

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет почвоведения

Стенограмма

Заседания диссертационного совета Д 501.001.57

31 мая 2017 г.

Протокол №24

Защита диссертации

Докучаева П. М. на тему:

«Построение цифровой почвенной карты и картограммы углерода с использованием методов цифрового почвенного картографирования (на примере Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги)»

представленной на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

по специальности 03.02.13 – почвоведение

Москва - 2017

СТЕНОГРАММА

ЗАСЕДАНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 501.001.57

при Московском Государственном Университете имени М.В. Ломоносова

31 мая 2017 г.

Протокол №24.

Защита диссертации Докучаева П.М. на тему:

«Построение цифровой почвенной карты и картограммы углерода с использованием методов цифрового почвенного картографирования (на примере Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги)»,

представленной на соискание

ученой степени кандидата биологических наук

по специальности 03.02.13 - почвоведение

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА –

доктор биологических наук М.И. Макаров

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА –

доктор биологических наук А.С. Никифорова

Председатель: На заседании присутствует 20 членов диссертационного совета, из них 11 докторов по специальности: 03.02.13 –почвоведение, по специальности, по которой будет защищаться диссертация.

В заседании принимают участие:

д.б.н. Макаров М.И. (председатель); д.б.н. Никифорова А.С. (ученый секретарь); д.б.н. Щеглов А.И.; д.б.н. Алифанов В.М.; д.б.н. Балабко П.Н.; д.б.н. Васенев И.И.; д.с/х.н. Водяницкий Ю.Н.; д.б.н. Копчик Г. Н.; д.б.н.

Красильников П.В.; д.б.н. Кудеяров В.Н.; д.б.н. Куликова Н.А.; д.б.н. Куст Г. С.; д.б.н. Макаров О.А.; д.б.н. Смагин А.В.; д.б.н. Соколова Т.А.; д.б.н. Толпешта И.И.; д.б.н. Урусевская И.С.; д.т.н. Хомяков Д.М.; д.б.н. Шоба С.А.; д.б.н. Яковлев А.С.

Председатель: В повестке дня: защита диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук Докучаевым Павлом Михайловичем. Тема диссертации: «Построение цифровой почвенной карты и картограммы углерода с использованием методов цифрового почвенного картографирования (на примере Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги)».

Диссертация выполнена на кафедре общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ под руководством Мешалкиной Юлии Львовны, кандидата сельскохозяйственных наук, старшего научного сотрудника кафедры общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ.

Официальные оппоненты:

Мищенко Наталья Владимировна, доктор биологических наук, доцент, профессор ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых».

Гиниятуллин Камиль Гашикович, кандидат биологических наук, доцент института экологии и природопользования ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Вятский государственный университет".

Официальные оппоненты присутствуют? Так? Так. Спасибо.

Таким образом, по этому формальному признаку мы можем начать работу. Есть ли вопросы по повестке дня? Не вижу. Спасибо. Таким образом

мы начинаем работу и Алла Сергеевна, пожалуйста, ознакомьте нас с документами.

Ученый секретарь: Соискатель Докучаев Павел Михайлович, 1991 года рождения в 2013 году с отличием окончил факультет почвоведения ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова» по специальности «почвоведение»; в 2016 году там же окончил очную аспирантуру. В настоящее время работает инженером в отделе радиационной безопасности и охраны труда Федерального государственного унитарного предприятия «Федеральный центр по проектированию и развитию объектов ядерной медицины» Федерального медико-биологического агентства России (г. Москва). В деле имеются все документы, все отзывы, свидетельство о сдаче кандидатских экзаменов, копия диплома о высшем образовании, заключение организации, где выполнена диссертация и все остальные необходимые документы и сведения.

Председатель: Спасибо, Алла Сергеевна. Есть у членов ученого совета вопросы к Алле Сергеевне по документам. Нет. Спасибо. Пожалуйста, Павел Михайлович вам предоставляется слово для изложения результатов диссертационной работы.

Докучаев П. М.: *(докладывает содержание диссертационной работы).*

Председатель: Спасибо. Пожалуйста, мы имеем возможность задать вопросы Павлу Михайловичу. Кто имеет вопросы? Иван Иванович, пожалуйста.

Васнев И.И.: Очень интересный доклад, тема, много математики, но возникает целый ряд методических вопросов. Скажите, пожалуйста, почему вы использовали пятидесятитысячный масштаб? Не десяти тысячный как исходно почвенная карта у нас обычно составляется, а пятидесятитысячный.

Докучаев П.М.: Спасибо за вопрос. Дело в том, что мы имели в своем распоряжении топографическую карту пятидесятитысячного масштаба, поэтому мы решили...

Васнев И.И.: Какую?

Докучаев П.М.: Пятидесятитысячного масштаба.

Васенев И.И.: А какую?

Докучаев П.М.: Топографическую карту пятидесятитысячного масштаба.

Васенев И.И.: А там что то засекречено? Десятитысячного не было.

Докучаев П.М.: Не было.

Васенев И.И.: Скажите, пожалуйста, еще вот у вас табличка очень интересная. Сравнительный анализ вашей почвенной карты, полученной традиционным методами и 1984 года, когда методика анализа наверно была во многом близкой. У вас отмечено, что за 32 года, площадь дерново-глеевых почв сократилась практически в 3 раза, на 13%, а площадь дерново-подзолистых намытых увеличилась на 15%, их не было и стало. Вы по другому картировали или что?

Докучаев П.М.: Я объясню сейчас. Это будет видно на слайде, если я переключу, где представлены эти карты. Если вы посмотрите внимательно на карту 1984 года, то дерново-глеевые почвы здесь отрисованы по контурам леса, который идет в пределах балки. Они очень широко так отрисованы.

Васенев И.И.: Методически вы ставите под вопрос квалификацию почвоведов, которые работали в 1984 году или вы использовали другие подходы для диагностики этих почв, или какие то изменения произошли?

Докучаев П.М.: Просто произошло уточнение контуров в соответствии со снимком высокого разрешения и топографической картой.

Васенев И.И.: Но пятьдесят тысяч - это вроде бы не такое высокое разрешение. Нет? Или что то не понимаю?

Докучаев П.М.: В нашем распоряжении также был снимок сверхвысокого разрешения, на основе которого были более точны отрисованы балки и овраги, которые на этой территории представлены.

Васенев И.И.: Скажите, пожалуйста, еще вот вы говорили и остановились на этом в конце, что запасы гумуса хорошо коррелируют со степенью эродированности почв. Обратная корреляция. У вас отмечено,

соответственно на странице 23, то ли 7, то ли 6 глава. У вас для слабосмытых почв средние запасы 42,6 т/га, а для несмытых - 37,1 т/га. Как это может быть?

Докучаев П.М.: Слабосмытые почвы в основном представлены для территорий под пахотными угодьями, т.к. там проводится интенсивная агротехника и внесение удобрений, и внесение органических веществ, то там запасы гумуса повыше. А несмытые почвы в основном представлены для территорий под лесной растительностью, где не проводится вспашка.

Васнев И.И.: У вас фраза: «Для дерново-подзолистых несмытых почв полей, там где вы указываете 37,1 т/га». Т.е. это просто опечатка, да?

Докучаев П.М.: Да, это опечатка.

Васнев И.И.: Скажите, пожалуйста, вот у вас указаны разбросы, немножко разные цифры. В выводе 8: «3,7% содержания органического углерода в верхних 20 см исследуемых почв», т.е. преимущественно дерново-подзолистых. В другом месте у вас немножко другая цифра – 3,18%, но тем не менее, для содержания органического углерода в дерново-подзолистых почвах вроде бы цифра высокая, т.е. в пересчете на более привычный, может быть иногда, гумус это будет больше 6%. Это что за артефакты такие?

Докучаев П.М.: Такое содержание получилось в одной точке для почв светло-серых лесных. Т.е. это не дерново-подзолистые почвы.

Васнев И.И.: А тогда как вы разделяли по диагностическим признакам светло-серые мощные лесные почвы и дерново-подзолистые тоже мощные?

Докучаев П.М.: У разных почвоведов этого региона разный взгляд на то, является эта почва светло-серой либо она является дерново-подзолистой какой то переходной.

Васнев И.И.: Раз вы составили карту. Вы за нее отвечаете. Вот как вы выделяли?

Докучаев П.М.: Мы выделяли светло-серые лесные.

Васнев И.И.: По каким признакам вы их выделяли и отличали от дерново-подзолистых.

Докучаев П.М.: По наличию переходного горизонта АВ.

Васенев И.И.: АВ или А2В?

Докучаев П.М.: А2В.

Васенев И.И.: А в дерново-подзолистых он не выделяется?

Докучаев П.М.: Переходного горизонта АЕ, т.е. под гумусовым горизонтом гумусово-элювиальный горизонт, а потом элювиальный горизонт.

Васенев И.И.: Это в серых лесных?

Докучаев П.М.: В светло-серых лесных, да.

Васенев И.И.: Спасибо.

Председатель: Спасибо, Иван Иванович. Пожалуйста еще. Павел Владимирович.

Красильников П.В.: Спасибо за интересный доклад. У меня с названием какое то непонимание возникло. Что в вашем понимании является цифровой почвенной картой?

Докучаев П.М.: Цифровая почвенная карта это карта, построенная с помощью ГИС-систем. Но это обширное понятие, на самом деле, которое можно охарактеризовать, как карта, построенная на основе ГИС-систем, на основе каких то моделей, карта, имеющая характеристики доверительные какие то к этой карте. Т.е. процент доверия для каждого контура, там возможно будет доверительный интервал. Ну и в принципе все.

Красильников П.В.: Я немножко уточню свой вопрос. Всегда ли цифровая почвенная карта подразумевает карту таксономических единиц почв?

Докучаев П.М.: Нет. Нет.

Красильников П.В.: Поэтому меня немножко смутило: «Построение цифровой почвенной карты и картограммы углерода...». Дело в том, что огромное количество людей, которые занимаются цифровой почвенной картографией, они считают, что картограмма углерода - это один из типов цифровой почвенной карты. И более того, наверно 90% цифровых почвенных

карт, которые сейчас генерируются огромных сообществом, зародившемся вокруг этого метода и подхода, - это именно карты отдельных почвенных свойств и характеристик и так далее. А вот как раз изображение таксономических групп почв – это для цифровой картографии задача маргинальная. Потому что цифровые картографы в классификацию почв не очень верят, и естественно это вызывает вот эти вот накладки: а где дерново-подзолистая, а где светло-серая лесная? Выясняется, что сами почвоведы и картографы не знают как этот момент решить. У меня следующий вопрос. У вас указывается, что вы 35 ковариат вы исследовали, 25 –выбрали. Среди них вы выделяете характер землепользования, а все остальные – они так или иначе связаны с рельефом, т.е. они фактически они были сгенерированы с цифровой модели рельефа. А скажите, пожалуйста, не является ли в этом случае ваша модель немножко более продвинутой версией метода пластики рельефа?

Докучаев П.М.: Я не думаю. Не знаю, честно говоря, как ответить на этот вопрос. Мне кажется, что при включении в моделирование ковариат (характера землепользования) происходит некоторое смещение. Например, если мы выделяем для территории, что это пойма, то большинство из моделей, так или иначе, всю территорию поймы отобьют правильно. При моделировании еще важна функция, которая используется, а тут используется 5 различных алгоритмов, которые сто раз из набора базы данных 166 точек извлекают 146 разных точек, и соответственно строят сто карт. И мы показали какой то средний вариант карт. Т.е. карт можно построить каждой моделью бесчисленное количество, но лучшие результаты, мы хотим сказать, показывают карты со средней каппой устойчивости модели, т.е. те карты, для которых проверка по оставшимся 12% точкам будет показывать средний результат. Ну вот в принципе и все.

Красильников П.В.: Маленький вопрос. Вы не пробовали использовать картографическую подложку по характеру отложений на эту территорию или просто она отсутствовала?

Докучаев П.М.: Картографическая подложка по характеру отложений на эту территорию отсутствовала в нашем распоряжении. Были условно проведены исследования территории. И было принято, что почвообразующими породами на этой территории являются одни те же – это покровные суглинки красновато-бурые. Включение почвообразующих пород в модель – это является следующим этапом в развитие этого метода.

Красильников П.В.: Хорошо и последний вопрос. У вас в итоге получилось, что вручную сделанная карта лучше, точнее, чем карта, сгенерированная даже с помощью лучших алгоритмов. В то же время в позапрошлом году, Эдуардо Константино опубликовал свой труд в Geoderme, где показал, что впервые ему удалось добиться того, что цифровая почвенная карта получилась точнее, чем та, которая сгенерирована профессиональными почвоведом. Вот скажите, чего вам не хватило, чтобы достичь таких результатов?

Докучаев П.М.: Больше информации. Например, о почвообразующих породах. Нам не хватило, может быть, большего количества точек. Я предположу такой вариант. Потому что распространение светло-серых почв достаточно небольшое на этой территории и для них не так много получается точек. Вот этих характеристик нам не хватило для уточнения.

Красильников П.В.: Спасибо.

Председатель: Спасибо. Еще вопросы? Андрей Валентинович.

Смагин А.В.: Павел Михайлович, скажите, пожалуйста, вы сделали картограммы органического углерода. Далее, следующий этап, это у вас картограммы гумуса. Но, как я прочитал по автореферату, для всех случаев использовалась одна и та же величина плотности – это $1,2 \text{ г/см}^3$. Тогда резонный вопрос, какой смысл это делать, когда вы на 2 константы умножали уже готовую, полученную картину. Одна и та же картина переключалась со всеми ее закономерностями от картограммы углерода в картограмму гумуса.

Докучаев П.М.: Основной задачей 5 задачи (построение картограммы углерода) было показать, что ординарный кригинг хуже предсказывает содержание органического углерода, чем регрессионный кригинг. Карта запасов гумуса была создана как дополнительный материал. В результате сравнения двух карт, ординарного и регрессионного, мы выявили, что карта на основе регрессионного кригинга лучше. И просто карта запасов гумуса была построена в дополнение к этой работе.

Смагин А.В.: Она не имеет новой семантической нагрузки, потому что это просто умножение на 2 константы. Если бы вы смотрели варьирование плотности, тогда бы, кстати, наверно, немножко изменилась и точность предсказания, потому что константа-это константа, а варьирование по плотности может быть не меньше, кстати, чем варьирование по углероду в том виде, что у вас здесь есть. Так что, наверно, это не самое разумное решение просто перевести. По сути под двумя названиями одно и то же, если так, по существу. Второй вопрос у меня такого характера. Мы получаем, используя в принципе довольно трудоемкие процедуры, значительное количество вычислений, как я понимаю из ваших выводов, точность предсказания 45-63%. Скажите практическое применение подобного рода рисункам? Карта, я ее несколько сейчас принижу, поскольку это получается рисунок. Вот куда и ради чего можно использовать рисунки, которые только на 55% территории дают согласие друг с другом, и предсказывают, моделируют на 45-63%? Можно ли по ним отслеживать динамические изменения? У вас ведь была возможность сравнить карту 1984 года и вашу карту 2016 года. Можно ли по ним достоверно говорить о пространственном варьировании, под это пространственное варьирование давать, например, ландшафтно-адаптивные системы земледелия? Т.е. какой практический смысл в создании подобного рода рисунков?

Докучаев П.М.: Спасибо за вопрос. По цифровым почвенным картам, полученным на основе этих моделей, сказать о каком то закономерном пространственном варьировании почвенных выделов на этой территории

довольно сложно. И нами было показано, что традиционная почвенная карта намного лучше предсказывает почвенные свойства, чем цифровые почвенные модели. Но есть к чему стремиться, есть куда двигаться. Т.е. совершенствовать модели, совершенствовать набор ковариат, отбор ковариат, которые необходимо включать в моделирование. Тогда, возможно, точность и повысится.

Смагин А.В.: Понятно, спасибо. На современном этапе пока у нас так.

Докучаев П.М.: Да. Т.е. наша работа заключалась в исследовании этих методов.

Председатель: Спасибо. Еще вопросы? Валерий Михайлович.

Алифанов В.М.: Я бы хотел спросить об одном словосочетании, который вы пишете в автореферате и в докладе неоднократно упоминали. Это «ареал распространения». Вот вопрос. Что такое ареал, по-вашему?

Докучаев П.М.: Это почвенный контур.

Алифанов В.М.: Это распространение? Да?

Докучаев П.М.: Да.

Алифанов В.М.: Т.е. получается масло масленное.

Докучаев П.М.: А ну да. Получается так.

Алифанов В.М.: Поэтому надо одно из них исключать. Потому что это географически не соответствует действительности.

Председатель: Спасибо. Еще вопросы? Не вижу.

Макаров О.А.: И потом предсказание, я не знаю, что такое знаете. Я сразу цыган представляю. Может прогноз лучше.

Председатель: Олег Анатольевич, дискуссию потом устроим. У меня вопрос по первому выводу. Ну, Иван Иванович об этом спрашивал уже. Видимо здесь неправильная формулировка в первом выводе. Поясните. Потому что у вас показано, что за 30 лет границы и доли не претерпели изменения. Т.е. речь идет не о произошедших или не произошедших изменениях в почвенном покрове. А сравнение карт исключительно. Т.е.

формулировка здесь неправильная. И произошли изменения между картами, неважно за сколько лет. Так?

Докучаев П.М.: Да.

Председатель: Спасибо.

Докучаев П.М.: Т.е. произошло просто уточнение карты.

Председатель: Да уточнение карты, а не эволюция почвенного покрова. Спасибо. Еще один вопрос у меня. Просто для моего уточнения. Я совершенно не специалист в цифровой картографии. Для меня вот эти выражения «максимальная каппа», «средняя каппа» как то странно звучат. И вот когда вы показали индекс «карра». Написано по-латински: «карра». Это вот что? Русскоязычная принятая в этой области терминология или это жаргон такой научный?

Докучаев П.М.: Это уже терминология, скорей всего, пришедшая из зарубежных стран.

Председатель: Понимаете за рубежом наверно понимается как индекс. Он. А не каппа. Она. Понимаете?

Докучаев П.М.: Да.

Председатель: Т.е. вот принято это или вы такой жаргон используете? Индекс женского рода принят у нас в этой области науки.

Докучаев П.М.: Да, т.е. нужно было мужского рода.

Председатель: И когда мы читаем, что Волго-Вятский регион, возникает представление о деревьях. Инга Сергеевна, пожалуйста.

Урусовская И.С.: Тогда у меня тоже маленький вопрос. Выводы. На карте выделена 41 разновидность почв. А что такое разновидность в систематике почв?

Докучаев П.М.: Разновидность определяется гранулометрическим составом почв. Тут немного неправильно тоже сформулировано. 41 почвенный выдел согласно легенде почвенной карты.

Урусовская И.С.: 41 разность, безразмерная величина.

Докучаев П.М.: У нас три разновидности.

Урусевская И.С.: Как хотите, только не разновидность.

Докучаев П.М.: У нас три разновидности почвы. Это тяжелый, средний и глинистый.

Урусевская И.С.: Правильно.

Председатель: Разновидностей гораздо больше, потому что тяжелый, средний и глинистый относятся...

Докучаев П.М.: К моему исследованию.

Председатель: Спасибо. Еще вопросы? Не вижу. Достаточно наверно. Пожалуйста, слово научному руководителю. Юлия Львовна Мешалкина. Павел Михайлович, можно вас попросить выключить проектор?

Мешалкина Ю.Л.: С Павлом я познакомилась на 4 курсе, когда он проходил у нас курс статистики. И тогда Павел выделился на фоне других студентов тем, что он очень быстро схватывал материал, который преподавался. Поэтому когда Павел спросил: не соглашусь ли я быть его научным руководителем? Я конечно с удовольствием согласилась. Нужно сказать, что эта работа сделана Павлом полностью самостоятельно, начиная от выбора объекта. Объект был выбран-это родина Павла. Окрестности города Глазова откуда он родом, где живут все его родственники. Эту работу он делал сам, начиная от копки разрезов, кончая их описанием, написанием полностью работы всей. Даже алгоритмы, которые делала, например, я сначала, потом Павел их обязательно повторял. И как вы видели, что вся работа сделана в большом количестве повторностей, т.е. больше ста повторностей на все варианты мы делали. Павел человек очень способный, очень трудолюбивый, он очень быстро обучается. Благодаря тому, что в нашей стране было проведено 2 школы по цифровой почвенной картографии, то у наших аспирантов и студентов была возможность освоить современные методы цифровой почвенной картографии. Вот работа у Павла во многом родилась благодаря этому. И я думаю, что у Павла есть все возможности в будущем прославить свою знаменитую фамилию и уже войти в историю почвоведения как самостоятельная личность. Спасибо.

Председатель: Спасибо, Юлия Львовна. Алла Сергеевна, пожалуйста, познакомьте нас с отзывом ведущей организации.

Ученый секретарь: Разрешите целиком не зачитывать. (*Отзыв ведущей организации прилагается*). Остановлюсь на замечаниях. Отмечая высокий научный, научно-методический и прикладной уровень проделанного П.М. Докучаевым новаторского по тематике диссертационного исследования, превосходящего, на наш взгляд, по ряду позиций требования к диссертациям кандидатского уровня, в качестве замечаний, предложений и вопросов, возникших в ходе анализа работы, уместно отметить следующее:

1. Текст диссертации насыщен специфическими статистическими терминами, такими как «каппа самовоспроизводимости модели», «точность пользователя», «точность производителя» и другими, значение которых недостаточно объяснены в тексте. Например, непонятно, чем точность производителя отличается от точности пользователя.
2. Из текста диссертации остается непонятным внутренний алгоритм метода регрессионных деревьев.
3. В четвертой главе автор приводит результаты нахождения оптимального размера пикселя растрового изображения для моделирования, основываясь лишь на использовании метода множественной логистической регрессии, не принимая во внимание, что другие методы могут дать иные результаты.
4. Почему автор исходит из того, что карта, построенная на основании «традиционного метода», может быть использована для оценки точности карт, построенных на основании цифровых моделей. Экспертный путь не всегда единственный поскольку другой «эксперт» наверняка обладает несколько иным «картографическим видением», и тогда построенная им карта, вероятно будет иметь другие характеристики «точности».
5. С учётом приводимых в тексте геоморфологических и профилно-морфологических критериев (стр. 77-78 дисс.) спорным является

отнесение отдельных типов почв к указанным автором таксономическим единицам, например, аллювиальных, а также дерновых глеевых почв, приуроченных к днищам овражно-балочных систем, которые судя по описаниям представляют собой дерновые намытые, в т. ч. оглеённые типы и подтипы.

6. К сожалению, в числе переменных при создании ЦПК не фигурируют (хотя и по очевидным причинам) почвообразующие породы, которые во многом определяют реальную структуру и продуктивные свойства почвенного покрова.

7. Некоторые из констатирующих заключений о степени соответствия ЦПК реальности носят слишком общий характер, например, по аллювиальным почвам, которые представляют собирательную группу весьма различных по свойствам почвенных типов и легко диагностируются при используемом масштабе исследований даже с топокартами не крупных масштабов.

8. Работа, написанная лаконичным научным и литературным языком, с привлечением весьма обширной зарубежной источниковедческой базы (2/3), не лишена структурно-композиционных и фактологических погрешностей, в частности: излишне дробно структурирована глава 2, где ряд подразделов мог быть без ущерба укрупнён ввиду малого объёма текста, например, пп. 2.2.5 и 2.2.6 и некоторые другие; наличие неточностей (продолжительность зимы – 6,5 мес. (с. 43 дисс.)); отсутствие указания авторства отдельных таблиц (с. 44, табл. 2.1); разночтения в цифровых показателях (средние температуры июля (с. 44 дисс.), числовых и линейных масштабов некоторых карт (с. 52 дисс.), единиц измерений гумусного состояния почв (% гумуса, % углерода (с. 78); случаи несоблюдения в текстовых характеристиках иерархии почвенных таксонов, к примеру, отождествление понятия вида с типом почв (с. 78 дисс.).

Несмотря на высказанные замечания не принципиального, преимущественно технического характера, считаем, что представленная П.М.

Докучаевым к защите квалификационная работа «Построение цифровой почвенной карты и картограммы углерода с использованием методов цифрового почвенного картографирования (на примере Вятско-Камской провинции дерново-подзолистых почв южной тайги)», носит конструктивный характер и представляет собой завершенное научное исследование. Автор методически правильно собран значительный объем фактических данных, которые обработаны с использованием методов математической статистики и теоретически осмыслены с привлечением опубликованных материалов отечественных и зарубежных исследований. Автор использует современное программное обеспечение и методы цифровой почвенной картографии для создания картографического продукта. Результаты исследований, представленные в диссертации, отражены в 7 научных публикациях, в том числе 2 из них опубликованы в журналах, включенных в «Перечень научных изданий и журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ». Автореферат полностью отражает содержание рукописи диссертации.

В целом, по объему собранного материала, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов, диссертационная работа соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Правительством РФ 24 сентября 2013 г. (№ 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Докучаев Павел Михайлович, заслуживает присвоения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – Почвоведение.

Отзыв ведущей организации подготовлен профессором кафедры географии и методики обучения географии института химии и экологии, доктором сельскохозяйственных наук по специальности «почвоведение» Прокашевым Алексеем Михайловичем. Отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры географии и методики обучения географии института химии и экологии ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

(протокол № 9 от «21» апреля 2017 г.). Соответственно идет подпись составившего отзыв. И утвержден отзыв и.о. ректора ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» В.Н. Пугач.

Председатель: Спасибо, Алла Сергеевна. Павел Михайлович, пожалуйста, вы имеете возможность ответить на вопросы и замечания от ведущей организации.

Докучаев П.М.: Прежде всего хотел бы поблагодарить ведущую организацию за внимательное изучение моей работы. С замечанием по поводу статистических терминов я согласен. Точность производителя показывает насколько хорошо модель определяет данный почвенный класс. А точность пользователя показывает с какой вероятностью в данном контуре мы встретим именно эту почву. При сравнении равнозначных карт, эти два показателя мы усредняли и получали показатель, который характеризует точность предсказания отдельной почвенной группы.

По поводу алгоритма регрессионных деревьев скажу следующее: этот алгоритм, в целом, схож с алгоритмом построения деревьев решений, только в каждом узле появляются регрессионные уравнения.

Я также согласен с тем, что каждый «эксперт» обладает несколько своим «картографическим видением». В дальнейшем было бы интересно провести оценку точности построения почвенных карт различными экспертами. Однако выбирая в качестве эталона карту, построенную традиционным методом, мы основывались на том, что она показала лучшие результаты при проверки по случайной независимой выборке (82%).

Мы также согласны с высказанным сожалением, что при создании ЦПК не фигурируют (хотя и по очевидным причинам) почвообразующие породы. Вообще для ВК провинции, согласно работам местных почвоведов, например, А.М. Прокашева, характерно большое разнообразие почвообразующих пород, однако территория исследования имеет небольшую площадь и наши исследования показали, что ее можно считать однородной по почвообразующим породам.

Что касается аллювиальных почв, то можно было бы в принципе разделить их на несколько групп, но в нашем случае аллювиальные почвы занимали небольшую площадь, и разделять их не было смысла.

Я благодарю ведущую организацию за отмеченные замечания про нахождение оптимального размера пикселя, про неправильное определение некоторых типов почв, про структурно-фактологические погрешности в тексте работы. Мы учтем их в дальнейшей нашей работе.

Председатель: Спасибо, Павел Михайлович. Присаживайтесь. Алла Сергеевна, отзывы, поступившие на автореферат.

Ученый секретарь: На автореферат поступило 12 отзывов. Все отзывы положительные. 6 отзывов без замечаний, в 6 отзывах содержатся замечания и пожелания.

Отзывы без замечаний поступили от:

Ведровой Эстеллы Федоровны, доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории биогеохимических циклов в лесных экосистемах Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр институт леса им. В.Н. Сукачева» Сибирского отделения РАН;

Каверина Дмитрия Александровича, кандидата географических наук, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук»;

Леднева Андрея Викторовича, доктора сельскохозяйственных наук, заместителя директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения «Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;

Лопатовской Ольги Геннадьевны, кандидата биологических наук, доцента кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет»;

Смирновой Лидии Григорьевны, доктора биологических наук, заведующей лаборатории адаптивного растениеводства и агроэкологии, профессора Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»;

Чащина Алексея Николаевича, кандидата биологических наук, доцента кафедры почвоведения факультета почвоведения, агрохимии, экологии и товароведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермская государственная сельскохозяйственная академия».

Замечания содержатся в следующих отзывах:

Григорьяна Бориса Рубеновича, кандидата биологических наук, доцента, заведующего лабораторией экологии почв Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан;

«По какому принципу был отобран исходный набор вспомогательных переменных? На основании чего из 35 исходных ковариат было отобрано 25, которые затем использовались для цифрового картографирования? Каким образом автор учитывал мультиколлинеарность предикторов (которая неизбежно должна была возникнуть при использовании большого количества параметров, рассчитанных на основе цифровой модели рельефа) при использовании метода множественной логистической регрессии? Автор указывает (страница 15 автореферата), что преимуществами метода случайного леса является «правильное выделение ареалов распространения светло-серых лесных почв и дерново-подзолистых почв разной степени смытости». При этом ссылается на таблицу 3, где для серых лесных и дерново-подзолистых сильносмытых почв указана средняя точность 0%. Судя по таблице средней точности 5-ти методов, ни один из них не смог адекватно прогнозировать ареалы серых лесных почв и сильносмытых дерново-подзолистых, при том, что эти типы почв занимают значительную площадь исследуемой территории. При этом автор не приводит параметры

использованных им методов (коэффициенты для набора значимых предикторов в случае логистической регрессии, рисунок дерева регрессии, таблицу относительной значимости в случае метода случайного леса и т.п.), по которым можно было бы оценить адекватность построения моделей для цифрового картографирования исследуемой территории. Проверялось ли автором наличие анизотропии автокорреляции содержания органического углерода при построении картограммы методом ординарного кригинга? Автором не приведена итоговая модель тренда, использованная для регрессионного кригинга».

Мамина Виталия Федоровича, доктора биологических наук, заслуженного мелиоратора РФ, главного научного сотрудника отдела орошаемого земледелия и агроэкологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»;

«В работе использован трансект - катенарный метод исследования ландшафта. Желательно было бы привести краткое описание элементов мезорельефа с присущим им растительным покровом. Отсутствует пояснение, почему автоматическими методами классификации хуже всех выделяются дерново-подзолистые сильноосмытые и светло-серые лесные почвы. Не приведено описание почвенных разрезов преобладающих почв, что затрудняет суждение об их генезисе. Не соблюдена международная система мер. Для сельскохозяйственного производства (земледелие) не даны практические указания по конструкции полей при значительной мозаичности почвенного покрова».

Моисеева Кирилла Геннадьевича, кандидата сельскохозяйственных наук, ведущего научного сотрудника лаборатории физики и физической химии почв Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Агрофизический научно-исследовательский институт»;

«Возникает вопрос к автору исследования по актуальности темы диссертации. Разработка только подхода к цифровому крупномасштабному

картографированию (ЦПК), или все же расширение известных подходов и предметной базы ЦПК?».

Новых Ларисы Леонидовны, кандидата биологических наук, доцента, доцента кафедры географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности факультета горного дела и природопользования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

«При обсуждении почвенного покрова территории автор использовал Классификацию почв СССР (1977). При этом указывается, что на исследуемой территории представлено 4 типа почв и 19 их разновидностей (с. 7) или 41 разновидность (с. 24). В то же время в указанной классификации термин «разновидность» имеет четко определенное значение и означает разделение по гранулометрическому составу. По-видимому, автор некорректно употребляет термин. Следует уточнить, что имеется в виду при указании столь большого числа разновидностей. На с. 21 представлены результаты оценки тесноты корреляционной связи между содержанием органического углерода и основными морфометрическими характеристиками. Однако отсутствие расчетов коэффициентов детерминации не позволяет оценить степень влияния варьирования отдельных признаков на варьирование содержания органического углерода».

Сидоровой Валерии Александровны, кандидата сельскохозяйственных наук, научного сотрудника лаборатории экологии и географии почв Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии Карельского научного центра Российской академии наук;

«Так при описании объекта исследования (стр. 7) сказано, что «Антропогенное влияние здесь значительно...». Общеизвестно, что содержание органического углерода в верхнем гумусовом слое зависит в частности и от интенсивности сельскохозяйственного использования территории. Но в то же время при анализе картограмм содержания

органического углерода и запасов гумуса в верхних 20 см сельскохозяйственных полей (стр. 23) основные изменения связываются со степенью эродированности почвы и с типом почвы. Проводилось ли, например, сравнение участков с наибольшими и наименьшими запасами гумуса по типу землепользования, приемам обработки почв?».

Хитрова Николай Борисовича, доктора сельскохозяйственных наук, главного научного сотрудника, заведующего отделом генезиса и мелиорации засоленных и солонцовых почв Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»;

«В автореферате при описании результатов построения цифровых моделей почвенных карт с помощью использованных 5 алгоритмов, стиль написания заключений и выводов является почти исключительно оптимистическим вместо реалистического. Например, на стр. 14 после того, как представлена вероятность правильного предсказания почв алгоритмом множественной логистической регрессии (табл. 3) и указано, что только две почвы правильно предсказываются с вероятностью больше 78%, делается заключение «... использование модели множественной логистической регрессии при пространственном предсказании распределения почвенных групп позволяет достоверно провести почвенное картографирование исследуемого участка территории» и далее следует «ряд преимуществ ...». Такое оптимистическое заключение искажает реальную ситуацию, согласно которой светло-серые лесные почвы вообще не отображаются (вероятность 0), дерново-подзолистые сильноосмытые – только на 19%, а намытые и дерново-глеевые – на 43-45% каждая. Аналогичные примеры имеются по каждому алгоритму и далее при сравнении карт. К сожалению, такая же нереальная оценка представлена в формулировке второго абзаца научной новизны (стр. 3). Утверждать, что «...выявлен минимальный набор факторно-индикационных переменных (ковариат), позволяющий использовать цифровые модели для построения почвенных карт», пока затруднительно для исследованного конкретного хозяйства и уж тем более

Можно вспомнить работы Натальи Павловны Сорокиной, которые сейчас успешно продолжает Даниил Николаевич Козлов, который как раз грамотно использует, не спеша, не только рельеф – предикторы, получает очень хорошую и обоснованную точность карт. И здесь мне просто хочется, чтобы у Павла Михайловича после выступления нашего уважаемого академика не вскружилась голова, что он сделал грандиозный шаг вперед. Я одобряю и всячески поддерживаю исследования в этом Юлии Львовны Мешалкиной, но мне кажется, что здесь достаточно много очевидных методических недостатков, которые не позволили получить более четкую картинку. С одной стороны, я не поверю, что на эту территорию нельзя получить традиционные десятитысячные карты рельефа и почвенные карты. У нас там все хозяйства были как минимум в двух этапах обследования. Если на это хозяйство не было, надо было взять на другое. Если мы говорим о том, что мы ориентируемся на производство, пусть мы будем составлять электронные карты двадцатипяти тысячного масштаба, но должны базироваться на традиционные требования десятитысячной съемки, которая дает картину, которая может использоваться на практике. Второе, применять одни и те же обобщения для более менее детализации дерново-подзолистых почв слабосмытых, несмытых, среднесмытых, сильносмытых, не разделяя под пашней или под лесом (а в ответе на мой вопрос прозвучало так, когда вы сказали, что у вас запасы больше в слабосмытых, чем в несмытых). Это уже совсем методически неграмотно. Когда вы сказали детальные снимки, а не сказали как вы использовали, сколько зон. Я не знаю, какой у вас был супердетальный снимок, но снимки соответствующие пятнадцатитысячному масштабу вполне возможно взять с Landsat 7, и попробовать поработать с разными зонами и получить более обоснованные границы. У меня вызывает определенные вопросы, почему вы в своих условных группах почв оперируете доминирующей почвой (дерново-подзолистая несмытая или слабосмытая), а не структура почвенного покрова. Исходя из размера ваших контуров это ближе было к сочетаниям или микросочетаниям. Мне не совсем

понятно, если в предыдущем 1984 году у вас не отмечались намытые почвы, а вы выделили намытые дерново-подзолистые. Это что у вас? Намытые по сохранившемуся профилю или это смыто-намытые? Т.е. не совсем понятно по процессам. Немножко обидно, что у вас ушло эволюционное сопоставление. Если б вы обыграли это, это было бы наиболее интересно. Но я считаю, что квалификационная работа действительно состоялась. Если Павел Михайлович будет больше внимания уделять деталям, методическим вопросам, концентрироваться, то он нам еще представит интересные работы.

Председатель: Петр Николаевич.

Балабко П.Н.: Я прежде всего хотел бы поблагодарить Павла и его руководителя, Юлию Львовну, за доклад. Несмотря на то, что было 6 защит, но слушался доклад с огромным вниманием и интересом. Он сочетает в себе хорошего полевика и в то же время владеет современными методами. И мне кажется, было бы хорошо оставить его на кафедре, на факультете. Проводить, например, практику в Чашниково он был бы хорошим преподавателем при работе со студентами. Я думаю, что если появится такая возможность, мы вас разыщем и вернем на факультет, на кафедру. Давно кафедра не представляла кандидатские работы, и, учитывая мнение оппонентов, специалистов в этой области, мне кажется, что надо голосовать за. Докучаев Василий Васильевич тоже защищал первую диссертацию у себя на родине по реке Кача, по происхождению речных долин. Мы тоже первые начали работу. А затем он черноземы изучал, русский чернозем. И вам пожелаем в дальнейшем не уходить из науки, из вас получится хороший ученый в будущем. Я буду голосовать за.

Председатель: Спасибо, Петр Николаевич. Еще кто желает? Дмитрий Михайлович.

Хомяков Д.М.: Коллеги время позднее, мы третью защиту слушаем. Я просто хотел сказать, несомненно работа хорошая. Я буду голосовать за, здесь никаких нет сомнений. Меня задела эта дискуссия (не задела, а вызвала интерес), которая развернулась по поводу цифровой почвенной картографии.

Хочется сказать два слова. Конечно, это будущее, но это не далекое будущее, это делается все сейчас. Проблема в следующем, что для построения более адекватных почвенных карт надо использовать этажерку. Т.е. это аэрофотосъемка с помощью дронов, второй эшелон – это аэрофотосъемка с помощью пилотируемых летательных аппаратов и третий – это космические снимки. И вот делается традиционная этажерка. Дроны дают нам возможность полностью снять 3D-сканирование рельефа, с точностью до кочки можно нарезать рисовые чеки и делать мелиоративные мероприятия. Многозональная камера дрона и несколько камер, которые там устанавливаются, дают возможность делать ортофотоплан и различные NDVI, и оценивать состояние растительности. Дополнительная информация позволяет определить гумусированность и влажность почвы. Есть даже разработки как можно сделать механический состав. Ну и более высокие космические снимки – это обзорная картина, которая дает еще один пласт, еще один слой на эти карты. И надо сказать, что факультет такие работы ведет. Ломоносовские чтения недавно прошли, мы приносили этот дрон, он здесь летал по М-2. И сделали спектральные камеры, нашли новый подход к определению NDVI, более объективный. Вы знаете, проблемы есть с NDVI, предложено масса длин волн, но ни один из подходов адекватно не оценивает потребность в азотном питании и состояние растений. Тоже большая проблема. Итальянские коллеги, которые приезжали к нам, они как раз эту проблему поднимали в своем первом выступлении, когда была посвящена лекция NDVI. В чем задача сейчас, на мой взгляд, этой электронной картографии для точного земледелия. Коллеги мы повторяем опять то, что запад уже сделал, потихоньку отходит от этого, а мы начинаем опять говорить: «точное земледелие». С точки зрения экологии точное земледелие практически невозможно, потому что именно пестрота почвенного покрова дает возможность в изменяющихся метеорологических условиях получать нам в каком то участке поля ту или иную продуктивность. И вот устойчивость всегда в пестроте. Тем более с нашими сложными,

рискованными метеорологическими условиями, сложным земледелием. Это один момент. А с другой стороны, мы что хотим? Мы хотим оперативный и адекватный инструмент, т.е. чтобы мы понимали, что у нас есть посев, у нас есть возможность управления посевом с помощью применения минеральных удобрений. Но для того, чтобы выехать в поле, отобрать образцы, проанализировать нужно время. Время уйдет - вегетационный период закончится. А нам нужен оперативный и быстрый метод. Мы запускаем дрон, снимаем какую то информацию, обрабатываем на компьютере и через день мы уже знаем, что нам нужно делать, что нам не хватает. Вот задача сейчас. Увеличить практическое использование в сельском хозяйстве. Вооружить наших сельхоз товаров производителей таким инструментарием, который позволял бы в реальном времени оперативно получать необходимые для дальнейшего управления характеристики посевов. Вот это задача сейчас принципиальная, которая должна решаться. И в заключении, у нас есть системы дронов. Не только мы это делаем. В стране это есть. Финансирует государство (стартапы), финансируют крупные разработки. Беспилотные летательные аппараты скоро нам будут деньги развозить. Сбербанк, кстати говоря, такие разработки ведет. Это уже 3-D моделирование, это уже не просто на плоскости точка, это уже точка в пространстве. Эти работы ведутся, но, к сожалению, вы сейчас обычный дрон не запустите. Почему? Вам нужно новое разрешение на пилотирование, старые разрешения отменены, новый пилот. Если дрон больше 250 граммов, то на дроне должен стоять маячок, GPS, паспорт дрона, который дает сигнал о его местонахождении и принадлежности. Плюс вы должны получить разрешение на полет этого дрона туда и обратно по бескрайним колхозным полям. Получили, сняли информацию. А потом вы должны рассекретить полученную информацию и получить разрешение на использование. Или в спецкомнатах, в первом отделе, если она секретная, вы должны только для внутреннего употребления использовать эту информацию. И плюс еще ограничение зоны полета, в связи с мероприятиями различными. Например,

сейчас, до июля месяца, в радиусе 100 км от Москвы полностью введен запрет на полеты любых беспилотников. Многое еще зависит и от этого. Это проблема очень интересная, и я думаю, что факультет почвоведения имеет все возможности ее дальше развивать и решать. И с помощью молодых наших коллег, растущих специалистов, мы такого рода работы будем осуществлять, и будет нам сопутствовать успех. А не только на австралийский опыт, или канадский или американский опыт мы будем ссылаться.

Макаров О.А.: Может лучше взять лопату и выкопать разрез?

Хомяков Д.М.: Я думаю, что мы от разрезов никуда не уйдем, и никто не отменит, кстати говоря, безразрезное картографирование. Обязательно должны быть точки опробования, обязательно должны быть контрольные площадки, обязательно должна быть настройка программного продукта. И без разреза, коллеги, мы с вами не обойдемся никак. Это все глубокое заблуждение, что что-то там где-то летает и снимает, а ЦРУ нам предскажет наш урожай. Спасибо большое.

Председатель: Спасибо большое. Начали мы за здоровье, а закончили чуть по-другому. Наверно больше нет желающих. Спасибо большое. Мы заслушали массу выступлений, очень эмоциональных. Поэтому, пожалуйста, Павел Михайлович вам предоставляется возможность отреагировать на эти эмоциональные выступления. Может какие то соображения у вас появились. И затем, пожалуйста, заключительное слово вам предоставляется.

Докучаев П.М.: Выступления затронули меня, так сказать. Направили какой то вектор дальнейшего действия. Человеку всегда нужно так сказать, чтобы он захотел дальше двигаться. Это свойство человека. И как раз высказанные замечания и дискуссия были сказаны так, что они побуждают к дальнейшему развитию и действию. С вашего позволения я перейду к благодарностям. Я прежде всего хотел бы поблагодарить Бога за возможность написания диссертации и за то, что в течение всего периода работы все двигалось хорошо. Т.е. не было объекта исследования, объект

исследования появился просто сам по себе. Решался вопрос с научным руководителем, научный руководитель сам меня нашел, и так далее. В итоге в течение 4 лет, чуть меньше четырех лет, работа была совершена. Конечно было вложено много усилий, много трудов. И я хотел бы выразить благодарность руководству кафедры общего земледелия и агроэкологии в лице П.Н. Балабко за предоставленную возможность проведения исследований по теме диссертации, за поддержку, за наставления, за консультации.

Также благодарю своего научного руководителя к.с.-х.н. Ю.Л. Мешалкину за внимательное отношение и помощь на всех этапах работы. Благодарю за ценные советы и плодотворную консультацию своих учителей в некоторых вопросах В.П. Самсонову, И.А. Мартыненко, Т.Ю. Ульянову.

Также я благодарю руководство ФГБНУ Почвенного института имени В.В. Докучаева за возможность освоения методов цифровой почвенной картографии в ходе, так называемой, Школы молодых ученых, которая проводилась 2 раза уже в Москве; а также сотрудников лаборатории Биологии и биохимии почв за помощь в проведении анализов образцов на содержание гумуса. Благодарю А.В. Юдиной за помощь в проведении анализов гранулометрического состава образцов и В.Ю. Вертянкину за помощь в подготовке образцов для анализов.

Особую благодарность я выражаю своим родным и близким за моральную поддержку, за техническую помощь на всех этапах проведения исследования. Выражаю благодарность руководству хозяйства ООО «Чура» в лице директора А.М. Першина и сотрудникам хозяйства (прежде всего агроному хозяйства) за предоставленную возможность работы на полях, за предоставленные материалы по полям. Хочу сказать, что исследование частично было поддержано грантом Российского Научного Фонда № 15-16-30007.

Председатель: Все?

Докучаев П.М.: Все.

Председатель: Коллеги теперь мы должны высказать свое мнение по диссертации и диссертанте путем голосования по итогам защиты. Сначала должны выбрать счетную комиссию. Предлагаются в состав счетной комиссии Смагин А.В., Макаров О.А. и Хомяков Д.М. Нет возражений по составу комиссии? Прошу проголосовать за эту комиссию. Спасибо. Комиссия приступает к работе. Члены диссертационного совета голосуют.

(Перерыв на тайное голосование)

Председатель: Коллеги. Результаты голосования известны.

Макаров О.А.: *Зачитывает протокол счетной комиссии (протокол прилагается).* Уважаемые коллеги объявляю результаты голосования по вопросу присуждения Докучаеву Павлу Михайловичу ученой степени кандидата биологических наук.

Присутствовало на заседании 20 членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации – 11. Роздано бюллетеней – 20. Осталось нерозданных бюллетеней – 3. Оказалось в урне – 20. Итак результаты голосования: за – 20, против – нет, недействительных - нет.

Председатель: Спасибо. Коллеги, мы должны утвердить протокол счетной комиссии. Кто «за»? Спасибо. «Против»? «Воздержались»? Нет. Протокол утвержден, и мы должны принять заключение диссертационного совета по заслушанной диссертации. Все члены совета ознакомились с заключением? Какие есть замечания? Не вижу. У меня есть 3 маленьких редакционных замечания. Пожалуйста, обратите на них внимание. Я вам отдам этот экземпляр. На пятой странице «в этой связи» совершенно непонятно к чему относится. Просто «возникает вопрос». Здесь «результаты оценки тесноты». И вот здесь совершенно лишнее указание.

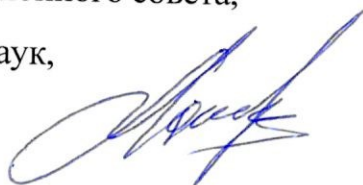
Докучаев П.М.: Не надо этого?

Председатель: Да, этого не надо в заключении делать. Т.е. три маленьких здесь замечания.

Председатель: Коллеги, предлагается принять данное заключение. Прошу проголосовать кто за то, чтобы принять. Спасибо. Против? Воздержались? Нет.

Спасибо. Таким образом, решение принято, голосование положительное, заключение принято. И вас Павел Михайлович мы можем поздравить с решением совета о присуждение ученой степени кандидата наук. Коллеги, большое спасибо за работу, за долготерпение. Особенно в мае мы очень много работали. Соответственно сейчас временно приостанавливаем работу на лето, в течении ближайших недель или месяцев будет принято решение о нашей судьбе в дальнейшем в ректорате. Ну и в течение лета будет ясно, что нас ждет дальше в сентябре. Спасибо еще раз.

Председатель диссертационного совета,
доктор биологических наук,
профессор



Макаров Михаил Иванович

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор биологических наук



Никифорова Алла Сергеевна

Декан факультета почвоведения,
доктор биологических наук
член-корр. РАН



Шоба Сергей Алексеевич