека и отражает биодоступную часть загрязнения, потому что кроме 17 токсичных их всего 205 нетоксичных (диоксинов). Мы таким образом проводим биоиндикацию и накопления тоже в том числе.
3. Мы отбирали в частных хозяйствах, где они едят эти яйца, они их выращивают для себя, и

накопление в человеке будет еще больше.

4. Использование куриных яиц предлагается для нормирования поступления, расчета предельно допустимого потребления, расчета риска, и по уровню в яйцах предлагается ограничивать разведение кур на тех или иных территориях, в Бельгии, например, предлагается не употреблять кур, выращенных на тех или иных территориях.

5. Поскольку бионакопление диоксинов является сильно видо-специфичным то надо выбирать вид. Если мы выбираем дикие виды для биоиндикации, то необходимо учитывать изменение их трофического положения. Так, например, при изучении загрязнения яиц чаек в северных озерах было обнаружено снижение загрязнения в течение 20 лет, но потом выяснено, что это снижение частично связано со снижением трофического положения чаек за это же время.

Ответ В.В. Рожнову:

1. В целом да, так как считается, что в жировой фракции яиц и тканей кур содержание диоксинов находится в равновесном состоянии, если курица живет больше 30 дней на загрязненной территории.

Ответы М.В. Калякину:

1. Пробы отбирались в частных хозяйствах, куры бегали по территории каждого хозяйства, что мы наблюдали своими глазами. Когда мы договаривались с нашими вьетнамскими коллегами (вся коммуникация была на них) у нас было условие, что куры должны содержаться на свободном выгуле, и они опрашивали об этом хозяев.

2. Что же касается того, торгуют они или нет, ничего не могу сказать, наверное, могут и торговать.

На заседании 21 июня 2022 г. диссертационный совет принял решение за постановку и выполнение научной задачи, имеющей значение для развития научных представлений в биологических науках об особенностях функционирования природных и антропогенных экосистем и биоиндикации стойких органических загрязнителей, присудить Кудрявцевой Анастасии Дмитриевне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки), участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, дополнительно члены в совет не вводились, проголосовали: за 23, против 0, недействительных бюллетеней 1.

Председатель  
диссертационного совета  
академик РАН

Рожнов Вячеслав Владимирович

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
к.б.н.

Кацман Елена Александровна

21 июня 2022 г.

МП