

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального  
государственного бюджетного  
учреждения науки Института водных  
и экологических проблем Сибирского  
отделения Российской академии наук  
д.г.н., профессор

Ю.И. Винокуров

18 апреля 2016 г.



### ОТЗЫВ

**ведущей организации – Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук – о диссертации Тютикова Сергея Фёдоровича «Парнокопытные животные как естественные биоиндикаторы при геохимическом мониторинге окружающей среды», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология)**

Работа Тютикова С.Ф. посвящена решению научных проблем изучения биогеохимических циклов химических элементов и соединений в биосфере и разработки современных методик мониторинга экосистем. Актуальность исследования обусловлена потребностью современного общества в знаниях о влиянии факторов окружающей среды на живые организмы и механизмах коррекции геохимического статуса компонентов экосистем в случае его несоответствия нормам.

Цель исследований соискателя – выбор и обоснование использования диких и сельскохозяйственных парнокопытных в качестве биоиндикаторов при системном изучении геохимической экологии провинций и фоновых территорий с выявлением специфических реакций организмов на экстремальные условия среды.

В задачи работы входило: эколого-геохимическая оценка фонового района, районов с аномалиями микроэлементного статуса среды, оценка накопления и метаболизма соединений химических элементов, в том числе и стойких хлорорганических пестицидов у млекопитающих в фоновых и экстремальных геохимических условиях, а также в эксперименте, выявление региональной специфики микроэлементного состава крови и волосяного покрова крупного рогатого скота, разработка методов экологического мониторинга среды обитания и диагностики микроэлементозов с использованием органов, тканей и биологических жидкостей животных.

Полученные автором результаты являются новыми, вносят существенный вклад в решение проблемы оценки качества среды обитания человека и значительно расширяют имеющиеся данные по геохимии и биогеохимии меди, вольфрама, молибдена, кобальта, селена и других важных для нормального функционирования живых организмов микроэлементов.

Впервые на основании данных по накоплению ТМ растениями и дикими животными в различных эколого-геохимических условиях разработаны методы мониторинга долгосрочного и краткосрочного загрязнения среды, разработан метод диагностики хронических микроэлементозов крупного рогатого скота, при наблюдении в природе и на основании экспериментальных данных показана возможность использования животных в мониторинге загрязнения среды хлорорганическими пестицидами и их детоксикации, разработаны методы мониторинга микроэлементного статуса территорий и его коррекции, показана возможность использования продукта переработки молока (пахты) в экологическом мониторинге дисбаланса меди, молибдена и вольфрама в окружающей среде.

Тютиковым С.Ф. определен диапазон нормальных концентраций и критические уровни содержания некоторых химических элементов в биосредах крупного рогатого скота с учетом возраста, пола, локализации волос, сезона отбора, условий кормления и ряда других факторов. На территории РФ определено индикационное значение в диагностике гипо- и гипермикроэлементозов Sr, Cu, Mo, и Se в волосяном покрове крупного рогатого скота. Впервые установлено включение вольфрама наряду с молибденом и медью в фермент млекопитающих ксантинооксидазу молока.

Достоверность результатов не вызывает сомнений. Защищаемые положения конкретны, четко сформулированы и обоснованно доказаны. Выводы сделаны соискателем на основе выполненных на высоком современном научно-методическом уровне исследований и обобщения материала. Обстоятельно проанализирована степень изученности проблемы, представлен исчерпывающий обзор отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации.

Теоретическое значение исследования заключается в установлении качественной и количественной связи химического состава органов и тканей диких и сельскохозяйственных животных с химическим составом почв и растений мест обитания и научном обосновании возможности использования животных в качестве биоиндикаторов геохимического состояния окружающей среды. В дополнение к этой методике автором разработано несколько методов мониторинга с использованием растений для представления более полной картины эколого-биогеохимического состояния как экосистем значительных территорий, так и локальных агроценозов.

Результаты исследования имеют важное практическое значение. Они представляют большой интерес для экологов, биологов, биогеохимиков, ветеринарных врачей.

Разработанные соискателем методики могут быть использованы для экологического картографирования, мониторинга экологического статуса территорий по содержанию микроэлементов в компонентах экосистем.

Рекомендации Тютикова С.Ф. могут быть полезны Главным управлениям природных ресурсов и экологии, Управлениям по сельскому хозяйству, Управлениям по ветеринарии Московской, Воронежской областей, Забайкальского края, Кабардино-Балкарской Республики в решении организационных вопросов, а также могут быть использованы конкретными сельхозпредприятиями РФ в случае обнаружения дисбаланса микроэлементов в продукции или компонентах окружающей среды. На случай возникновения критической ситуации с потреблением животными кормов с повышенным содержанием хлорорганических пестицидов диссертантом предложен способ детоксикации.

Результаты исследования могут применяться в учебном процессе в курсах «Экология», «Биогеохимия», «Кормление сельскохозяйственных животных».

О большой практической значимости работы Тютикова С.Ф. свидетельствуют многочисленные патенты на изобретения.

*Вопросы и замечания к работе.*

1. К сожалению, для характеристики элементной ситуации в почвах не приведены данные по почвообразующим породам, поэтому представляется труднообъяснимым слишком низкое содержание цинка в черноземе типичном слабовыщелоченном, используемом под пашню, – 4,8 мг/кг (с. 113 Дисс.). Автор связывает это с интенсивным сельскохозяйственным использованием земель и выносом элементов за счет биомассы культивируемых растений. Однако при современном уровне урожайности такой большой вынос кажется маловероятным, т.к. в светло-серых лесных и дерново-луговых почвах этого же района концентрации цинка достигают 80-100 мг/кг (с. 113 Дисс.), а, как правило, эти почвы обычно сопряжены с черноземами.

2. Автор указывает, что «...При увеличении уровня содержания Mo и W в среде, в рудных районах, миграция последнего резко усиливается...» (с. 203 Дисс.). В табл. 3.19 «Сравнительный химический состав...» приведены только абсолютные значения параметров. Не указано, достоверны ли различия в содержании элементов в образцах из фоновых и загрязненных районов. Ошибка содержания вольфрама в образце из рудного района (местообитание Былым) составляет 70% от среднего ( $0,010 \pm 0,007$  мкг/мг) (с. 203 Дисс.). При такой величине ошибки вряд ли разница с образцом из фонового района ( $0,005 \pm 0,002$  мкг/мг) будет статистически значимой. Кроме того, приводить среднее содержание в данном случае представляется не совсем корректным.

3. На основании чего сделан вывод, что при отношении концентраций Cu/Mo и Mo/W в пахте, не превышающих 1 и 250 соответственно, дисбаланс микроэлементов в организме животных и среде их обитания отсутствует (с. 205 Дисс.)?, Так, в продукте с фоновой территории (Кудиново) содержание меди выше, чем молибдена, с аномальной (Былым) – ниже (с. 201, табл. 3.18), а отношение концентраций Mo/W на фоновой территории (Заюково) составляет 1890. Почему в качестве фоновой выбрана территория, где отмечается дисбаланс микроэлементов?

4. Насколько корректно давать экологическую оценку биогеоценозам на основе санитарно-гигиенических нормативов, регламентирующих, например, качество мяса и субпродуктов и принимаемых, как правило, для контроля безопасности пищевых продуктов? Как оценивать статус токсичных элементов, на которые не установлены нормативы (МДУ, ПДК и др.)?

5. Из текста диссертации непонятно, как при выборе мероприятий по коррекции микроэлементного статуса агропедоценоза (известкование почвы, внесение минеральных и органических удобрений и др.) (с. 189 Дисс) определить дозу вносимых веществ на основании коэффициента недостатка микроэлемента в мышечной ткани сельскохозяйственных животных.

6. Чем обусловлен выбор концентраций растворов аминокислот фенилаланина и метионина для детоксикации хлорорганических пестицидов в организмах животных (50 мг каждого вещества в 1 л воды) (с. 195 Дисс.)?

7. В тексте иногда встречается излишне подробное описание пробоотбора и пробоподготовки.

Сделанные замечания ни в коей мере не затрагивают сути представленной диссертации и не снижают общей высокой оценки полученных автором результатов.

В целом, работа представляет собой глубокое исследование важной проблемы, имеющей как теоретическое, так и прикладное значение, производит очень благоприятное впечатление, логично построена, чётко и грамотно изложена, отлично иллюстрирована. Автореферат соответствует диссертации и в полной мере передает ее основные идеи и выводы.

Основные положения и выводы диссертации представлены в опубликованных работах, в том числе в 1 монографии, 20 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, и доложены научной общественности на российских и международных научно-практических конференциях.

### *Заключение*

Диссертация соответствует заявленной специальности, вносит существенный вклад в теоретическое решение проблем исследования миграции элементов в биосфере и разработки методик мониторинга экосистем. Она является законченным научно-квалификационным трудом.

Считаю, что по всем параметрам, характеризующим ее актуальность, новизну, теоретический уровень и практическую значимость, **диссертационная работа Тютикова Сергея Фёдоровича полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук, а ее автор – Тютиков Сергей Фёдорович – заслуживает присуждения ему ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология).**

Отзыв обсужден и утвержден на межлабораторном семинаре ИВЭП СО РАН 15 апреля 2016 г., протокол №7.

Отзыв подготовил:

доктор биологических наук  
(специальности 03.00.16 – Экология и  
03.00.27 – Почвоведение), профессор,  
зам. директора по научной работе,  
заведующий лабораторией биогеохимии  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки  
Института водных и экологических проблем  
Сибирского отделения  
Российской академии наук

Пузанов Александр Васильевич

656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1  
Тел.: 8(3852) 66 64 45  
E-mail: puzanov@iwer.ru

15.04.2016

*Подпись А.В. Пузанова заверяю:*

*Зам. дир. ИВЭП СО РАН г-н М.В. Михайлов*

