

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

профессора, доктора биологических наук, профессора Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Аникина Василия Викторовича

на кандидатскую диссертацию Скребневой Людмилы Анатольевны
«ОЦЕНКА ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛАХ И ПРОДУКТАХ ПЧЕЛОВОДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БИОИНДИКАЦИОННЫХ КРИТЕРИЕВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА»,

представленную к защите в диссертационный Совет Д 002.251.02 при Институте экологии Волжского бассейна РАН по адресу:

445003, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, 10

на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки)

Диссертация Скребневой Людмилы Анатольевны представляет целенаправленное исследование по обоснованию проведения апимониторинга для выявления закономерностей накопления тяжелых металлов (ТМ) в медоносных пчелах (*Apis mellifera* L.) и продуктах пчеловодства (меде и перге) для разработки биоиндикационных критериев уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Тема диссертации очень **актуальна**, так как такая постановка вопроса заслуживает глубокого понимания и восприятия биологии и экологии медоносной пчелы, а также закономерностей аккумуляции тяжелых металлов в организмах для проведения биоиндикационных работ.

Работа имеет четкую логическую линию в изысканиях, которые напрямую связаны с недостаточностью и фрагментарностью современных данных по накоплению ТМ особями различных категорий рабочих пчел, либо они крайне противоречивы, что приводит часто к определенным методическим и техническим трудностям при отборе образцов продуктов пчеловодства. Поэтому выбранная тема диссертационной работы – актуальна и своевременна, а по своему объему обработанного материала и его анализу соответствует решению поставленной научной цели.

Были проведены авторские исследования по определению содержания ТМ в образцах пчел трех сезонных генераций (зимних, летних и осенних) и продуктах пчеловодства (меде и перге) на территории Республики Татарстан (РТ) и Приволжского федерального округа (ПФО); выявлены закономерности аккумуляции ТМ в образцах пчел и продуктах пчеловодства, отобранных в районах с различной степенью антропогенного загрязнения и определена биоиндикационная значимость пчел и продуктов пчеловодства; установлены различия в составах ТМ у пчел, обитающих в фоновых и загрязненных районах; проведен

сравнительный анализ содержания ТМ в пчелах различных функционально-возрастных групп из одного местообитания; обоснован алгоритм проведения полевых исследований при апимониторинге ТМ; разработаны и обоснованы информативные биоиндикационные критерии на основе выявленных закономерностей накопления ТМ в исследуемых объектах для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Поставленная диссертантом цель исследования – обоснование алгоритма проведения апимониторинга для выявления закономерностей накопления ТМ в медоносных пчелах (*Apis mellifera* L.) различных сезонных генераций и функционально-возрастных групп, а также в продуктах пчеловодства (меде и перге) для разработки биоиндикационных критериев уровня загрязнения атмосферного воздуха – была в полной мере достигнута автором благодаря решению хорошо скоординированных и четко поставленных задач исследовательской работы.

Для достижения поставленной цели Скребневой Людмилой Анатольевной был проведен большой объем исследований при выполнении полевых работ, камеральной обработке материала, определении содержания ТМ в образцах пчел трех сезонных генераций и продуктах пчеловодства, оценки микроэлементного баланса в организме пчел из разных биотопов с различной степенью антропогенного воздействия, обработке полученных данных методами математической статистики, составлении аналитической и обобщающей частей диссертации.

Диссертантом в 2008–2012 гг. на 42 пасеках РТ и прилегающих территорий ПФО (Кировской, Самарской областей и Республики Марий Эл) был осуществлен отбор образцов (пчел и продуктов пчеловодства). Были сделаны отборы образцов внутриульевых пчел трех сезонных генераций из загрязненных и фоновых районов, смешанных образцов летней генерации пчел, состоящей из пчел двух функциональных групп (внутриульевых и фуражирующих), образцов двух функционально-возрастных групп летней генерации из одного местообитания, что позволило автору полностью реализовать задачи по сбору необходимых исходных материалов.

Далее Людмилой Анатольевной была сделана пробоподготовка образцов пчел для элементного анализа согласно методике А.М. Никанорова и А.В. Жулидова (1991), разработанной для беспозвоночных организмов. Анализ по минерализации меда и перги автор делал в соответствии с ГОСТ 26929-86 (1986), а экстракцию после минерализации проводил в соответствии с Методическими указаниями «Атомно-абсорбционные методы определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье» (1992).

Для количественного определения содержания ТМ (Cd, Pb, Ni, Cr, Co, Cu, Zn, Mn, Fe) в образцах диссертант использовал метод атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе AAnalyst 400 Perkin Elmer с пламенной атомизацией. Для установления показателей по содержанию водорастворимых форм ТМ в атмосферном воздухе районов РТ автором использовалась величина суммарного индекса (СИЗ5) загрязненности снежного покрова территории несколькими (пятью) приоритетными загрязняющими металлами (Mn, Zn, Cu, Ni и Pb), а ве-

личина СИЗ5 рассчитывалась по специальной формуле. При статистической обработке данных Скребнева Л.А. использовала Statistica 8.0, для оценки различий между выборками - непараметрический критерий Вилкоксона-Манна-Уитни (Wilcoxon-Mann-Whitney U Test). Для выявления различий между местообитаниями, сезонными генерациями и функциональными группами автором применялся метод главных компонент (PCA). Кроме того, в работе был применен метод многомерного шкалирования (Multidimensional scaling (MDS)) и критический уровень значимости принимался равным 0,05.

Таким образом, все используемые Скребневой Л.А. в исследованиях методы общеприняты, апробированы и не вызывают сомнения. Полученные результаты проведенных исследований четко документированы в тексте диссертации достаточным количеством таблиц (32) и рисунков (36).

Все вышеизложенное позволяет считать методическое обеспечение данного исследования вполне достаточным, чтобы **достоверно** оценить полученные результаты, обосновать научные положения и выводы диссертации.

Все представленные положения автором в полной мере доказаны в тексте самой диссертации и подтверждены соответствующими выводами.

Научная новизна диссертации заключается в установлении автором оригинальных данных по содержанию ТМ в образцах медоносных пчел (*Apis mellifera* L.), отобранных на территории РТ и ПФО, и обосновании алгоритма проведения полевых исследований по апимониторингу. Диссертантом впервые установлено, что содержание ТМ в организме пчел зимней генерации превышает характерное для пчел летне-осенней генерации и выявлено нарушение естественного баланса микроэлементов у пчел в условиях антропогенного воздействия.

Теоретическая и практическая ценность работы заключается в использовании полученных авторских данных и результатов по апимониторингу. Впервые обоснован биоиндикационный показатель для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха водорастворимыми формами ТМ, не зависящий от геохимических особенностей региона, ботанического происхождения потребляемого пчелами корма (нектара и пыльцы) и расовой принадлежности медоносных пчел. Результаты исследований переданы диссертантом в «Управление по пчеловодству» для использования и развертывания системы апимониторинга на территории Республики Татарстан.

Кроме того, материалы исследований переданы в Департамент развития приоритетных направлений науки и технологий Министерства образования и науки Российской Федерации (Номер государственной регистрации НИР 01201158145; 01201259648; 01201364020). Полученные практические наработки по диссертационной работе нашли применение в учебном процессе Казанского (Приволжского) федерального университета при чтении курсов «Экологический мониторинг», «Апимониторинг», «Методы физико-химического мониторинга» и «Методы биоиндикации» для студентов по специальности 020801 «Экология» и бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование». Следует также отметить, что материалы ряда разделов защищены патентом (Пат. РФ 2428716 РФ).

По результатам исследований были сделаны доклады на 8 конференциях регионального, всероссийского и международного уровнях: международной научно-практической конференции «Биотехнология: токсикологическая, радиационная и биологическая безопасность» (Казань, 2010), международной научно-практической конференции «Биотехнологии в решении экологических проблем природы, общества и человека в Евразии: взгляд молодых ученых и специалистов» (Казань, 2013), второй Всероссийской научной конференции с международным участием «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов» (Казань, 2013), Международном научном форуме «Бутлеровское наследие – 2015» (Казань, 2015) и др. Участие в конференциях и выступления с результатами диссертационной работы подтверждает, что апробация основных результатов исследований Скребневой Л.А. была в полной мере реализована.

Представленная диссертация Людмилы Анатольевны написана по традиционному плану и структурно состоит из введения, 3 глав, выводов, списка литературы, приложений (№ 1-12). Содержание работы изложено на 158 страницах, включая 36 рисунков и 32 таблиц по тексту. Список цитированной литературы включает 148 источников, из них 91 на русском языке и 57 на иностранных языках. По теме диссертации опубликовано 18 печатных работ, 6 из которых в изданиях Перечня ВАК РФ.

Кратко остановимся на содержании глав диссертационной работы.

Во **Введении** (на 6 стр.) обосновываются актуальность исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, апробация работы, объем и структура диссертации. Цель сформулирована четко и ясно. Задачи соответствуют поставленным целям. В целом – эта вводная часть диссертации представляет собой повторение одноименных блоков автореферата.

Глава 1 (на 41 стр.) посвящена обзору научных публикаций по контролю загрязнения природы ТМ с привлечением биоиндикационных показателей в беспозвоночных организмах. Подробно проанализированы работы как отечественных, так и зарубежных авторов по экологической значимости медоносных пчел (*Apis mellifera*), аккумуляции ТМ в организмах беспозвоночных животных, соответствии медоносных пчел биоиндикационным критериям, использованию показателей накопления ТМ в продуктах пчеловодства.

Необходимо отметить доскональность приведенных источников по данной проблеме. Подводя итог о степени изученности рассматриваемого вопроса исследований, автор убедительно обосновывает данную постановку задач исследований в диссертации.

Глава 2 (на 13 стр.) включает в себя материал и методы исследований, используемых диссертантом в своей работе. Приведена характеристика района исследований – Республики Татарстан, Кировской, Самарской областей и Республики Марий Эл, где на 42 пасаках с 2008 по 2012 г. проводился сбор материала и апробация методического подхода оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха. Объем выборки составлял 100 особей пчел, отобранных из одного улья (колонии) и объединенных после высушивания, а зимние пчелы

(подмор) собирали со дна улья. Летние и осенние внутриульевые выборки пчел собирались в пластиковые пакеты в дневные часы. Для фуражирующих летних пчел применялся ручной сбор у летка во время интенсивного взятка с 12 до 15 часов дня при помощи авторского устройства. Людмилой Анатольевной было отобрано 137 образцов пчел и 102 образца продуктов пчеловодства.

Проведенные авторские многолетние исследования позволили диссертанту обосновать алгоритм проведения полевых исследований при апимониторинге, который следует проводить в три этапа, что позволяет последовательно снижать влияние многочисленных факторов, определяющих аккумуляцию металлов в медоносных пчелах.

Таким образом, каждый этап проведения апимониторинга требует своего регламента работы, что было автором наглядно представлено в общей схеме представленного процесса на рис. 2.4 (стр. 60). Для пробоподготовки образцов пчел для элементного анализа автор использовал методику А.М. Никанорова и А.В. Жулидова (1991), разработанную для беспозвоночных организмов. Для анализа минерализации меда и перги автор использовал методы исследований согласно ГОСТ 26929-86 (1986), а для экстракции после минерализации использовал Методические указания - «Атомно-абсорбционные методы определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье» (1992). При количественном определении содержания ТМ в образцах Скребнева Л.А. использовала метод атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе AAnalyst 400 Perkin Elmer с пламенной атомизацией. Чтобы установить показатели по содержанию водорастворимых форм ТМ в атмосферном воздухе районов РТ, автор использовал величины суммарного индекса (СИ35) загрязненности снежного покрова территории несколькими (пятью) приоритетными загрязняющими металлами (Mn, Zn, Cu, Ni и Pb), а величина СИ35 рассчитывалась по специальной формуле.

Для статистической обработки данных диссертант использовал Statistica 8.0, для оценки различий между выборками – непараметрический критерий Вилкоксона-Манна-Уитни (Wilcoxon-Mann-Whitney U Test). Для установления различий между местообитаниями, сезонными генерациями и функциональными группами автором применялся метод главных компонент (PCA). В работе был также применен метод многомерного шкалирования (Multidimensional scaling (MDS)) и критический уровень значимости принимался равным 0,05.

Глава 3 (на 76 стр.) является классической в свете представлений основных разделов диссертаций, отражающих название самой работы и цель авторских исследований. Она посвящена рассмотрению полученных результатов, их анализу и обсуждению реализованных задач авторской исследовательской работы.

Глава включает в себя 6 разделов, которые освещают: особенности аккумуляции тяжелых металлов в организме внутриульевых пчел различных сезонных генераций; степень присутствия тяжелых металлов в смешанной выборке пчел (внутриульевых и фуражирующих); особенности аккумуляции тяжелых металлов в организме пчел различных функционально-возрастных групп летней генерации; наличие микроэлементного баланса в организме пчел, обитаю-

ших в условиях различной антропогенной нагрузки; степень аккумуляции тяжелых металлов в продуктах пчеловодства (мед и перга) в районах с различной антропогенной нагрузкой и представляют итог проведенной работы в виде разработки и апробации биоиндикационного показателя загрязнения атмосферного воздуха в системе апимониторинга. Таким образом, на эту часть диссертации приходится весь результирующий объем авторских разработок, математическая составляющая анализа полученных данных и апробация авторских методик биоиндикационной направленности в «полевых» условиях.

Каждый раздел в главе имеет текстовое подтверждение в виде представленных табличных результатов и графических изображений на рисунках, а также свое итоговое заключение.

В заключение к главе автор вполне обосновано резюмирует, что в ходе реализации задач по диссертационной работе им был разработан новый методический подход к оценке уровня загрязнения атмосферного воздуха ТМ методом апимониторинга на основе использования информативного биоиндикационного показателя ($K_c = C_{i,f}/C_{i,v}$), не зависящего от геохимических особенностей региона, от ботанического происхождения потребляемого пчелами корма (нектара и пыльцы) и расовой (породной) принадлежности медоносных пчел, но зависящего преимущественно от уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Использование данной методики на практике позволяет существенно дополнить уже существующие методы мониторинга, позволит снизить влияние физиологических особенностей организмов, особенностей функционирования пчелиных семей, геохимических аномалий и других факторов на интерпретацию результатов исследования, связанных с атмосферным компонентом загрязнения.

Завершает работу 6 **Выводов**.

Представленная работа по своему содержанию и представленному материалу произвела хорошие впечатления на оппонента, но, тем ни менее, у оппонента есть ряд вопросов и замечаний:

1. **В тексте диссертации есть ряд неточностей при использовании терминологии:** так, в главе 1 (стр. 11, 2 абзац) термин «почвенно-климатические зоны» не соотносим с рассматриваемой группой исследований. Этот термин и понятие относится к почвенно-географическому районированию, данный вид пчел гнезд в почве не делают и их распространение обусловлено особенностями природно-климатических зон земного шара.
2. В этой же главе автор использует понятие – расширение ареала (стр. 12, 2 абзац), но речь идет о расселении пчелиных семей внутри самого ареала, изменения касаются плотности популяций на площадь участка обитания.
3. На стр. 29 (2 предложение снизу) автор использует термин «...**внутриподвидовые** формы обозначаются терминами «экотип или популяция». Если автор пытается донести смысл термина «экотип», то это совокупность особей одного вида, а под термином «инфраподвидовой» используются -

«вариетет» или «формы» согласно Международному кодексу зоологической номенклатуры.

4. **Есть некоторые недочеты в оформлении текста диссертации:** по всему тексту диссертации приводится английское написание авторов без русской транслитации «С. Wren (1986)» (стр. 16, 2 абзац), «М. Veleminsky et al. (1990)» (стр. 32, 2 абзац); «М. Conti, F. Botre (2001)» (стр. 33, 3 абзац); «С. Porrini et al. (2003)» (стр. 34, 2 абзац); «А. Roman (2010)» (стр. 35, 3 абзац); «J. Van der Streen et al. (2012)» (стр. 36, 3 абзац) и далее по всему тексту. Указание инициалов авторов цитируемых источников уже при закрытых скобках (стр. 62, 3 абзац).
5. При прямом цитировании следует текст брать в кавычки и в конце указывать сам источник цитирования, как в случае перечисления требований к видам индикаторам (стр. 17, 1 абзац и далее).
6. «Сбои» с выделением красной строки в тексте (стр. 19, последний абзац; стр. 26, второй абзац).
7. Последовательность представления работ в обзоре литературы. Так, на стр. 20 автор рассматривает результаты работ Е. Еськова 2006 года, потом его же публикацию 1995 года, далее на стр. 21 (2 абзац) обращается к работе Г. Таранова 1968 года. Такая же «путаница» и на стр. 24 (2 абзац). Сначала рассматривается работа французских исследователей 2003 года и им отдается приоритет в установлении факта накопления из воздуха пчелой, а потом приводится работа Дмитриева с соавторами от 1986 года о факте превышения концентрации в теле пчелы по сравнению с показателями в воздухе.
8. **Теперь перейдем к научным замечаниям** по тексту диссертации. Так, формулировка 3-го положения требует перестройки, и вместо «выявлено» (стр. 9, первая строка) использовать «характерно» или «свойственно». В авторском прочтении это не положение, а вывод.
9. В главе 1 (стр. 11, 2 абзац) автор утверждает, что пчелы «... распространены по всей территории земного шара ...», материк Антарктида также относится к этой территории, но пчелы там не обитают.
10. В заявленном названии главы 1 утверждается, что обзор литературы касается «... использования показателей накопления в беспозвоночных организмах», однако в самой главе вся представленная информация касается исключительно медоносных пчел, а обзор других групп беспозвоночных сводится к определению организмов-биоиндикаторов и системы критериев для выбора животных (работы Криволицкого, Бурдина и других авторов) для мониторинговых исследований.
11. В подглаве 1.1 «Экологическая значимость медоносных пчел ...» содержится достаточно много «лишней» информации – на стр. 13 рассматривается социальное устройство пчелиной семьи, на стр. 14 – экономическая значимость пчелиной продукции. Поэтому у оппонента вопрос – в чем же заключается экологическая значимость медоносной пчелы или автор «ошибся» с названием подглавы?

12. В подглаве 1.4 (стр. 27, 2 абзац) диссертант утверждает, что «... медоносной пчеле ... биологически нецелесообразно диапаузировать в неблагоприятные периоды жизни ...». У данной группы пчел изначально были условия **отсутствия** необходимости впадать в диапаузу, т.к. на их родине в Африке зимы не было и в помине. Именно экспансия медоносной пчелы на «север» в Евразию и усилило их адаптацию к переживанию неблагоприятных фенологических условий.
13. Исследование закономерностей в аккумуляции ТМ пчелами различных функциональных групп проводилось на одной условно чистой площадке (стр. 53, 1 абзац), что недостаточно для достоверности. Отсюда вполне вероятно, что на загрязненных территориях закономерности будут другими.
14. В главе 2 (стр. 53, 2 абзац) рассматриваются критерии станций (точек) по отбору проб в условно-чистых (фоновых) и загрязненных участках территории исследований. Обоснование условно-чистых участков удаленностью в 10-30 км от возможных источников загрязнения и загрязненные – 3 км (и менее) от источников выбросов ТМ в некотором смысле умозрительны. Только определение концентраций ТМ в воздухе, почве, воде и т.д. с превышением ПДК или менее могли дать точный ответ, где какой участок. Диссертантом также не обоснован выбор взятых проб, как и число самих пробных площадок (стр. 53, 2 и 3 абзацы).
15. Не совсем понятно оппоненту принцип отбора зимних пчел (стр. 58, 3 предложение снизу) – «... со дна улья», исключительно мертвых. Далее в тексте автор (стр. 89, 2 абзац) подчеркивает, что погибшие зимние пчелы «... в силу особенностей своей физиологии содержали ...» высокие концентрации ТМ. А не погибшие зимние, какие имели показатели?
16. В главе 3, посвященной результатам авторских исследований присутствуют текстовые блоки, которые следовало перенести в главу 1 с обзором литературы (стр. 82, 2 абзац; стр. 88, 2 и 3 абзацы; стр. 108, 2 абзац; стр. 137). Это касается таблиц 3.6 (стр. 83), 3.21 (стр. 125), 3.25 (стр. 130), где авторские данные отсутствуют и их трудно использовать для сравнения.
17. Оппоненту не понятен по смыслу текст автора на стр. 90 (2 абзац), где он обосновывает необходимость взятия проб из смешанных образцов (внутриульевых и фуражирующих), на основе принадлежности их к одной генерации. В начале такой постановки работы следовало представить данные, что фуражирующие пчелы могли «показать» незначительные отличия в концентрации ТМ с внутриульевыми. Эти данные представлены диссертантом в таблице 3.11 (стр. 102), где показатели у фуражирующих пчел превышают внутриульевых по всем анализируемым ТМ!
18. На стр. 103 (последнее предложение во 2 абзаце) автор на основании полученных данных отмечает «...наличие техногенных выбросов [Fe, Pb – пояснения оппонента] в период с 3 по 18 июня». Однако никаких предложений о природе этих выбросов не говорит и не предполагает о возможных источниках.

19. В тексте на стр. 110 автор интерпретирует табличные данные корреляционных коэффициентов Пирсона для образцов по ТМ из пчел фоновых (табл. 3.13 стр. 111) и загрязненных районов (табл. 3.14 стр. 111), как свидетельство «... нарушения естественного баланса между ТМ в загрязненных районах»! Следуя такой логике (исходя из табличных данных) можно сказать, что и для фоновых районов присутствует нарушение естественного баланса ТМ. Посредством критерия корреляции Пирсона можно определить лишь наличие и силу линейной взаимосвязи между величинами.
20. На стр. 134 (1 абзац) автор приводит данные по «Р» (0,0006 – 0,01), хотелось бы уточнить, к какому критерию они относятся и где значения самого критерия? Этот же вопрос адресуется и к таблице 3.28 (стр. 135).
21. Использование снежного покрова в качестве основного мониторингового субъекта по отражению уровня загрязнения атмосферного воздуха ТМ в зимнее время. Пчелы, как известно зимой не летают. Следовало все-таки диссертанту «адаптировать» данные зимнего периода (по снегу) для летне-осеннего периода, когда условия выпадения частиц ТМ, их концентрация в воздухе, размерность, время выпадения и разноса отличаются от зимних.
22. Приведенное автором уравнение регрессии (стр. 139) не сопровождается показателями значимости коэффициентов этого уравнения. И потом здесь коэффициент достоверности аппроксимации составляет $R^2 = 0,562$, чуть меньше чем отразил автор, но в любом случае это «маловато», чтобы считать, что это хорошо работает. Было бы более убедительно, если диссертант в заключении (стр. 140) привел доказательства, что новый подход лучше известных.
23. В выводах 1 и 6: сам вывод – это последнее предложение. В выводах 2, 3 и 4 не указаны значимые различия в содержании ТМ.

Необходимо отметить, что эти замечания по диссертации носят характер рекомендаций или обсуждений научных результатов. Других замечаний и вопросов у оппонента нет.

Заключение. Автореферат и 18 публикаций (из них 6 в изданиях рекомендованных ВАК), посвященные апимониторингу по выявлению закономерностей накопления ТМ в медоносных пчелах (*Apis mellifera* L.) и продуктах пчеловодства (меде и перге) для разработки биоиндикационных критериев уровня загрязнения атмосферного воздуха, полностью отражают содержание диссертации. Констатирую, что работа «Оценка закономерностей накопления тяжелых металлов в медоносных пчелах и продуктах пчеловодства для разработки биоиндикационных критериев загрязнения атмосферного воздуха» отвечает паспорту специальности 03.02.08 – Экология (биологические науки) и соответствует «Положениям о присуждении ученых степеней» ВАК РФ. На основании изложенного считаю, что соискатель – Скребнева Людмила Анатольевна представила законченное научное исследование, имеющее элемент новизны и за-

служивает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биологические науки).

4.05.2016

Официальный оппонент – Аникин Василий Викторович
доктор биологических наук (03.02.08 – Экология),
профессор, профессор кафедры морфологии
и экологии животных Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Саратовский национальный
исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»
Адрес места работы:
Россия, г.Саратов, 410012, ул. Астраханская 83, корп. 5
Биологический факультет / Тел. + 7(8452)511630
AnikinVasiliiV@mail.ru

**Аникин В. В.**

Подпись официального оппонента
Аникина В.В.

ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Саратовский национальный
исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

к.х.н., доцент

**Федусенко И.В.**