ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертацию Никитич Полины Александровны
«Влияние снежного покрова на разложение растительного опада в почвах юго-востока Западной Сибири», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – Почвоведение.

Актуальность диссертационной работы П.А. Никитич не вызывает сомнений. Вопросы, связанные с оценками минерализационных потоков углерода и азота в почвах Сибири, в течение последних лет находятся в центре внимания научного сообщества и рассматриваются в контексте причин и последствий современных климатических изменений. В частности, существующие сценарии изменения климата предполагают увеличение количества зимних осадков на юге Западной Сибири, которое приведет к увеличению мощности снежного покрова и предотвратит промерзание почв в зимний период. В результате ожидается увеличение скорости минерализации органического вещества, которое в свою очередь изменит динамику основных элементов минерального питания. Работа П.А. Никитич существенно расширяет существующие представления о механизмах формирования временной и пространственной изменчивости минерализационных потоков углерода и азота в экосистемах Западной Сибири в ответ на изменения гидротермического режима почв в зимний период. Результаты проведенных полевых экспериментальных исследований позволяют повысить точность математических расчетов стока (источника) атмосферного CO_2 в экосистемах и их тенденции в условиях изменяющегося климата.

Научная новизна исследования обусловлена уникальностью экспериментальных данных, полученных в ходе манипуляционных опытов по увеличению снегозапасов и оценке их влияния на гидротермический режим почв, скорости минерализации растительного опада и процессы миграции азота из меченного ^{15}N растительного материала.

Теоретическое и практическое значение работы, несомненно, высоко. Результаты исследований **впервые** позволяют оценить роль снежного покрова в биогеохимиченских процессах, связанных с минерализацией органического вещества и мобилизации азота из растительного опада. Полученные данные являются основой для уточнения параметров численных моделей для расчета основных составляющих баланса элементов в системе “почва-растительность-атмосфера”, что крайне важно, в частности, для оценки углеродного бюджета РФ.

Работа П.А. Никитич имеет общепринятую структуру. Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, списка литературы (275 наименований, в том числе 204 на иностранных языках), десяти приложений. Текст работы изложен на 152 страницах, содержит 7 таблиц и 31 рисунок.

Во **Введении** обоснованы актуальность, новизна, практическая значимость работы, сформулированы цель и задачи исследования, основные защищаемые положения, описан личный вклад автора.

Глава 1 является обзорной и посвящена анализу современного состояния исследований изменений климата, а также влияния снежного покрова на почвенные процессы. Автором показано, что высота снежного покрова может оказывать существенное влияние на свойства почв, однако результаты ранее проведенных исследований достаточно противоречивы и требуют дальнейших

усилий для выяснения механизмов воздействия снежного покрова на почвенные процессы и оценки масштабов их изменения.

Во **второй главе** дается описание физико-географических условий и характеристики почв. Глава включает два основных раздела посвященных, соответственно, двум районам исследования: Барнаульскому Приобью и Томь-Яйскому междуречью. Эти территории имеют как общие (равнинность территории, наличие луговых и лесных участков с наличием близкой растительности в форме сравниваемых в данной работе осиновых древостоев и разнотравно-злаковых ассоциаций). В тоже время климатические условия формирования почв и экосистем отличаются между собой по количеству осадков, среднемесячным и среднегодовым температурам, мощности и продолжительности снежного покрова.

В **третьей главе** описываются объекты и методы исследования. Глава включает 2 раздела и несколько подразделов, посвященных описанию экспериментальных участков, методов полевых и лабораторных исследований, статистической обработки результатов измерений.

В **четвёртой главе** показываются основные физические, химические и физико-химические свойства почв районов исследования. Данные, полученные автором, сравниваются с литературными, что подтверждает специфичность этих почв для исследуемой территории.

Пятая глава содержит анализ влияния экспериментально увеличенной мощности снежного покрова на температуру и влажность почв. Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение мощности снежного покрова на лесном участке в лесостепной зоне способствовало некоторому увеличению температуры верхних слоев почв, тогда как на луговом участке подобная тенденция не выявлена. В черневой тайге, как на лесном, так и на луговом участке почвы не подвергаются сезонному промерзанию.

Шестая глава посвящена изменению активности почвенных ферментов (лакказы, ß-глюкозидазы и кислой фосфатазы) в зависимости от высоты снежного покрова. Результаты исследований свидетельствуют о том, что активность почвенных ферментов определяется географическим положением участка, однако не демонстрирует четких и однонаправленных различий в зависимости от типа растительности и мощности снежного покрова.

В **седьмой главе** описано изменение интенсивности разложения растительных остатков и поступления азота в почвы, а также рассмотрены механизмы, обеспечивающие различную динамику азота на исследуемой территории. Во всех исследованных почвах лесных и луговых экосистем черневой тайги увеличение высоты снежного покрова не сопровождалось увеличением интенсивности разложения растительных остатков, в то время как в условиях лесостепи обнаружено повышение интенсивности минерализации растительных остатков, что подтверждается возрастающим содержанием ^{15}N в верхних слоях почвы.

Степень обоснованности и достоверности результатов, выводов. Полученные автором результаты базируются на большом экспериментальном материале. Работа хорошо иллюстрирована. Выводы работы обоснованы. Основные положения диссертации прошли апробацию на 6 научных конференциях, и опубликованы в 9 работах, из которых пять – в рецензируемых журналах из списка ВАК, баз Scopus и Web of Science. Автореферат полностью

соответствует содержанию диссертации и дает исчерпывающее представление о проделанной работе.

При вышеперечисленных достоинствах работа не лишена некоторых *недостатков*:

1. Текст диссертационной работы в целом стилистически недоработан. Не совсем ясна структура диссертации: в Главе 1 было бы логично выделение разделов описывающих климатические изменения и отдельно влияние климата на биогеохимические/почвенные процессы; выглядит несколько непонятным разделение описания физико-географических условий, обозначенных как «Факторы почвообразования и общая характеристика почв» (Глава 2) и объектов и методов исследования (Глава 3); Глава 4 содержит подразделы «химические свойства почв» и «физико-химические свойства почв», которые вряд ли стоило разделять; Главы 5, 6 и 7 в некотором смысле описывают результаты одного эксперимента (увеличение снегозапасов и, соответственно, их влияние на процессы минерализации органического вещества), а потому могли быть объединены.
2. В описании методической части работы (Глава 3) практически отсутствует информация о количестве повторностей отобранных образцов для химических и изотопных анализов, исследования ферментативной активности.
3. На приведенных схемах почвенных профилей (рисунок 8) вызывает особое удивление отсутствие горизонта О в варианте «лес» участка «Томск». Также не ясно, по какой причине автор объединял повторности почвенных образцов с разных глубин, несмотря на их разную генетическую принадлежность.
4. В Главе 4 отсутствует обсуждение результатов некоторых анализов, приведенных в Главе 3, а именно, содержания кристаллических форм алюминия и железа, изотопного состава почвенного углерода и азота. И, наоборот, приводятся данные по содержанию P_2O_5, тогда как описание метода его определения отсутствует в Главе 3. Отсутствуют данные и о физико-химических свойствах горизонта подстилки, который важен, как с позиции диагностирования характеристик минерализационного процесса на выбранных участках, так и виду задач работы – оценка скоростей деструкции и мобилизации и миграции азота из растительного опада. Не менее важным выглядело бы присутствие более детальных выводов к этой главе, повествующих о различиях между участками «Барнаул» и «Томск», а также между вариантами «лес» и «луг».
5. Следует отметить достаточно слабое использование статистической обработки полученных результатов. Особо это касается ключевой в некотором смысле Главы 5 «Влияние мощности снежного покрова на температуру и влажность почв». В работе было бы логично увидеть и применение многофакторного анализа, т.к. автор выделяет участки в разных биоклиматических зонах, с различающимся растительным покровом и сезоны года.

Замечания носят в основном рекомендательный характер и не влияют на положительную оценку работы. Диссертация представляет собой законченное

исследование, результаты которого внесут значительный вклад в расширение представлений об отклике экосистем Сибири на изменения климата.

Заключение. Диссертация П.А. Никитич «Влияние снежного покрова на разложение растительного опада в почвах юго-востока Западной Сибири» является самостоятельным исследованием, представляющим собой законченный научный труд, выполненный на высоком уровне. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, актуальность, новизна, содержательная сторона работы и её практическая значимость свидетельствуют о том, что она удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а её автор Никитич Полина Александровна достойна присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – Почвоведение.

25 октября 2017 г.

Кандидат биологических наук
(03.00.12 – Физиология растений),
заведующий лабораторией
биогеохимических циклов в лесных экосистемах в
Институте леса им. В.Н. Сукачева
Сибирского отделения Российской академии наук -
обособленном подразделении ФИЦ КНЦ СО РАН
(ИЛ СО РАН)

Прокушкин Анатолий Станиславович

660036, г. Красноярск, Академгородок №50, стр. 28
(391)249-44-39
E-mail: prokushkin@ksc.krasn.ru
www.forest.akadem.ru

Подпись Прокушкина заверяю
Зав. канцелярией