Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова»
Факультет почвоведения

Стенограмма
Заседания диссертационного совета Д 501.002.13
24 февраля 2015 г.
Протокол №4

Защита диссертации
Зиняковой Н.Б. на тему:
«Активное органическое вещество в серой лесной почве при органической и минеральной системах удобрения», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия (биологические науки)

Москва 2015

СТЕНОГРАММА
ЗАСЕДАНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 501.002.13
при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
24 февраля 2015 г.
Протокол №4.

Защита диссертации Зиняковой Н.Б. на тему:
«Активное органическое вещество в серой лесной почве при органической и минеральной системах удобрения», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
– доктор биологических наук, чл.-корр. РАН И.Ю. Чернов

УЧЕНЫЙ СЕРЕТАРЬ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
– доктор биологических наук, профессор Г.М. Зенова

В заседании принимают участие:

№ п/п	Фамилия И.О.	Ученая степень	Шифр специальности в совете
1	Чернов Иван Юрьевич (председатель)	Д.б.н.	03.02.03
2	Шеин Евгений Викторович (зам. председателя)	Д.б.н.	06.01.03
3	Зенова Галина Михайловна (ученый секретарь)	Д.б.н.	03.02.03
4	Ананьева Надежда Дмитриевна	Д.б.н.	03.02.03
5	Верховцева Надежда Владимировна	Д.б.н.	06.01.04
6	Воронина Людмила Петровна	Д.б.н.	06.01.04
7	Глазунов Геннадий Павлович	Д.б.н.	06.01.03
8	Егоров Владимир Сергеевич	Д.б.н.	06.01.04
9	Зайдельман Феликс Рувимович	Д.с/х.н.	06.01.03
10	Звягинцев Дмитрий Григорьевич	Д.б.н.	03.02.03
11	Минеев Василий Григорьевич	Д.с/х.н.	06.01.04
12	Пахненко Екатерина Петровна	Д.б.н.	06.01.04
13	Полянская Любовь Максимовна	Д.б.н.	03.02.03
14	Семенов Вячеслав Михайлович	Д.б.н.	06.01.04
15	Степанов Алексей Львович	Д.б.н.	03.02.03
16	Судницын Иван Иванович	Д.б.н.	06.01.03
17	Умаров Марат Мутагарович	Д.б.н.	03.02.03
18	Умарова Аминат Батальбиевна	Д.б.н.	06.01.03

Председатель: Разрешите продолжить работу диссертационного совета. На заседании диссертационного совета присутствуют 18 человек, есть кворум. 6 членов совета по специальности рассматриваемых работ: 06.01.04 – агрохимия.

Сегодня у нас второй защищается Наталья Борисовна Зинякова на тему: «Активное органическое вещество в серой лесной почве при органической и минеральной системах удобрения» по специальности – агрохимия.

Научный руководитель доктор биологических наук Вячеслав Михайлович Семенов.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор Людмила Константиновна Шевцова, Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова. Присутствует здесь. И кандидат биологических наук Ирина Викторовна Русакова, Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа. Ее, к сожалению, нет. Но у нас есть ее положительный отзыв.

Ведущее учреждение Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Почвенный институт имени В.В. Докучаева».

Все согласны с повесткой дня? Прошу голосовать. Принимается единогласно. Если ни у кого вопросов нет, пожалуйста, Галина Михайловна, какие поступили документы в совет.

Ученый секретарь: Зинякова Наталья Борисовна, 1974 года рождения, в 1996 году окончила обучение на биолого-почвенном факультете Дальневосточного государственного университета (ныне Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет») по специальности «биология». До 2008 года работала в Дальневосточном государственном техническом университете (ранее Дальневосточный политехнический институт имени В.В. Куйбышева) старшим преподавателем кафедры естественнонаучных и технических дисциплин. В 2014 году закончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН» по специальности «агрохимия». В настоящее время работает младшим научным сотрудником в лаборатории почвенных циклов азота и углерода Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории почвенных циклов азота и углерода Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН.

В деле присутствуют все необходимые документы, представленные в соответствии с требованиями ВАК.

Председатель: Какие будут вопросы к Галине Михайловне по личному делу соискателя? Если вопросов нет, пожалуйста, Наталья Борисовна, вам двадцать минут на изложение диссертации.

Зинякова Н.Б.: *(докладывает содержание диссертационной работы).*

Председатель: У кого вопросы? Пожалуйста, Иван Иванович.

Судницын И.И.: Скажите, пожалуйста, каков химический состав фракций активного органического веществ почвы?

Зинякова Н.Б.: Из литературных данных известно: в состав легко-минерализуемой фракции активного органического вещества входят компоненты относительно простой химической структуры, т.е. это простые сахара, моно- и дисахариды, аминокислоты, простые белки, которые являются легкодоступными, в качестве субстрата для почвенных микроорганизмов. Умеренно-минерализуемую фракцию составляет макроорганическое вещество, а также целлюлоза, гемицеллюлоза, аминосахара, остатки бактериальных клеток. А трудно-минерализуемую фракцию составляют лигнин, меланин, липиды, гуминовые вещества.

Судницын И.И.: Спасибо. Можно еще?

Председатель: Да, пожалуйста.

Судницын И.И. А вы могли бы осветить вопрос о том, как влияет уровень увлажненности почв на качество органического вещества?

Зинякова Н.Б.: Да, уровень увлажненности – это основной природный параметр, который определяет активность процесса минерализации и имеет тесную корреляционную связь с содержанием активного органического вещества. Влажность обеспечивает активность и размеры микробной биомассы, обуславливает водный микробный стресс, обеспечивает доступность кислорода. Это фактор, который приводит к дестабилизации почвенного органического вещества. И поэтому, определяя влажность, поддерживая ее на уровне 25% весовых, что соответствует 60% ППВ во время инкубации, дает нам основание делать выводы о потенциальной минерализуемости компонентов каждой фракции и тем самым оценить энергетическое состояние почвенных процессов.

Судницын И.И.: Спасибо большое.

Зинякова Н.Б.: Спасибо за вопрос.

Судницын И.И.: И у меня еще один вопрос.

Председатель: Ну, давайте, Иван Иванович.

Судницын И.И.: Можно, да? Вот у вас заканчиваются выводы такой фразой: «Структура активного пула зависит от срока отбора проб». Вот не могли бы немного пояснить этот термин, от чего зависит, какие факторы могут повлиять?

Зинякова Н.Б.: В структуру активного пула, как уже говорилось, входят компоненты трех фракций: легко-, умеренно- и трудно-минерализуемой. Да, по нашим исследованиям и по литературным данным известно, что это очень чувствительный индикатор, на который влияет масса

факторов, меняющихся в разные сезоны. Это, конечно, объясняется тем химическим составом компонентов, которые входят в состав этих фракций и условиями, в которые они попадают. Дело в том, что даже легко-минерализуемые компоненты в силу приобретения прочности могут быть недоступны почвенным микроорганизмам. Все они минерализуются одновременно, но с разной скоростью. Поэтому, естественно, что содержание фракций, входящих в активный пул, меняется при всевозможных экологических условиях.

Судницын И.И.: Спасибо.

Председатель: Да, Марат Мутагарович.

Умаров М.М.: У меня только один вопрос. Как раз вывод пятый, читаем: «минеральные удобрения не стимулировали процессы минерализации органического вещества в почве». Этот вывод прямо противоречит тому, что имеется в агрохимии. Здесь сидят уважаемые люди, которые скажут, что применение удобрений резко, быстро понижает содержание гумуса в почве. Итак, у вас отчетливое противоречие с тем, что имеется в литературе. Пожалуйста, попробуйте объяснить.

Зинякова Н.Б.: На самом деле здесь никакого противоречия нет. Дело в том, что здесь протекает сразу несколько процессов при действии минеральных удобрений, особенно в зависимости от дозы и условий в почве.

Умаров М.М.: Так вы согласны, что минеральные удобрения, грубо говоря, сжигают гумус? То, что есть в литературе?

Зинякова Н.Б.: Конечно.

Умаров М.М.: Так, а теперь объясните, что вы тут написали.

Зинякова Н.Б.: Здесь имелось в виду, что минеральные удобрения могут увеличивать скорость минерализации при определенных условиях. Приводят к мобилизации доступного азота, но не стимулируют процессы минерализации при отсутствии свежего органического вещества. Когда легко-минерализуемые компоненты доступны почвенным микроорганизмам, минеральные удобрения подавляют в целом этот процесс минерализации при отсутствии растительных остатков или другого органического материала. Если органический материал поступает, то минеральные удобрения выступают в качестве активного агента, стмулирующего минерализацию. В составе органических удобрений есть компоненты разного качества, выступающие в качестве субстрата, и могут иметь защищенное состояние. Здесь действие минеральных и органических удобрений – разнонаправленое. Органические удобрения в целом, стимулируют минерализацию, потому что в своем составе имеют органические компоненты, а минеральные удобрения преимущественно способствуют химической солюбилизации. Противоречия в выводе нет.

Умаров М.М.: Нет объяснения мобилизации.

Зинякова Н.Б.: Минеральные удобрения способствуют мобилизации основных биофильных элементов и, естественно, что они очень быстро

включаются во все химические процессы. Но надо различать процессы мобилизации и минерализации.

Умаров М.М.: Да, процессы так и протекают. Элементы улетают в атмосферу, проваливаются в грунтовые воды, в целом, содержание гумуса уменьшается, гумус быстро сгорает. Такое есть выражение у агрохимиков.

Дискуссия среди членов совета.

Председатель: Да, мы все очень усложняем. Кроме углерода нужны микробам еще минеральные компоненты. Если есть минеральные компоненты, они углерод едят быстрее. Все.

Зинякова Н.Б.: Конечно, и процессы ускоряются.

Председатель: Алексей Львович, пожалуйста.

Степанов А.Л.: Какая доля в составе активного органического вещества приходится на микробную биомассу?

Зинякова Н.Б.: Как известно из литературных данных, в зависимости от типа почвы на долю микробной биомассы в составе активного органического вещества приходится от 30 до 80%

Степанов А.Л.: Спасибо.

Председатель: Надежда Дмитриевна, пожалуйста.

Ананьева Н.Д.: Я хочу задать вопрос не с позиции агрохимической, а терминологической. Когда вы говорите про органическое вещество, вы употребляете «активное», потом «растворимое», потом «подвижное». Скажите мне, пожалуйста, какой смысл вы вносите в эти понятия? На мой взгляд «подвижное» и «растворимое» - это некие химические характеристики и туда может вполне войти и «активное». А, когда мы говорим «активное», то она по отношению к чему, что активизирует? А что активное не может быть подвижным, не может быть растворимым? В чем сущность такой дифференциации этих понятий?

Зинякова Н.Б.: Постараюсь ответить лаконично. Разные экстрагенты, если говорить о химических методах, извлекают разное количество и части почвенного органического вещества. «Подвижная» фракция – это часть почвенного органического вещества, которая извлекается децинормальным раствором щелочи, «солерастворимое» и «водорастворимое» - водной или солевой вытяжкой соответственно. Есть еще «лабильная» фракция, где используется в качестве экстрагента нейтральный пирофосфат натрия. Каждый из экстрагентов выделяет определенную часть почвенного органического вещества, но все эти части могут быть не активными, недоступными микроорганизмам. Активное органическое вещество – это часть почвенного органического вещества, которая не защищена физически, химически, тот пул, который доступен почвенным микроорганизмам. Как и следовало из доклада, что в «подвижной» фракции», что в «солерастворимой» находится только часть активного органического вещества, которое конкретно доступно в качестве субстрата почвенным микроорганизмам. Ну и определяется оно другим методом, в частности биокинетическим. Поэтому, «подвижное», «растворимое» – это химические

фракции, о которых говорилось ранее. А рассмотрение «активного» органического вещества имеет биологический аспект, который позволяет определить доступность компонентов почвенного органического вещества.

Ананьева Н.Д.: Спасибо.

Шабаев В.П.: А можно я спрошу?

Председатель: Пожалуйста, Валерий Павлович.

Шабаев В.П.: Дополнительный вопрос к вопросу Марата Мутагаровича по пятому выводу. А вы считаете, что минеральные азотные удобрения не стимулируют минерализацию азота в почве, да? У вас там не идет стимуляция минерализации азота в почве, так я понимаю?

Зинякова Н.Б.: Да, они подавляют минерализацию.

Шабаев В.П.: А вы не считаете, что почва в таком состоянии, что там уже минерализоваться нечему? Такого не может быть?

Зинякова Н.Б.: Нет.

Шабаев В.П.: Почему вы так считаете?

Зинякова Н.Б.: По причине, что почва – это динамичная система, в которой почвенное органическое вещество представлено разными пулами. Помимо активного, есть еще медленный и пассивный пулы. Процессы, о которых мы сегодня говорили, связаны с энергетикой почвенных процессов. Минеральные удобрения, как очень сильные агенты, влияют на эти процессы иначе, чем органические.

Шабаев В.П.: Спасибо.

Председатель: Есть еще вопросы? Я, все-таки на правах Председателя, спрошу, попытаюсь через вопрос что-то прояснить. Правильно ли я понимаю, что «активное» и «неактивное» органическое вещество, в вашей терминологии, это почти синонимы понятиям «доступное» и «недоступное» почвенным микроорганизмам?

Зинякова Н.Б.: Да, верно. Активное органическое вещество – это незащищенное, которое доступно в качестве субстрата, быстро оборачиваемое, легко доступное микроорганизмам.

Председатель: Тогда у меня следующий вопрос – вы свои воззрения соотносите как-то с той дискуссией, очень напряженной, на мой взгляд, которая в последние годы развернулась среди химиков почв, точнее, химиков гумуса по поводу устройства вообще органического вещества? Классические представления, о том, что малодоступное органическое вещество – это высоко-стабилизированная органика, лигнин, фенолы и прочее. И противоположная им сейчас, многие воззрения, высказываемые Трубецким, Перминовой - супрамолекулярная структура, что это те же самые соединения, но только они не доступны, т.к. физически защищены. Как то соотносите в своей работе свои воззрения с этими взглядами?

Зинякова Н.Б.: Конечно, в тексте диссертации показано, что даже легко-разлагаемое органическое вещество может быть недоступно в силу наличия образования органо-минеральных комплексов, наличия физических барьеров. То вещество, допустим умеренно-минерализуемой фракции, может

быть частично доступно для микроорганизмов, а часть может быть стабилизировано. Даже компоненты трудно-минерализуемой фракции при минерализации могут высвобождать компоненты, которые будут легко-доступны микроорганизмам и те, которые будут слагать защищенное, стабилизированное органическое вещество. Конечно, говоря о развивающихся представлениях, очевидно, что часть органического вещества, находящегося в конгломерате минеральных частиц, не проходит эту стадию гумификации с образованием гуминовых веществ.

Председатель: А гумификация в вашем понимании – это полимеризация?

Зинякова Н.Б.: Да, в том числе.

Председатель: Резюмируя, основной критерий активного вещества – микробиологический?

Зинякова Н.Б.: Да, микробиологический.

Председатель: Спасибо. Так, есть еще вопросы? Нет? Достаточно? Достаточно. Тогда, Вячеслав Михайлович, вам слово.

Семенов В.М.: *дает характеристику Зиняковой Н.Б.(отзыв прилагается).*

Председатель: Спасибо, Вячеслав Михайлович. Вот это правильный отзыв руководителя, именно о диссертанте. Пожалуйста, Галина Михайловна, какие поступили отзывы на диссертацию. Отзыв ведущего учреждения и сторонние отзывы, присланные на разосланные авторефераты. Какие мнения, какие замечания.

Ученый секретарь: Отзыв ведущего учреждения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», где говорится, что диссертационная работа Зиняковой Н.Б. посвящена актуальной проблеме совершенствования систем удобрения сельскохозяйственных культур, обеспечивающих устойчивое развитие растениеводства и воспроизводство почвенного плодородия в условиях глобальных изменений природной среды и климата.
(Зачитывается отзыв ведущей организации, который прилагается). В отзыве ведущего учреждения делается вывод, что все научные выводы и положения, изложенные в диссертации и автореферате Зиняковой Натальи Борисовны соответствует требованиям Положения присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства РФ и паспорту специальности 06.01.04 - агрохимия (биологические науки). В общем заключении сказано, что диссертация Зиняковой на тему: «Активное органическое вещество в серой лесной почве при органической и минеральной системах удобрения» является законченной научно-квалификационной работой, соискатель заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 - агрохимия.

Отзыв рассмотрен на заседании отдела биологии и биохимии почв ведущего учреждения Почвенного института имени В.В. Докучаева, подписан старшим научным сотрудником отдела биологии и биохимии почв, кандидатом сельскохозяйственных наук Авдеевой Татьяной Николаевной и заведующим отделом биологии и биохимии почв, доктором сельскохозяйственных наук Когутом Борисом Маратовичем и утвержден директором Почвенного института имени В.В. Докучаева доктором биологических наук, академиком Ивановым Андреем Леонидовичем.

На автореферат Зиняковой Натальи Борисовны поступил 21 отзыв. Все они положительные. В семи из них есть замечания.

Не содержат замечаний отзывы от: **Шаркова И.Н.** – доктора биологических наук, заместителя директора по научной работе ФГБНУ «Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства»; **Мамонтова В.Г.** – доктора биологических наук, профессора кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»; **Титовой В.И.** – доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заведующей кафедрой агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; **Ковалева И.В.** – кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника кафедры физики и мелиорации почвы факультета почвоведения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»; **Будажапова Л.В.** – доктора биологических наук, профессора, директора ФГБНУ «Бурятский НИИ сельского хозяйства»; **Ковалевой Н.О.** – доктора биологических наук, заместителя директора Института экологического почвоведения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»; **Кравченко И.К.** – кандидата биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории выживаемости микроорганизмов ФГБУН Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН; **Коробовой Л.Н.** – доктора биологических наук, профессора кафедры агроэкологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»; **Гродницкой И.Д.** – доктора биологических наук, старшего научного сотрудника лаборатории микробиологии и экологической биотехнологии ФГБУН Институт леса имени В.Н.Сукачева СО РАН; **Лукина С.В.** – доктора сельскохозяйственных наук, профессора, директора ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский»; **Лаврищева А.В.** – кандидата сельскохозяйственных наук, доцента, заведующего кафедрой почвоведения и агрохимии имени Л.Н.Александровой ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»; **Масютенко Н.П.** – доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заместителя директора по научной работе ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии»; **Ульяновой О.А.** – доктора биологических наук, профессора кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный университет»; **Чендева Ю.Г.** – доктора географических наук, доцента,

заведующего кафедрой природопользования и земельного кадастра ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Содержат замечания следующие отзывы:

В отзыве **Архипченко И.А.** – доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории микробной экотехнологии ФГБНУ «Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии», лауреата Премии Правительства РФ имеется одно замечание: «В работе хотелось бы видеть анализ микробного сообщества и динамику его изменения в почвенном ценозе при органической и минеральной системах удобрений. Это позволит оптимизировать степень воспроизводства активного органического вещества в почве и выявить ключевые индикаторные группы среди почвенной микрофлоры». Так же есть замечания в отзывах:

Артемьевой З.С. – доктора биологических наук, заведующей группой Межинститутского отдела по изучению черноземных почв ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»:

- «Не совсем понятно, каким образом уже минерализованные компоненты способны перераспределяться между собой, или имеется в виду изменение долевого участия двух других фракций – легко- и трудно минерализуемой?»
- «На странице 18 автореферата, по-видимому, неточно указан номер таблицы».

Гарипова Т.Т. – кандидата сельскохозяйственных наук, старшего научного сотрудника лаборатории почвоведения ФГБУН Уфимский институт биологии РАН:

- «Почему сумма фракций активного пула C_1, C_2 и C_3 намного превышает содержание активного органического вещества C_0?»
- «Связаны ли между собой вариант 4 таблицы 1 – минеральная система (три поля) – и варианты 3-6 таблицы 2 (NPK от 1 до 4)?»
- «С чем связано отсутствие умеренно минерализуемой фракции активного органического вещества – с недостоверными коэффициентами трехкомпонентной модели или эта фракция переходит в две другие? Может быть, стоило во всех вариантах структуру активного органического вещества рассматривать как двухкомпонентную систему?»

Завьяловой Н.Е. – доктора биологических наук, главного научного сотрудника, заведующей аналитической лабораторией ФГБНУ «Пермский НИИ сельского хозяйства»:

- «Цель исследований указана слишком широко».
- «Объекты для исследования сильно различаются между собой. Почвенные участки находятся территориально в разных областях, характеризуются разной кислотностью, возделываемые культуры разные, длительность применения систем удобрения варьирует от 3 до 50 лет, дозы удобрений сильно различаются. Как можно сравнивать полученные результаты?»

- «Не понятно, сколько лет проводили полевые исследования? Почвенные образцы отбирали при разных системах удобрения в один год или многократно весной и осенью?»
- «При определении активного пула почвенные образцы инкубировали в течение 150-163 суток, а при определении структуры этого пула длительность инкубирования образцов составляла 500 суток. Насколько это правильно? В разные периоды времени в почве работают разные группы микроорганизмов, интенсивность выделения С-CO_2 будет разная».
- «В автореферате нет данных по температуре, влажности и кислотности почвы».
- «Почему при минеральной и органо-минеральной системах удобрения происходило обеднение пахотной почвы общим азотом (раздел 3.1)? Дозы удобрений очень высокие (300-400 кг д.в. NPK), период их внесения 20 лет. Куда девался азот, вносимый с удобрениями?»
- «С какой целью усредняли данные по содержания активного органического вещества для весеннего и осеннего сроков отбора проб? Гидротермические показатели почвы отличаются, группы микроорганизмов активно работающие в почве в эти периоды разные, интенсивность выделения С-CO_2 различна».

Кольцовой Т.Г. – кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника лаборатории экологии почв Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан и **Сунгатуллиной Л.М.** – старшего научного сотрудника лаборатории экологии почв Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан:
- «В обзоре литературы рассмотрены основные принципы органического земледелия, а в экспериментальной части приводится сравнительная оценка не систем земледелия, а систем удобрений (органической, органо-минеральной и минеральной)».
- «Утверждение автора, что «органическое земледелие… не устраняет дефицитный баланс калия и особенно фосфора» является спорным и неоднозначным, поскольку есть сведения о среднем и высоком содержании подвижного фосфора и обменного калия в почвах органических агроэкосистем».

Григорьяна Б.Р. - кандидата биологических наук, доцента, заведующего кафедрой почвоведения Института экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»:
- «В чем существенная разница между понятиями «подвижное», «лабильное», «легкоразлагаемое», «растворенное», «активное» органическое вещество?».
- «В разделе «Объекты и методы исследований» автор не приводит сведения о типе и структуре севооборотов, применяемых в исследуемых агроценозах, которые необходимо учитывать при обсуждении результатов работы».

Битюцкого Н.П. – доктора биологических наук, профессора с возложенными обязанностями заведующего кафедрой агрохимии ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»:
- «Не понятно, на чем основан драматизм автора, выраженный в его фразе: «…применение экстремально высоких доз минеральных удобрений несет угрозу подавления углеродминерализующей активности почвы». Угроза кому/чему? Почвам? В таких условиях сохраняется их органическое вещество. Растениям? В подобных условиях растения росли лучше всего, не испытывая недостатка в элементах минерального питания, поэтому интенсивная минерализация органического вещества для них не актуальна. Почвенным бактериям? При высокой обеспеченности элементами минерального питания микроорганизмы переключатся с потребления труднодоступных форм органического вещества на потребление легкодоступных из числа корневых выделений».
- «На основании утраты умеренно минерализуемой фракции активного органического вещества автор считает, что применение экстремально высоких доз минеральных удобрений недопустимо, хотя именно при высоких дозах был получен самый высокий урожай, роль отдельных фракций в продукционном процессе не рассматривалась и содержание активного органического вещества не коррелировало с урожаем».

Как я уже сказала, все отзывы положительные, во всех отмечается, что работа Зиняковой Натальи Борисовны соответствует требованиям ВАК РФ и заслуживает положительной оценки, а её автор присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 «агрохимия».

Председатель: Спасибо, Галина Михайловна. Наталья Борисовна, пожалуйста, слово для ответа. Вот это настоящий тест на настоящую квалификацию. На все замечания дайте исчерпывающий ответ.

Зинякова Н.Б.: Спасибо. Я искренне благодарю Татьяну Николаевну Авдееву и Бориса Маратовича Когута, подготовивших отзыв ведущего учреждения. Конечно, сожалею о допущенных неточностях в нумерации двух рисунков, а также в непроизвольном обозначении физических и химических параметров почвы физико-химическими.
- Использование терминов «растворенное» или «растворимое» органическое вещество связано с употреблением в англоязычной литературе выражений «dissolved» и «soluble». В первом случае, речь идет об органическом веществе, уже находящемся в почвенном растворе, во втором – о способности растворяться в присутствии какого либо растворителя.
- Относительно оценки корреляционных связей. Мы практически не пользовались традиционными критериями «сильная», «средняя» или «слабая» связи, а оценивали зависимость по уровню значимости, обозначая

ее достоверной или не достоверной в случае превышения критического уровня в 5%.

- Спасибо за пожелание исследовать вопрос о соотношении мобилизации и минерализации почвенного органического вещества при воздействии минеральных удобрений. Этот вопрос имеет давнюю историю и действительно окончательно не решен.

Мне доставило большое удовольствие ознакомиться с отзывами на работу. Большое спасибо всем и особо, кто высказал замечания, пожелания или вопросы. Все достоинства и недостатки работы будут обобщены и учтены в дальнейших исследованиях. А зачитанные здесь ответы будут направлены авторам по e-mail.

Относительно замечаний старших научных сотрудников Кольцовой и Сунгатуллиной:

- Органическая система земледелия может считаться таковой лишь в том случае, если она сертифицирована. Поэтому в своей работе мы осознанно пошли на сравнение органической и минеральной систем удобрения, как основных технологий органического и традиционного земледелия.
- Вероятность отрицательного баланса калия и особенно фосфора в почве отмечается в большинстве обзоров, посвященных органическому земледелию, что логично, если исходить из содержаний фосфора и калия в растительных остатках и органических удобрений. Конечно, если вносить значительные количества органических удобрений, превышающие экологически допустимую норму, дефицита фосфора и калия в почве можно избежать, но такое производство нельзя считать органическим земледелием.

Старший научный сотрудник Гарипов задал три вопроса:

- По первому вопросу. Сумма выделенных двух или трех фракций активного органического вещества всегда превышает исходное его содержание, поскольку за боле чем 5 месячный период инкубации происходит перераспределение какого то количества углерода между фракциями.
- По второму вопросу. В таблице 1приведены данные для производственных участков, а в таблице 2 – для микрополевого опыта с возрастающими дозами удобрений, как это и обозначено в названии соответствующих таблиц.
- По третьему вопросу. Отсутствие умеренно минерализуемой фракции активного ОВ в ряде вариантов с минеральной системой подтверждается недостоверными коэффициентами трехкомпонентной модели. Это обусловлено уменьшением содержания компонентов с константой скорости минерализации меньше одной сотой в сутки до неидентифицируемого количества. Если использовать только двухкомпонентную модель, как предлагает Гарипов, то мы не смогли бы выявить такую особенность изменения структуры активного пула в почвах с минеральной системой, как утрата умеренно минерализуемой фракции.

Мы благодарны заведующей группой Почвенного института доктору биологических наук Артемьевой за предложенную гипотезу, почему не обнаруживается умеренно минерализуемая фракция активного

органического вещества. Единственное, на что хотелось обратить внимание. Перераспределяется между фракциями не минерализованные компоненты, а потенциально-минерализуемые, в том числе за счет утраты защищенного состояния или стабилизации. Иными словами, в защищенном состоянии, например, находясь в агрегированном состоянии, часть органического вещества минерализуется со скоростью умеренно минерализуемой фракции, а после дезагрегации – со скоростью легко минерализуемой.

Главный научный сотрудник Завьялова просила дать развернутые ответы на ее семь замечаний:

- Первое замечание, касательно слишком широкой формулировки цели исследований. Из представленного материала видно, что активное органическое вещество в почве исследовалось в сравнении с валовым, солерастворимым и щелочнорастворимым. Поэтому поставленная цель определения количественных и качественных изменений органического вещества, на наш взгляд, справедлива.
- Второе. Производственные участки с разными системами удобрениями находятся не в разных областях, как сказано в отзыве, а в пределах одного Заокского района Тульской области. Безусловно, при оценке действия разных систем удобрений на свойства почвы нужно стараться сравнивать участки с близкими условиями. Однако обеспечить такое сочетание в реальных условиях производства, очень трудно или невозможно. Поэтому мы воспользовались подходом, который рекомендован в работе Carter [2002] при оценке качества почвы: сравнивать эффекты систем земледелия не между собой, а относительно какого-либо необрабатываемого участка. Таким контролем для исследуемых систем удобрения были участки залежи, расположенные в непосредственной близости от посевов.
- Третье. В автореферате указано, что почвенные образцы отбирали весной и осенью одного и того же года.
- Четвертое. Продолжительность инкубации при определении содержания и структуры активного пула во всех случаях составляла 150-163 суток. Упомянутые в отзыве 500 суток это не период инкубации, а расчетное значение времени оборачиваемости углерода трудно минерализуемой фракции.
- Пятое. В Объектах и методах работы указано, что инкубация почвенных образцов производилась при влажности 25% от массы почвы и температуре 22°С. Значения pH почвенной среды приведены полностью в диссертации, а в автореферате дано их краткое описание.
- Шестое. Общеизвестно, что азот минеральных удобрений в отсутствии свежего органического материала, стимулирующего иммобилизацию, не накапливается в почве, а теряется в результате денитрификации или вымывания. Упомянутые в отзыве высокие дозы минеральных удобрений применялись только при возделывании культур по методу Миттлайдера, в котором не предусматривается внесение органического материала, даже растительных остатков.

- Седьмое. В рукописи диссертации исходные содержания активного органического вещества в осенний и весенний периоды приведены отдельно. Поскольку различия между отборами были не существенными, посчитали возможным дать в автореферате усредненные величины, чтобы четче выявить действие разных систем удобрения.

Замечания заведующего кафедрой почвоведения Института экологии и природопользования Казанского федерального университета Григорьяна понятны, справедливы и вызваны невозможностью поместить в автореферате всю сопутствующую информацию.

Профессор Битюцкий выразил сомнение в наличии каких-либо отрицательных последствий в случае подавления углеродминерализующей активности минеральными удобрениями, мотивируя, что лучше всего растения росли при высоких дозах.

- Уместным будет вспомнить, что даже при высоких дозах азотного удобрения до половины выноса урожаем растений составляет азот почвенных запасов, источником которого выступает минерализованное почвенное органическое вещество. Переход микроорганизмов на использование других субстратов при избытке минеральных элементов, как допускает профессор Битюцкий, не столь безобиден, потому как приведет к обеднению видового состава почвенного сообщества, чему есть масса экспериментальных подтверждений. Ну и хорошо известно о значительных потерях азота, зафосфачивании и подкислении почвы при использовании высоких доз удобрений. В своей работе старались подчеркнуть, что наряду с известными экологическими последствиями имеет место и уменьшение биологической активности.

- Что касается другого замечания о безопасности для роста удобренных растений утраты умеренно минерализуемой фракции в составе активного пула, то на этот счет хорошо сказано в отзыве Людмилы Константиновны Шевцовой, в котором подчеркнуто, что это является ранним индикатором изменения вектора трансформации органического вещества в сторону деградации его качества. В целом нужно подчеркнуть, что идея получения сиюминутного эффекта за счет применения высоких доз минеральных удобрений вступает в противоречие с современными принципами экологической агрохимии.

Еще раз благодарю за внимательное и неформальное отношение к моей работе. Спасибо!

Председатель: Спасибо. Давайте теперь послушаем мнение официальных оппонентов. Слово первому оппоненту Людмиле Константиновне Шевцовой, доктору биологических наук, профессору. Институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова.

Шевцова Л.К: *Зачитывает положительный отзыв (Отзыв прилагается).*

Председатель: Спасибо, Людмила Константиновна. Наталья Борисовна, пожалуйста, вам слово.

Зинякова Н.Б.: Глубокоуважаемая Людмила Константиновна! Большое спасибо за оппонирование работы, конструктивный ее анализ и оригинальные суждения относительно сути выявленных закономерностей. Все ваши замечания и пожелания абсолютно позитивны и помогут нам в будущих исследованиях.

- При планировании экспериментальной части работы, безусловно, учитывались классические требования методики опытного дела по времени отбора почвенных проб. Поскольку было неизвестно, каковыми следует считать биологические параметры качества органического вещества – изменчивыми или консервативными, отборы проводились, как до начала вегетации растений, так и после вегетационного периода. В таблицах диссертации все данные приведены как для весеннего, так и для осеннего сроков, а в автореферате из-за ограничений по объему – в усредненном виде.
- Словосочетание «минерализация углерода», как и «минерализация азота», широко употребляются в современной литературе, особенно в англоязычной. При этом все понимают, что речь идет о минерализации вещества, а не элемента. В агрохимии известен термин «азотминерализующая способность почв», которым обозначается продукция почвой минерального азота. По аналогии, нами было предложено использовать индекс «углеродминерализующая активность», показывающий интенсивность минерализации органического вещества до CO_2 за единицу времени.
- Полностью согласна с вашим замечанием об экстремальности условий, создаваемых используемыми дозами минеральных удобрений по Миттлайдеру и в микрополевом опыте. Но такие варианты исключительно интересны в исследовательских целях, позволив получить ряд интересных фактов об ухудшении качества почвенного органического вещества.
- Людмила Константиновна, ваши рекомендации установить минерализационный потенциал навоза и определить соотношение щелочно-экстрагируемых и солерастворимых компонентов в его составе исключительно важны и полезны для объяснения механизмов формирования активного пула органического вещества в почве. Эти вопросы обязательно будут рассмотрены в будущих исследованиях.

Позвольте выразить вам мою благодарность и признательность!

Председатель: Людмила Константиновна, вы удовлетворены ответом?

Шевцова Л.К: Да, удовлетворена вполне.

Председатель: Хорошо. Ну вот, как я сказал, к сожалению, нет Ирины Викторовны Русаковой второго оппонента. Галина Михайловна, пожалуйста, зачитайте отзыв.

Ученый секретарь: *Зачитывает положительный отзыв Русаковой Ирины Викторовны (Отзыв прилагается).*

Председатель: Спасибо, Галина Михайловна. Наталья Борисовна, пожалуйста, можете ответить оппоненту.

Зинякова Н.Б.: Спасибо большое Ирине Викторовне! С большим вниманием ознакомилась с отзывом и с благодарностью его принимаю.

- Конечно, речь не идет о повсеместном переводе пахотных угодий в залежь или использовании во всех севооборотах мелиоративных доз органических удобрений. Главное, на что акцентировано исследование – это показать возможность устранения дефицита активного органического вещества в почве и что рекомендуемые до сих пор способы применения органических удобрений один раз в несколько лет не позволяют решить эту проблему.
- Ответ на вопрос о ценности умеренно минерализуемой фракции кроется, на наш взгляд, в известных различиях органического вещества между целинной или залежной почвы, в которой эта фракция присутствует, и пахотной без систематического внесения органических удобрений, в которой отсутствует. ПО нашему мнению умеренно минерализуемая фракция является индикатором полноценности органического вещества почвы.
- В тексте диссертации есть ссылки на публикации, в которых подтверждается чувствительность биокинетического способа оценки состояния органического вещества для дерново-подзолистой почвы, типичного и выщелоченного чернозема. Но подробное сопоставление задача отдельного исследования.
- Действительно, разработка шкалы обеспеченности почв активным органическим веществом чрезвычайно важна, в том числе и для оценки качества почвы. Над этим вопросом мы усиленно работаем в последние два года.

Председатель: Спасибо, Наталья Борисовна. Тогда, пожалуйста, кто хотел бы выступить по поводу работы. Иван Иванович.

Судницын И.И.: Несомненно, мы заслушали очень хорошую работу, которая заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук. Я убежден, что Наталья Борисовна – перспективный исследователь и почти убежден, что лет через десять она принесет сюда докторскую диссертацию. Но что там надо будет сделать для нее? Вы получили ценные коэффициенты. Но вы получили только при одной влажности и одной температуре. Этот коэффициент будет падать от оптимальной величины до нуля. И вот здесь очень важно для прогноза этих процессов в реальных природных условиях знать, как этот коэффициент будет зависеть от влажности почвы и температуры. Причем влажность почвы не в процентах – это не информативный показатель, и, даже не в процентах от полной полевой влагоемкости. Обязательно нужно давление или потенциал почвенной влаги. Вот работа недавно вышла в международном издательстве у нас с Алексеем Львовичем, там приводятся данные, что между скоростью минерализации углерода и логарифмом давления почвенной влаги – линейная зависимость.

Это вместе можно будет объединить в единую систему. Ну, еще раз спасибо за хорошую работу.

Председатель: Спасибо, Иван Иванович. Пожалуйста, Владимир Сергеевич.

Егоров В.С.: Я присоединяюсь к той высокой оценке, которая была сделана официальными оппонентами и об актуальности и о своевременности данной работы свидетельствует то количество отзывов и вопросов и замечаний, которые были сделаны в адрес диссертанта. И я хочу сказать, что данная работа дает нам, я бы сказал, ключ к пониманию процессов трансформации органического вещества почвы при различных системах удобрения. И в данном случае я солидарен с авторами данной работы в том, что этот показатель видимо надо включить в перечень показателей оценки уровня плодородия, качества почвы. И чтобы привести этот показатель, по-видимому, нужно провести дополнительные исследования на других типах почв дерново-подзолистых и черноземах. Все. Спасибо.

Председатель: Спасибо, Владимир Сергеевич. Есть еще желание сказать? Можно я скажу два слова, в общем банальные вещи, на которые меня навеяла работа. Я с очень большим трудом воспринимаю агрохимические работы. Но здесь была микробиология, рассуждения терминологические.

Да, «активное», «неактивное», «доступное», «недоступное» - по-моему, тут можно все очень четко разобрать. Вячеслав Михайлович, понятия: «доступное», «недоступное» - это понятия микробиологические. «Легкодоступное» – это то, которое сразу поступает в центральный метаболизм? Глюкоза сразу идет в гликолиз, трикарбоновые кислоты – сразу в цикл Кребса. «Труднодоступное» - на разложение, на которое нужно потратить энергию. Но «активное», «неактивное» - это другое понятие, потому что та же самая глюкоза может в таком состоянии, что она никак в клетку не залезет. Да, вот, пожалуйста, вы навеяли вот на такие мысли, из которых есть совершенно банальные, но не сразу воспринимаются.

Спасибо вам еще раз. Все, нет, наверное, больше желающих. Все всем ясно. Работа прекрасная. Тогда, пожалуйста, вам заключительное слово, Наталья Борисовна.

Зинякова Н.Б.: Я выражаю искреннюю благодарность, признательность, уважение своему научному руководителю главному научному сотруднику, доктору биологических наук Вячеславу Михайловичу Семенову. Также я благодарю сотрудников лаборатории почвенных циклов азота и углерода Института: директора, заведующего лабораторией, члена-корреспондента РАН Валерия Николаевича Кудеярова, Наталью Александровну Семенову, Екатерину Максимовну Гультяеву, Анастасию Сергеевну Тулину, Анну Каримовну Ходжаеву, Ирину Николаевну Курганову за помощь и содействие на всех этапах работы.

Моя искренняя признательность Василию Григорьевичу Минееву, сотрудникам кафедры агрохимии и биохимии растений Московского государственного университета, заслушавших и одобривших работу, давших ценные рекомендации.

Мне было очень комфортно сотрудничать с моими оппонентами Людмилой Константиновной Шевцовой и Ириной Викторовной Русаковой, а так же с сотрудниками ведущего учреждения Татьяной Николаевной Авдеевой, Борисом Маратовичем Когутом.

Считаю своим приятным долгом поблагодарить Ивана Юрьевича Чернова, Галину Михайловну Зенову, Наталью Викторовну Костину, Людмилу Николаевну Колоколову, Ивана Евгеньевича Ваганова за хорошее, доброжелательное отношение. Я очень благодарна членам диссертационного совета за конструктивную, позитивную дискуссию. Спасибо всем большое.

Председатель: Спасибо, Вам. Можете отдыхать. Давайте приступать к голосованию. Сегодня предлагается такая счетная комиссия в составе трех человек: Алексей Львович Степанов, Аминат Батальбиевна Умарова, Екатерина Петровна Пахненко. Какие будут предложения по составу счетной комиссии? Есть предложение утвердить. Прошу голосовать. Счетная комиссия утверждается единогласно. Пожалуйста, все члены совета проголосуйте.

(Перерыв для проведения тайного голосования).

Председатель: Слово представляется председателю счетной комиссии Алексею Львовичу Степанову. Можем заслушать результаты голосования.

Степанов А.Л.: Уважаемые коллеги, счетная комиссия готова доложить результаты голосования. На втором заседании нашего диссертационного совета присутствовало 18 членов совета, из них докторов по профилю рассматриваемой диссертации – 6. Роздано бюллетеней – 18. Осталось не розданных – 6. В урне оказалось – 18. Результаты голосования: За присуждение ученой степени кандидата биологических наук Зиняковой Наталье Борисовне подано бюллетеней – 18, против – нет, недействительных – нет.

Председатель: Прошу утвердить протокол счетной комиссии. Членов диссертационного совета прошу голосовать.

(Проходит открытое голосование).

Протокол счетной комиссии утверждается единогласно. Необходимо утвердить заключение диссертационного совета по диссертации, проект заключения у всех членов совета имеется на руках. Есть ли у кого замечания по заключению?

(Члены совета вносят замечания).

Председатель: Спасибо. Если замечаний и пожеланий больше нет, можно принимать. Кто за утверждение заключения по диссертационной работе, прошу голосовать.

(*Проходит открытое голосование*).

Заключение принимается единогласно.

(Заключение представлено).

Председатель: Наталья Борисовна, выходите, пожалуйста, сюда. Мы Вас поздравляем с успешной защитой и желаем всяческих успехов.

Председатель
диссертационного совета,
д.б.н., чл.-корр. РАН Чернов Иван Юрьевич_____

Ученый секретарь
диссертационного совета,
д.б.н., профессор Зенова Галина Михайловна_____

Декан факультета почвоведения МГУ,
имени М.В. Ломоносова
д.б.н., чл.-корр. РАН Шоба Сергей Алексеевич_____