

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

В настоящее время изменение климата Земли – одна из основополагающих экологических проблем, влияющие на средние температуры не только атмосферы, но и всех компонентов биоеценозов. В том числе на почва, которая, вместе с климатом, и предопределяет многообразие ландшафтных компонентов и биомов планеты. Кроме этого, почва выступает одним из самых чувствительных компонентов изменения климата и антропогенных воздействий. Исходя из вышесказанного, считаю, что заявленная тема диссертационного исследования актуальна и своевременно рассмотренная.

Согласно автореферату работы, диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения, списка литературы и приложения. Если судить по публикациям и апробации работы, Д. А. Каверин более 15 лет посвятил сбору материала, который составил основу диссертационного исследования. Очень подробно описаны объекты и методология исследования в автореферате, что является показателем соблюдения всех необходимых требований в такого рода работах, обоснованности и достоверности выводов.

В работе рассмотрены строение и свойства почв и подстилающих пород; температурный режим почв естественных тундровых и лесных геосистем; проанализировано влияния ландшафтных изменений на температурные режимы почв и климатических и ландшафтных условий формирования температурного режима почв. Автором разработана классификационная температурно-мерзлотная компонента, позволяющая эффективно дифференцировать температурные режимы и мерзлотные условия функционирования почв субарктического региона с высокотемпературной криолитозоной. Особо хотелось бы отметить, что приведены исследования не только для естественных, но и антропогенно измененных геосистем. Интерес вызывают заключения об отсутствии влияния зимней дороги на температурные и мерзлотные условия функционирования тундровых почв.

Наличие 31 публикации свидетельствует о полноте опубликованных результатов.

Судя по автореферату, представленная на соискание диссертация соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, а соискатель достоин присуждения ученой степени доктора географических наук.

Блинова Светлана Викторовна

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры экологии и природопользования
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КемГУ)

650043, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6, тел.: 8(384-2)58-01-66, sv_blinova@mail.ru

Я, Блинова Светлана Викторовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«1» мая 2022 г.

МП

Е.В. Кузнецова



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дмитрия Александровича Каверина
«Температурные режимы почв Субарктики Европейского северо-востока в
условиях современных климатических и ландшафтных изменений»,
представленную на соискание ученой степени доктора географических наук
по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география
почв и геохимия ландшафтов

Диссертационная работа Д.А. Каверина посвящена изучению пространственно-временной дифференциации температурного режима почв одного из уникальных регионов - северо-востока Субарктики (в пределах Европейской части России), который отличается значительным разнообразием ландшафтов на фоне клинальных изменений суровости климата. Проводя обширные исследования, автор остановился не только на исследовании нативных ландшафтов, но включил в сферу интересов антропогенные воздействия на ландшафты и почвенный покров. Не обошел вниманием и проявляющиеся климатические изменения, оценивая и сопоставляя их с условиями функционирования почв.

Автором установлены закономерности, связанные с устойчивостью мерзлотных почв с мощными залежами торфа к повышению температурного режима при современных изменениях климата, что имеет не только теоретическое, но и практическое значение для прогноза состояния окружающей среды севера. Вывод автора о протаивании антропогенно нарушенных почв также должен быть принят во внимание при проведении изыскательских работ, прежде всего связанных с нарушением почвенного покрова в пределах территории.

Теоретическая значимость исследований неоспорима: предложена температурно-мерзлотная классификация; выявлено многообразие температурных режимов почв; определены климатические маркеры географической дифференциации температурных режимов почв и границ, связанных с криолитозоной; доказана относительная температурная устойчивость почв Субарктики и др.

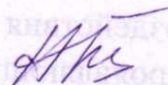
Думаем, что проведенные обширные исследования позволят автору сформулировать прогнозы развития температурной пространственно-зональной дифференциации состояния ландшафтов и почвенного покрова Субарктики, что могло бы быть полезным для планирования техногенной деятельности в регионе, прежде всего связанной с добычей полезных ископаемых.

В целом, диссертационная работа логично изложена, хорошо структурирована и проиллюстрирована. Методологические и методические подходы обоснованы и не вызывают сомнений. Материалы доказательны и обработаны статистическими методами. Автореферат диссертационной

работы хорошо отражает выполненные исследования, которые апробированы в ряде конференций и опубликованы в 31 статье, в том числе в ведущих журналах из баз Scopus b Web of Science, а также в рекомендованных ВАК научных журналах.

Диссертационная работа Д.А. Каверина обладает научной и прикладной актуальностью, имеет научную новизну, выполнена на высоком методическом уровне. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов и отвечает требованиям, установленным к кандидатским диссертациям согласно п.9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09 2013 г. № 842,, а ее автор, Д.А. Каверин, заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Бызова Наталья Михайловна



кандидат географических наук по специальности 11.00.01 физическая география, геофизика и геохимия ландшафтов, доцент, директор визит-центра «Русская Арктика» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17.

E-mail: n.byzova@yandex.ru; public@narfu.ru,

Тел: 89539328056

Наквасина Елена Николаевна



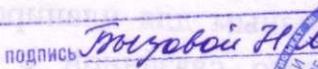
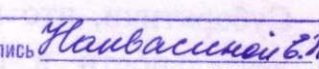
Доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.01 – Лесные культуры, селекция и семеноводство, профессор, профессор кафедры лесоводства и лесоустройства Высшей школы естественных наук и технологий Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова;

160002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17

E-mail: nakvasina@yandex.ru; public@narfu.ru,

Тел. 8 (8182) 21-61-74

17.04.2022 г.

Личную подпись  заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ Е.Б. Раменская "17" апреля 2022г.	Личную подпись  заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ Е.Б. Раменская "17" апреля 2022г.
---	---



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «**Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений**», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Диссертация Д.А. Каверина посвящена исследованию одной из актуальнейших проблем – температурному режиму почв Субарктики европейского северо-востока в условиях климатического потепления. Температурный режим является ключевой характеристикой почв, определяющей интенсивность происходящих в них криогенных, физико-химических и биологических процессов, что существенно влияет на глобальный цикл углерода. Температурный режим прямо определяет устойчивость мерзлотных ландшафтов к климатическим изменениям. Таким образом, **актуальность темы** диссертации не вызывает сомнения.

Не менее очевидна и **практическая значимость** проведенных исследований – охарактеризован температурный режим почв крупного, промышленно развитого региона, играющего важную роль в экономике страны

Научная новизна диссертации заключается в выявлении закономерностей пространственно-временной изменчивости температурных режимов почв, функционирующих в условиях современных климатических изменений и антропогенных воздействий в субарктических геосистемах европейского северо-востока России.

В основу диссертации Д.А. Каверина положены результаты многолетних собственных исследований соискателя, анализ опубликованных и фондовых материалов. Применены современные методы обработки и интерпретации полученных данных – методы статистики, ГИС и т.п.

Автор в течение длительного времени проводит комплексные мониторинговые наблюдения на ключевых участках, охватывающих тундровую и северо-таежную биоклиматические подзоны Европейского Севера в естественных и антропогенно – нарушенных условиях.

На основе выполненных исследований Д.А. Каверин проанализировал годовые циклы температурных режимов почв и подстилающих пород во взаимосвязи с климатическими и ландшафтными характеристиками. Выявил количественный вклад климатических и ландшафтных факторов в пространственно-временную дифференциацию глубины сезонного протаивания почв. Впервые для региона на основе геоинформационного анализа климатических характеристик им определены климатические маркеры географической дифференциации почвенно-геокриологических границ и температурных режимов почв. Полученные закономерности формирования температурного режима почв отражены в сформулированных основных защищаемых положениях, которые следует признать обоснованными и доказанными материалами диссертации.

Не могу не отметить персональную роль и заслуги автора в создании и поддержании системы мониторинга криолитозоны на Европейском Севере. По сути, его наблюдательные площадки представляют собой основу регионального геокриологического мониторинга для крупного промышленно важного, развивающегося региона. Как специалисту в области геокриологического мониторинга, для меня наибольший интерес представляют наблюдения за деформацией дневной поверхности, длительное время проводившиеся автором. Д.А. Кавериним получены уникальные данные, характеризующие реакцию криолитозоны, выраженную в просадках поверхности, на климатические изменения (Каверин и др., 2017). Долгое время эти данные были единственными в России, и только недавно были опубликованы результаты похожих наблюдений в Норильском промышленном районе (Grebenets et al., 2022) на более коротком временном ряде, которые подтвердили полученные Д.А. Кавериним закономерности. Очень большое значение сами по себе имеют длительные ряды наблюдений за температурой и глубиной сезонного протаивания на наблюдательных

площадках.

Основные результаты исследований автора опубликованы в большом количестве статей в высокорейтинговых журналах и доложены на авторитетных научных конференциях, семинарах и других научных и научно-прикладных форумах. **Апробацию** диссертации можно считать достаточной. Обоснование выявленных закономерностей и сформулированных выводов основывается на данных длительных наблюдений, корректном анализе данных, апробации полученных результатов на научных конференциях. Все это позволяет считать полученные результаты **достоверными**.

К недостаткам представленной диссертации можно отнести явно недостаточное обоснование выбора техногенно – нарушенных объектов исследования. По сути, в диссертации приведен только их перечень и характеристика. Насколько репрезентативны выбранные типы нарушений применительно к европейскому северо-востоку остается неясным. Кажется, основное внимание должно было бы уделено влиянию нефтегазовой инфраструктуры, но в диссертации они не рассматриваются.

К редакционным замечаниям, как это не странно, стоит отнести невысокий уровень иллюстрации полученных результатов и защищаемых положений в автореферате. Приведенные рисунки термоизоплет плохо демонстрируют временные изменения термического режима почв. Погоризонтные графики изменения среднегодовых температур во времени были бы гораздо нагляднее.

Несмотря на сделанные замечание, можно заключить, что Д.А. Кавериным представлено завершенное крупное научное исследование на актуальную тему, направленному на выявление фундаментальных закономерностей пространственно-временной изменчивости температурных режимов почв, функционирующих в условиях современных климатических изменений и антропогенных воздействий в субарктических геосистемах европейского северо-востока России. Результаты, полученные Д.А. Кавериным в процессе многолетних научных исследований вносят значительный вклад в развитие теоретических и методологических основ исследования эволюции почв Субарктики в условиях меняющегося климата.

Автореферат и список публикаций соискателя полностью отражают основное содержание диссертации.

Работа Д.А. Каверина полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени.

Васильев Александр Алексеевич

доктор геолого-минералогических наук, ст. научн. сотр, главный научный сотрудник Института криосферы Земли - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (ИКЗ ТюмНЦ СО РАН), тел. 8 903 116 6624, e-mail: al.a.vasiliev@gmail.com.

ИКЗ ТюмНЦ СО РАН, 625026, Тюмень, ул. Малыгина д. 86, тел.: 8 (3452) 688-785; 688-789, priemnaja@ikz.ru.

Я, Васильев Александр Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Верно: специалист отдела кадров



18 апреля 2022 г.

Подпись И.А. Васильева
удостоверено спец. от. кадр.
В.И. Южакова 18.04.2022г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Исследования температурного режима почв в северных регионах, особенно, в областях распространения вечномёрзлых пород, безусловно, является весьма важной научной задачей. Решение проблемы определения теплообмена атмосферы (через различные почвенно-растительные покровы) с грунтовой толщей в условиях климатических и ландшафтных изменений чрезвычайно актуально и востребовано в настоящее время как в фундаментальных науках, так и в практике освоения северных регионов, поскольку динамика деятельного слоя и терморегим мерзлоты определяют инженерно-строительные свойства грунтов, а также существенно влияют на активизацию экзогенных (прежде всего, криогенных) процессов. В этом отношении исследования Д.А. Каверина находятся на передовых позициях современной географической науки, а также весьма ценны для мерзловедов, почвоведов, инженеров-строителей и других специалистов.

На отзыв представлен автореферат (48 с.) диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук; где дается общая характеристика работы, основное содержание (по восьми главам), выводы и обширный список публикаций соискателя по теме исследований.

Каверин Д.А. чётко поставил цель и определил основные задачи исследований, справедливо сделав акцент на выявлении пространственно-временных изменений терморегима почв и грунтов в различных ландшафтных и климатических (в том числе и с учетом трендов изменений) условиях тундры, лесотундры и северной тайги. Следует отметить корректность, ясность и обоснованность (судя по автореферату, по многочисленным публикациям, по докладам на научных конференциях самого высокого уровня) положений, выносимых на защиту.

Детальный обзор различных источников (гл. 1), чрезвычайно широкий охват и анализ предшествующих исследований по температурным режимам грунтов и их изменению в региональном аспекте, по ландшафтной структуре северных регионов, по динамике сезонно-талого слоя, по изменению климата в высоких широтах и по ряду других направлений позволили Д.А. Каверину четко обозначить ряд нерешенных до настоящего времени проблем в выбранном им научном направлении. Разнообразие (в почвах, грунтах, ландшафтах, климате) объектов исследований (гл.2), безусловно, обеспечило не только повышение качества работы, но и (за счет классификации объектов) грамотно ее структурировать. Достоверность и глубину работы во многом определили выбранные методы исследований (гл.3); здесь очень важным является большой объем полевых наблюдений, в т.ч. режимных, а также использование самых современных геоинформационных систем. Автором (гл.4) выделены фактически две групп почв (мерзлотные и сезоннопромерзающие) впрочем, здесь есть некоторое замечание (см.ниже). Один из самых интересных, отличающийся особой новизной раздел – выявление ландшафтных и зональных особенностей терморегима почв тундры, лесотундры и северной тайги (г. 5); очень ценными являются данные и проведенный анализ для территорий с различными геокриологическими условиями; представляется, что подобные сведения будут весьма полезны не только для ученых, но и для студентов, изучающих вечную мерзлоту, североведение, природоохранные дисциплины и т.п. Также высоко можно оценить и анализ влияния ландшафтных изменений на терморегимы почв (гл. 6), здесь (помимо других сведений) представлены и вызывающие большой интерес уникальные данные о терморегиме почв и грунтов при эксплуатации зимников, некоторые результаты весьма парадоксальны, например, вывод, что разрушение кустарниковой растительности на участках с заглублением вечной мерзлоты на 1 – 2 м способствует уменьшению глубины оттаивания на 10 – 50%. В обширной (судя по автореферату) главе 7 Д.А. Каверин раскрывает чрезвычайно интересную картину с анализом воздействия ландшафтных и климатических условий на температурный режим, включая весьма научно ценные результаты исследований дифференциации и динамики сезонно-талого слоя; хотелось бы особо отметить ту тщательность и достоверность, с

По автореферату есть отдельные замечания: 1) представляется несколько искусственным выделение (гл.4) всего двух групп почв, нет четкого выделения границ между ними, например, антропогенно нарушенные почвы могут быть не только «мерзлотными», но и «сезоннопромерзающими» и т.п.; 2) из «классического мерзлотоведения» нам более известен термин «термоизоплеты», подразумевающий отображение изменения температуры как по глубине, так и во времени, автор использует для этих целей понятие «температурные хроноизоплеты», что несколько непривычно; 3) возможно, следовало бы большее внимание уделить (в гл. 7, вероятно, и в выводах) влиянию режима летних осадков на динамику сезонного оттаивания, прежде всего, тому количеству, которое приходится на вторую половину июля – август – начало сентября, когда сезонно-талый слой имеет существенную глубину и фильтрация дождевых вод в грунты несет заметное тепляющее влияние, весьма вероятно, что «переходный слой» (по Ю. Шуру) мог активно разрушиться в определенном году, когда обильные дожди в августе сопровождались весьма высокими значениями температуры наружного воздуха. Возможно, что этот анализ у Д.А. Каверина есть в тексте самой диссертации, но в автореферате такой акцент не проявлен.

По автореферату есть отдельные замечания: 1) представляется несколько искусственным выделение (гл.4) всего двух групп почв, нет четкого выделения границ между ними, например, антропогенно нарушенные почвы могут быть не только «мерзлотными», но и «сезоннопромерзающими» и т.п.; 2) из «классического мерзловедения» нам более известен термин «термоизоплеты», подразумевающий отображение изменения температуры как по глубине, так и во времени, автор использует для этих целей понятие «температурные хроноизоплеты», что несколько непривычно; 3) возможно, следовало бы большее внимание уделить (в гл. 7, вероятно, и в выводах) влиянию режима летних осадков на динамику сезонного оттаивания, прежде всего, тому количеству, которое приходится на вторую половину июля – август – начало сентября, когда сезонно-талый слой имеет существенную глубину и фильтрация дождевых вод в грунты несет заметное обогревающее влияние, весьма вероятно, что «переходный слой» (по Ю. Шуру) мог активно разрушиться в определенном году, когда обильные дожди в августе сопровождались весьма высокими значениями температуры наружного воздуха. Возможно, что этот анализ у Д.А. Каверина есть в тексте самой диссертации, но в автореферате такой акцент не проявлен.

Каверин Д.А. хорошо известен в научных кругах как один из ведущих специалистов в области физической географии Севера, мерзлотоведении и почвоведении; его многочисленные публикации и доклады на международных и национальных конференциях с большим интересом восприняты широким кругом ученых, востребованы студентами и аспирантами.

Указанные замечания не умаляют ценности и качества выполненной работы, в которой решена одна из наиболее сложных (и интересных!) проблем в географических науках, в мерзлотоведении и почвоведении.. Диссертация «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений» заслуживает высокой оценки, а Каверин Дмитрий Александрович – присуждения ему степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Гребенец Валерий Иванович

Кандидат геолого-минералогических наук, (специальность 04.00.07 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение), старший научный сотрудник, доцент кафедры криолитологии и гляциологии Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

E-mail: vgreb@inbox.ru ; 84959393673; г. Москва, 119991, ГСП – 1, Ленинские Горы, 1, МГУ, Географический факультет

Я, Гребенец Валерий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 6 » мая 2022 г.

МП

[illegible]

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв субарктики Европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

В условиях глобальных изменений климата, когда происходит не только рост температуры поверхности земли и атмосферы, но и наблюдается динамика состояния мерзлотной области, особую актуальность приобретают исследования, направленные на глубокое познание пространственно-временной характеристики термического режима почв и верхних слоев многолетнемерзлых пород. Изучение разнообразия температурных режимов почв, функционирующих в различных ландшафтных и климатических условиях, предполагает их типизацию с применением существующих классификационных систем и позволяет разработку достоверной модели прогноза и уточнения направления наиболее приемлемых приемов адаптации антропогенной деятельности к происходящим изменениям. С этой точки зрения актуальность выбранной темы не вызывает сомнения.

Для решения четко сформулированных задач диссертантом проведен большой объем полевых, экспериментальных и камеральных исследований с использованием самых современных откалиброванных технических средств и оборудования аккредитованной лаборатории. Полевые исследования проведены на 46 мониторинговых участках отличающихся друг от друга, как в ландшафтном, так и геокриологическом отношении на период с 1982 по 2018 гг. На всех участках изучены морфогенетические особенности и физико-химические свойства типичных почв. Для выявления закономерности пространственной дифференциации температурных и геокриологических условий функционирования почв проведено более чем 100000 измерений температуры почв, 2000 измерений глубины сезонноталого слоя почв, 10000 количественных значений ландшафтных и 10000 климатических характеристик. На мониторинговых участках созданы цифровые карты почв масштаба 1:100000 с использованием методов управляемой классификации спутниковых изображений Landsat 7 ETM+ и Quickbird, ALOS PALSAR и цифровых моделей рельефа (ArcticDEM). При обработке собранного банка данных использованы современные ГИС программы Erdas Imagine 2014 и ArcGis 9.3., а статистический анализ количественных характеристик климата, растительного и почвенного покровов с визуализацией результатов проводили в программах Microsoft Excel 2010, IBM SPSS, R, STATISTICA 10.0, Matlab 7.0.

В результате выполнения колоссального объема работ достигнуты цели и задачи представленной к защите диссертационной работы. Научная новизна, защищаемые положения, теоретическая и практическая значимость работы хорошо сформулированы в автореферате и соответствуют его содержанию. Теоретические и практические результаты работы апробированы в достаточной степени, основные положения диссертации опубликованы в рецензируемых изданиях с высоким рейтингом. Автореферат написан хорошо, легко читается, иллюстрирован таблицами, рисунками и множеством картографических материалов, что усиливает восприятие полученных результатов. Отмечая положительные качества работы, следует указать, что при характеристике почвенного разнообразия изученной территории следовало бы дать типовую принадлежность объектов исследования по международной базе данных WRB, что повысила бы значимость полученных результатов. При характеристике почв озерно-болотных ландшафтов утверждается, что эти почвы формируются на аллювиальных отложениях. Данное утверждение не соответствует

генезису почв формирующихся в ложе озерных котловин, где не бывает аллювия (отложения текучих вод), а бывает донные отложения озер. Данные замечания не изменяют общую высокую оценку о проделанной работе, и могут быть легко исправлены в дальнейших исследованиях автора.

Оценивая диссертационную работу Д.А. Каверина, необходимо признать ее актуальность, практическую и научную ценность, оригинальность методологических подходов при проведении научных исследований. Все выводы, сделанные в диссертационной работе, и защищаемые положения хорошо аргументированы. По всем параметрам, характеризующим теоретический уровень рецензируемой работы и ее практическую значимость, она соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям. В целом, диссертация Д.А. Каверина представляет собой законченное исследование крупной фундаментальной научной проблемы, основанное на большом фактическом материале собственных многолетних исследований, получившее всестороннюю апробацию, имеющее важное теоретическое и практическое значение. Научные результаты, полученные диссертантом, вносят существенный вклад в развитие наук о Земле. Выводы, к которым пришел автор в ходе работы, научно обоснованы и подтверждены достоверными экспериментальными данными, содержание автореферата соответствует содержанию диссертации, Д.А. Каверин заслуживает присуждения ему ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Доктор биологических наук,
Заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия),
Главный научный сотрудник отдела почвоведения
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт биологических проблем криолитозоны
Сибирского отделения Российской академии наук (ИБПК СО РАН)



Десяткин Роман Васильевич

Контактные данные:

Тел.: +7 (4112) 33-56-90, Электронная почта: rvdes@ibpc.ysn.ru

Специальность, по которой защищена диссертация:

03.00.27 – Почвоведение

Адрес места работы:

677000, г. Якутск, пр. Ленина, 41

Тел/факс: +7 (4112) 33-56-90, Электронная почта: bio@ibpc.ysn.ru

Я, Десяткин Роман Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись главного научного сотрудника отдела почвоведения холодных регионов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук Десяткина Р.В. удостоверяю:

Специалист по кадрам

05.05.2022



Спирина В.И.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича
«Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Автореферат Д.А. Каверина характеризует содержание диссертации: введения, 8 глав с рисунками, таблицами и заключения; содержат обзор представлений и методов, классификаций почв. В работе выполнено корректное обобщение нового обширного фактического материала собранного при личном участии автора за 17 лет в естественных и антропогенно-нарушенных геосистемах северных географических, природно-биоклиматических и геофизиологических зон. Данные о глубине СТС и температуре почв получены измерением, бурением скважин и радиолокационным зондированием. При анализе массивов температурных данных использован сравнительно-географический метод, морфологические и физико-химические свойства почв, применены статистические методы, геоинформационный анализ климатических, ландшафтных факторов, дешифрирование космоснимков для построения карт почв региона.

Актуальность. Свойства, реакции и закономерности пространственно-временной дифференциации температурных режимов почвенных покровов Субарктики на современные изменения климата необходимы для развития фундаментальных знаний о ландшафтах севера и прогноза их состояния для рационального природопользования в регионе.

В работе детально типизированы почвы тундры, лесотундры и северной тайги на северо-востоке; на основе мониторинга доказаны различные по выраженности и направленности изменения температурных режимов почв - протаивание и формирование многолетнемерзлых горизонтов в почвах и почвообразующих породах; обосновано применение температурно-мерзлотного показателя для классификации почв; установлен комплекс методов для прогноза пространственно-временной дифференциации температуры и глубины сезонного протаивания почв субарктических геосистем. Достоверность выводов обеспечена.

Научная новизна защищаемых положений состоит в: детализации классификации почв тундры, лесотундры и северной тайги с учетом температурного режима в естественных и антропогенно-нарушенных геосистемах; обосновании методики мониторинга ландшафтов с разными геофизиологическими условиями в нефте-, газо- и угледобывающем регионе России.

Диссертация представляется законченным научным исследованием, является базой для информационно-картографического моделирования природной и антропогенно измененной географической среды, для рационального природопользования в северных регионах, а соискатель Д.А.Каверин заслуживает присуждения степени доктора географических наук.

Слагода Елена Адольфовна

доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Института криосферы Земли – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (ИКЗ ТюмНЦ СО РАН); адрес: 625026, г. Тюмень, ул. Малыгина, д. 86, тел.: 8-912-382-13-05, eslagoda@ikz.ru

Я, Слагода Елена Адольфовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«15» апреля 2022 г.

Верно: специалист отдела кадров

Бескровная Е. А.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Относительно равновесное состояние природных условий в северных экосистемах крайне неустойчиво, и нарушение его в условиях современного глобального изменения климата приводит к нежелательным, нередко необратимым отрицательным последствиям. В связи с этим, тема диссертационной работы является важной и актуальной.

Задачи поставленные и решенные диссертантом соответствуют цели работы. Следует отметить, диссертант применил наряду с традиционными, оригинальные методы и подходы анализа климатических и ландшафтных факторов оказывающих влияние на геокриологические и температурные условия почвенного покрова европейского северо-востока России, которые обогащают теоретическую и практическую ценность результатов диссертационной работы.

Автором выполнен большой объем работ для получения исходных данных, их обработке и обобщению результатов исследований. применен комплекс методов геоинформационного анализа и математистики.

Основные результаты диссертации представлены во многих международных и российских научных форумах и отражены в научных публикациях что не позволяет сомневаться в достоверности результатов труда диссертанта.

Автореферат диссертации информативен, построен логически верно, аккуратно оформлен, по форме и содержанию отвечает основным требованиям, предъявляемым к авторефератам кандидатских диссертаций.

Диссертационная работа Д.А.Каверина удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, и ее автору может быть присуждена ученая степень доктора географических наук.

Фёдоров Павел Петрович

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, отдела почвенных исследований Института биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук (ИБП СО РАН) – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ЯНЦ СО РАН)

677980, г. Якутск, просп. Ленина, дом 41, тел.: 8(411) 233-56-90 Email: bio@ibpc.ysn.ru

Я. Фёдоров Павел Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

26 апреля 2022 г.

Подпись
Спец. по



Handwritten signature of P.P. Fedorov

П.П. Федоров
(Сверение вч)

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича **«Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений»**, представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Диссертация Каверина Дмитрия Александровича посвящена особенностям пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв, функционирующих в условиях современных климатических изменений и антропогенных воздействий в субарктических геосистемах европейского северо-востока России. Актуальность работы обусловлена несовершенностью классификации температурных режимов почв с многолетнемерзлыми породами применительно к европейскому северо-востоку России при условиях современных климатических и ландшафтных изменений.

Поставленная в работе цель исследования не вызывает какого-либо противоречия и сомнения. Представленные задачи нацелены на выявление закономерности пространственной дифференциации температурных режимов и геокриологических условий функционирования почв субарктических геосистем, оценку влияния климатических изменений и антропогенных воздействий на температурные режимы и геокриологические условия функционирования почв и систематизирование полученных массивов данных с определением количественных критериев, эффективно дифференцирующих температурные режимы и мерзлотные характеристики почв. Адаптирован и усовершенствован комплекс современных методов исследований, позволяющих анализировать влияние климатических и ландшафтных факторов на температурные режимы и геокриологические условия функционирования почв. Исследования по теме диссертации проведены на современном научном уровне с применением полевых и аналитических методов.

К числу наиболее важных научных и практических достижений работы относится разработка классификационной температурно-мерзлотной компоненты, позволяющей эффективно дифференцировать температурные режимы и мерзлотные условия функционирования почв субарктического региона с высокотемпературной криолитозоной. В рамках этого определены значимые для функционирования региональных почв количественные классификационные критерии: среднегодовая температура на глубине 50 см, глубина сезонного промерзания и протаивания почв.

В целом, выводы соответствуют полученным результатам. Основное содержание и результаты работы отражены в 32 печатных работах, в том числе в 4 рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК для публикации материалов диссертаций, 27 статей опубликованы в международных научных изданиях, включенных в систему цитирования Web

of Science и Scopus. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на 34 конференциях разного статуса. Таким образом, представленные соискателем ученой степени материалы диссертации в полной мере опубликованы в рецензируемых изданиях, требования к публикациям, предусмотренные ВАК соблюдены.

Все результаты, представленные в диссертации, получены автором или при непосредственном его участии. В работах, выполненных в соавторстве, диссертант участвовал во всех этапах исследования от получения результатов, отражённых во всех совместных публикациях на равноправной основе: постановке задачи, полевом исследовании, обсуждении полученных результатов, а также оформлении результатов в виде публикаций и научных докладов. Материалы других авторов, использованные в автореферате диссертации Каверина Дмитрия Александровича, во всех случаях содержат ссылку на источник и удовлетворяют требованиям ВАК.

На основании вышеизложенного считаю, что работа Каверина Дмитрия Александровича **«Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений»** отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАКом к докторским диссертациям, а его автор заслуживает присуждения учёной степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Старший научный сотрудник, исполняющий обязанности заведующего лабораторией геотермии криолитозоны ФГБУН Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН), кандидат технических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

 Александр Федотович Жирков


12.05.2022 г.

Адрес: 677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36, каб. 239.

Сайт: <https://mpi.ysn.ru/ru/>

Тел. +79142631566.

E-mail: zhirkov_af@mail.ru.

Я, Жирков Александр Федотович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Каверина Дмитрия Александровича «ТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕЖИМЫ ПОЧВ СУБАРКТИКИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЛАНДШАФТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук, 01.06.12 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Рассматривая работу Каверина Д.А., следует отметить, что она посвящена актуальной задаче – изучению температурного режима, который является важнейшей характеристикой почв, определяющей интенсивность происходящих в них процессов и существенным образом, влияет на циклы углерода.

Новизной работы является выявление количественного вклада климатических и ландшафтных факторов в пространственно-временную дифференциацию глубины сезонного протаивания почв. Кроме того, используя геоинформационный анализ этих характеристик и индексов (морозности воздуха, сухости, сухости холодного периода, относительной континентальности климата) определены климатические маркеры географической дифференциации почвенно-геокриологических границ и температурных режимов почв.

К фундаментальным научным результатам можно отнести предложенные количественные критерии типизации температурных режимов, учитывающие как среднегодовую температуру почв, так и глубину сезонного промерзания и протаивания.

Ценными с практической зрения являются результаты, позволяющие оценивать и прогнозировать температурные режимы и геокриологические условия функционирования почв субарктических геосистем в условиях современных и прогнозных климатических и ландшафтных изменений. А усовершенствованный автором комплекс методов исследований (полевых, математических, геоинформационных, геофизических) расширяет возможности анализа взаимосвязей между различными компонентами геосистем.

Исследование Каверина Дмитрия Александровича отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 01.06.12 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Сергей Павлинович Кулижский, д.б.н.,
(03.02.13 «почвоведение»), профессор,
зав. каф. почвоведения и экологии почв
Биологического института национального
исследовательского Томского государственного
университета, 634050, Томск, пр. Ленина, 36.
тел. 83822 529-852, rector@tsu.ru www.tsu.ru



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
ПРАВЛЕНИЯ

И. В. Андриенко

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Установление закономерностей пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв, функционирующих в условиях современных климатических изменений и антропогенного воздействия в субарктических ландшафтах Европейского Севера актуально с точки зрения изучения реакции верхней части многолетнемерзлых и сезоннопромерзающих пород на современные климатические колебания.

Исзуемая соискателем территория европейского северо-востока России уникальна, здесь сочетаются сплошные тундрово-таежные пространства с несплошной высокотемпературной криолитозоной, разнообразие ландшафтов значительно, климат становится суровей при продвижении на север. А почвы – это один из наиболее чувствительных ландшафтных компонентов. Температурный режим почв выступает главным индикатором чувствительности почв как к колебаниям климата, так и к антропогенному воздействию.

Автор сосредоточен в своем исследовании на комплексном изучении температурных режимов и сопряженных геокриологических условий функционирования почв, анализирует годовые циклы температурных режимов почв и подстилающих их пород во взаимосвязи с климатическими и ландшафтными характеристиками, определяет количественный вклад климатических и ландшафтных факторов в пространственно-временную дифференциацию глубины сезонного протаивания, впервые для региона, используя геоинформационный анализ климатических параметров и индексов, определяет климатические маркеры географической дифференциации почвенно-геокриологических границ и температурных режимов почв, предлагает количественные критерии типизации температурных режимов, которые учитывают и среднегодовую температуру почв и глубину сезонного протаивания и промерзания.

Результаты опубликованы в значительном числе научных статей (более 30) в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, апробированы на высоком уровне на многих международных, в том числе проводимых под эгидой Международной мерзлотоведческой ассоциации (IPA) и Европейского союза наук о Земле (EGU), и признанных российских конференциях.

Д.А. Каверин – известный состоявшийся исследователь почв Крайнего Севера, посвятивший большую часть своей научной деятельности изучению закономерностей дифференциации температурных режимов и геокриологических условий функционирования почв и владеющий большим спектром современных методов исследований, в том числе геоинформационные и геофизические.

Вызывает восхищение инфографика проведенных исследований. Выводы, представленные соискателем, получены по результатам работы на почти 50 участках и основаны на более чем 100 тыс. измерений температуры почв, 2 тыс. измерений глубины сезонного талого слоя, 10 тыс. количественных значений ландшафтных и 10 тыс. климатических характеристик.

Диссертационная работа Каверина Дмитрия Александровича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемых к докторским диссертациям, а ее автор – заслуживает присуждения ему искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Хомутов Артем Валерьевич

Кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института криосферы Земли – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (ИКЗ ТюмНЦ СО РАН)
625026, г. Тюмень, ул. Малыгина, д. 86, тел.: 8(3452) 688785, priemnaja@ikz.ru, sciensec@ikz.ru.

Я, Хомутов Артем Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«17» мая 2022 г.

МП

Верно: специалист отдела кадров

17.05.2022 г.
Бескровная Е.А.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Диссертация Д.А. Каверина посвящена решению важнейших задач современной криопедологии и физики мерзлотных почв. Мониторинг температурных режимов почв криолитозоны в зональном аспекте в труднодоступных регионах Евразии является крайне востребованным. Важна не только фундаментальная значимость изучения температурных режимов почв, но и практические аспекты геокриологии в изменяющейся климатической и геогенной среде.

Диссертация основана на многолетних рядах наблюдений, организованных автором. Материалы температурных и геокриологических исследований достоверны и верифицированы и подтверждены исходными оригинальными данными. В работе использованы современные, в том числе, инструментальные методы исследования. В целом, диссертация производит очень хорошее впечатление, это продуманная работа, дающая весомый вклад в физику, географию, экологию и таксономию мерзлотных почв. Хорошо, что, хотя бы для территории ЕТР имеется глубокий и системный анализ показателей температурных режимов и пространственной организации мерзлотных почв.

К работе есть незначительные замечания:

1. Термин «экосистемно-защищенные почвы» не является удачным, понятно, что речь идет о температурной изоляции, но тогда эти почвы лучше называть термически-защищенными.
2. Не ясно значение фразы в автореферате «Высокие значения C/N ($\geq 30-50$) подчеркивают крайне низкую степень разложенности органического вещества почв» - как может быть больше или равно 30 и 50 единиц одновременно?

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки работы и могут быть учтены при подготовки будущих публикаций.

Диссертационная работа Каверина Дмитрия Александровича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемых к докторским диссертациям, а ее автор – заслуживает присуждения ему искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография,

география почв и геохимия ландшафтов.

Абакумов Евгений Васильевич

доктор биологических наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой прикладной экологии
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб. 7/9,, тел.: 8(812)3289705,
e_abakumov@mail.ru, e.abakumov@spbu.ru.

Я, Абакумов Евгений Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в
документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.
(данное предложение желательно).

«26» 04 2022 г. 

МП



Документ подготовлен по личной инициативе

Отзыв

на автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук Д.А. Каверина на тему «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений»

Температурный режим является важнейшей характеристикой почв, определяющей интенсивность происходящих в них биологических, химических, физических и биохимических процессов. Современное потепление климата обуславливает постепенное изменение географических условий: растительного и почвенного покрова, геокриологической обстановки и ландшафтных компонентов, оказывающих влияние на температурный режим почв и процессы почвообразования.

В работе Каверина Д.А. впервые на примере субарктических ландшафтов северо-востока европейской России проведена классификация температурных режимов и сопряженных геокриологических условий формирования почв в рамках разработанной температурно-мерзлотной компоненты классификации почв. В классификационном аспекте проанализированы годовые циклы температурных режимов почв и подстилающих пород во взаимосвязи с климатическими и ландшафтными факторами. Предложены классификационные критерии, учитывающие глубину залегания кровли многолетнемерзлых пород, мощность сезонно-мерзлого слоя и среднегодовую температуру почв.

Показан количественный вклад климатических и ландшафтных факторов в пространственно-временную дифференциацию глубины сезонного протаивания почв. Впервые для региона на основе анализа климатических характеристик и индексов определены климатические маркеры географической дифференциации почвенно-геокриологических границ и температурных режимов почв. Методом множественного регрессионного анализа рассчитаны региональные пространственные модели, учитывающие комплексное влияние различных климатических факторов на температурные режимы почв. Выявлена региональная специфика влияния антропогенных изменений ландшафтных компонентов на температурное состояние почв субарктических экосистем при строительстве и эксплуатации постоянных и сезонных дорог, сельскохозяйственном использовании и последующих постагрогенных изменениях. Впервые для европейского Севера России в условиях полевых экспериментов оценено взаимосвязанное влияние климатических и ландшафтных изменений на температурное состояние почв тундровых экосистем криолитозоны.

Адаптированы и усовершенствованы методы исследований для анализа влияния климатических и ландшафтных условий на формирование температурных режимов почв. Усовершенствована методика геоинформационного анализа почвенно-растительного покрова субарктических геосистем. Для исследований пространственной дифференциации глубин залегания сезонно- и многолетнемерзлых

горизонтов обоснованы преимущества комбинирования высоких частот при георадиолокационном зондировании почв и подстилающих пород, предложен экономичный метод ручного бурения мерзлых горизонтов (патент на изобретение № 2673571). При систематизации температурных режимов апробированы количественные критерии, эффективно дифференцирующие температурные режимы и геокриологические условия функционирования почв в регионе.

Считаем, что диссертация Дмитрия Александровича Каверина является законченным, высококвалифицированным исследованием. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12. «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов».

Отзыв подготовлен:

Ашихмина Тамара Яковлевна

Профессор, доктор технических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология (технические науки), главный научный сотрудник НИЛ биомониторинга Вятского государственного университета
610002, г. Киров, ул. Ленина, д.113, e-mail: usr08619@vyatsu.ru,
тел. 8(8332)37-02-77

25.05.2022

Я, Ашихмина Тамара Яковлевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Дабах Елена Валентиновна

Доцент, кандидат биологических наук по специальности 1.5.19 Почвоведение (биологические науки), старший научный сотрудник НИЛ биомониторинга Вятского государственного университета
610002, г. Киров, ул. Ленина, д.113, e-mail: dabakh@mail.ru,
тел. 8(8332)37-02-77

25.05.2022

Я, Дабах Елена Валентиновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

В наше время общепризнано, что на Земле происходит глобальное изменение климата. Самым радикальным изменениям подвержены арктические и субарктические регионы, почвы которых отличаются неустойчивостью к стрессовым воздействиям, в том числе потеплению климата. В этой связи диссертационная работа Каверина Д.А., посвященная установлению закономерностей пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв, функционирующих в условиях современных климатических изменений и антропогенных воздействий в субарктических геосистемах европейского северо-востока части РФ, является, несомненно, актуальной и обладает большой теоретической и практической значимостью. Изученные показатели, как климатические, так и почвенные, позволили автору впервые определить климатические маркеры географической дифференциации почвенно-геокриологических границ и температурных режимов почв, составить пространственные модели, позволяющие прогнозировать температурные режимы почв на основе данных количественных климатических показателей и разработать температурно-мерзлотную классификационную компоненту, эффективно дифференцирующую температурные режимы и геокриологические условия функционирования почв при современных климатических и ландшафтных изменениях в субарктическом регионе.

При прочтении автореферата диссертации возникли следующие вопросы:

1. При наличии такого большого массива данных было бы интересно составить прогноз дальнейшего развития почвенных процессов в Субарктике.
2. Возможно ли при аналогичных исследованиях использовать данные дистанционного зондирования Земли?

В целом, работа Каверина Д.А. «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений» выполнена на высоком методическом уровне, получен большой фактический материал, сделаны важные теоретические обобщения и полезные для практики выводы. Поставленные автором цель и задачи успешно решены. Результаты работы апробированы на многих конференциях, публикации достаточно полно

отражают основное содержание диссертации. По объему, уровню выполнения, новизне и значимости диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Каверин Дмитрий Александрович достоин присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Габбасова Илюся Масгутовна

доктор биологических наук, профессор, зав. лабораторией почвоведения Уфимского Института биологии – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УИБ УФИЦ РАН)

450054, г. Уфа, проспект Октября, д.69, лит. Е; тел. 8(347) 235-53-62;
gimib@mail.ru

Я, Габбасова Илюся Масгутовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«25» мая 2022 г.



Подпись Габбасовой И.М. заверено

Вед. науч. ок. УФИЦ РАН

Сергей Самтурсов с.п.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *КАВЕРИНА Дмитрия Александровича «ТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕЖИМЫ ПОЧВ СУБАРКТИКИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЛАНДШАФТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ»*, представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности

1.6.12. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Автором рассматриваются актуальные проблемы выявления закономерностей пространственной дифференциации температурных режимов и геокриологических условий функционирования почв субарктических геосистем региона во взаимосвязи с климатическими и ландшафтными факторами и систематизации данных, эффективно дифференцирующих температурные режимы и мерзлотные характеристики почв, функционирующих в различных ландшафтных и климатических условиях регионального тундрово-таежного экотона.

Работа имеет значительную научную новизну. В ней, впервые для региона европейского Севера России, дана комплексная оценка взаимосвязанного влияния климатических и ландшафтных изменений на температурные режимы почв тундровых геосистем криолитозоны, а также предложены количественные критерии типизации температурных режимов почв, учитывающие как среднегодовую температуру профилей, так и глубину сезонного промерзания и протаивания.

Автором проведена масштабная аналитическая работа, по обобщению результатов многолетних экспедиционных: исследования на 46 участках в восьми районах. Анализ полученных данных по температуре почв охватывает период с 1982 по 2018 гг; морфологическое описание и физико-химические анализы приведены для 45 почвенных разрезов; исследования основываются на более чем 100000 измерений температуры почв, 2000 измерений глубины сезонного слоя, 10000 количественных значений ландшафтных и 10000 климатических характеристик. Результаты исследований опубликованы в 31 статье в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из них 27 включены в базы Web of Science и Scopus.

Несмотря на высокий уровень работы, необходимо принять во внимание ряд замечаний. Рецензенты основываются на анализе приведенных в автореферате и публикациях материалов и допускают, что необходимая дополнительная информация может частично или полностью быть приведена в тексте диссертации.

1. Одним из наиболее серьёзных замечаний к автореферату является некоторая несоразмерность фундаментальной значимости поставленных перед исследованиями целей и выносимых на защиту положений. Поставленные соискателем цели были достигнуты не в полной мере и, вероятно, следовало бы обозначить их значительно более конкретно. Так, защищаемое положение об «устойчивых к протаиванию почв с мощным торфяным горизонтом» выглядит чересчур очевидным, как и положение от том, что «антропогенные воздействия <...> вызывают различные по выраженности и направленности изменения <...>, приводящие как к протаиванию, так и формированию многолетнемерзлых горизонтов». В тоже время, как значительный фундаментальный вклад автора в исследуемую проблему может рассматриваться положение 3.
2. Автором, на наш взгляд, с чрезмерным допущением широко используется классификационная схема генезиса ММП (Shur, Jorgenson, 2007), которая «может быть применима для различных регионов криолитозоны и в контексте представленных исследований может быть рассмотрена с точки зрения объяснения существования мерзлотных почв». Следует указать на очевидные недостатки данной классификации, главный из которых – это «сиюминутное» рассмотрение текущих биоклиматических условий и отсутствие попыток рассмотрения формирования «экосистемно защищенных» и «климатически обусловленных» ММП в более широком временном контексте (как минимум, в интервале поздний плейстоцен - голоцен).
3. Следует отметить достаточно тяжеловесные и трудные для восприятия классификационные формулы температурно-мерзлотных условий, предлагаемые автором, также излишнее упоминание о запатентованном «экономичном методе ручного бурения (патент №2673571)», значительные методические недостатки которого известны полевым исследователям.

Несмотря на приведенные выше замечания, следует ещё раз отметить значительный вклад автора в получение уникальных знаний о температурном режиме почв европейской Субарктики и подчеркнуть, что материалы, представленные в работе и публикациях, имеют не только фундаментальную ценность, но и важное прикладное и методическое значение – они позволят прогнозировать временную и пространственную дифференциацию температуры и глубины сезонного протаивания почв субарктических геосистем. Важнейшим научным вкладом соискателя является теоретическая разработка и исчерпывающее статистическое обоснование классификационной температурно-мерзлотной компоненты, позволяющей эффективно дифференцировать температурные режимы и мерзлотные условия функционирования почв субарктического региона с высокотемпературной криолитозоной.

Работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности

1.6.12. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Губин Станислав Викторович

Д.б.н., в.н.с., отдел криогенных почв; Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

Лупачев Алексей Владимирович

К.б.н., с.н.с., отдел криогенных почв; Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

Федеральный исследовательский центр Пущинский научный центр биологических исследований
Российской академии наук

Адрес организации: 142290, Пущино, Институтская, 2/2, <http://www.issp.psn.ru>

e-mail: gubin.stas@mail.ru телефон: 89162262997

e-mail: a.lupachev@gmail.com телефон: 89296586181

Я, **Губин Станислав Викторович**, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



(подпись)

«Подпись Губина С.В. заверяю»

Я, **Лупачев Алексей Владимирович**, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



(подпись)

«Подпись Лупачева А.В. заверяю»

Исполн. секретарь, т.б.н. В.И. Сухопарова

Отзыв

на автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук Д.А. Каверина на тему «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений»

Современные исследования Арктики – актуальная задача, стоящая перед страной и наукой. Современные изменения климата требуют создания мониторинга за всеми компонентами природных геосистем арктических и субарктических территорий. Диссертация Д.А. Каверина в плане актуальности не вызывает сомнений.

Цель работы, заявленная соискателем, поставлена достаточно четко. В соответствии с целью определены задачи, которые автор в течение проведения исследования выполнил. Положения, выносимые на защиту, подтверждены результатами исследования. Научная новизна работы также не вызывает сомнений.

Работа выполнена с применением современных методов исследования почв, широко применены методы статистических исследований. Апробация работы более чем значительная, автор представлял свои результаты исследования режима изменения почвенных температур в различных географических условиях на многих российских и зарубежных форумах. Работа над диссертацией проводилась автором в авторитетной организации на протяжении почти двадцати лет. Импонирует, что результаты работы основываются на многолетних собственных полевых исследованиях соискателя в сложных субарктических и бореальных районах. Результаты исследования опубликованы в многочисленных авторитетных журналах и за рубежом. Работа четко структурирована, содержит 8 глав. В заключении автор обобщил результаты исследований.

Читая автореферат, понимаешь, что автор придерживается традиционного русского комплексного подхода к изучению температурной

динамики почвенного покрова, взаимосвязи всех компонентов ландшафтных систем, что очень хорошо читается в выводах диссертации. Автор на основе многолетних мониторинговых исследований подтверждает тренд на повышение температурного режима арктических геосистем, определяет количественные изменения температуры почв в зависимости от других ландшафтных факторов.

Считаю, что диссертация Дмитрия Александровича Каверина является завершенным, высококвалифицированным исследованием. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12. «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов».

Владимир Иванович Силин

доктор географических наук, главный научный сотрудник Института языка, литературы и истории Федерального исследовательского центра Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26,
silinv@rambler.ru, тел. 8(8212) 245564

Я, Силин Владимир Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись В.И. Силин
заверяю.
Документовед Института языка, литературы и истории Коми
научного центра Уральского отделения Российской академии наук
Федерального государственного бюджетного учреждения наук
Федерального исследовательского центра «Коми научный центр
Уральского отделения Российской академии наук»
«11» 05 2022 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КАВЕРИНА Дмитрия Александровича «ТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕЖИМЫ ПОЧВ СУБАРКТИКИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЛАНДШАФТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Работа посвящена комплексному изучению температурных режимов и сопряженных геокриологических условий функционирования почв обширного субарктического региона на северо-Востоке Русской равнины, включающего типичную и южную тундру, лесотундру, северную и среднюю тайгу. Полученные результаты являются плодом многолетних исследований автора.

Исследование выполнено с применением современных методов и подходов. Так, использование логгеров позволило выявить непрерывную динамику температур. Работа дополнена изучением геокриологических условий и анализом изменения свойств почв в различных ландшафтных обстановках.

Актуальность работы не вызывает сомнений. Северные территории особенно чувствительны к наблюдающимся изменениям климата. Это в полной мере относится и к Субарктике Европейского Северо-Востока. В работе подробно рассмотрены закономерности пространственной дифференциации температурных режимов и геокриологических условий функционирования почв субарктических геосистем региона во взаимосвязи с климатическими и ландшафтными факторами. Исследование почв естественных геосистем дополнено анализом реакции почв на различные антропогенные воздействия, такие как эксплуатация дорог с разным покрытием, осушении термокарстовых озер, и пр. Показано, что антропогенная нагрузка может существенно уменьшать порог устойчивости почв и почвенного покрова и приводит к различным сценариям их эволюции при климатических изменениях. Так, например, выявлены мерзлотные почв экосистемно-защищенные в ненарушенных условиях при прогнозируемых изменениях климата благодаря мощному торфяному горизонту. Доля таких почв составляет в настоящее время до 25%. Эти почвы, однако, крайне ранимы при нарушении верхних горизонтов. Таким образом, выявлен сложный баланс, при котором почвы могут как сохранять, так и терять свою устойчивость при различной антропогенной нагрузке и при воздействии климатических трендов.

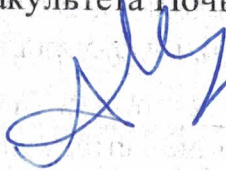
Анализ изменений температурного режима и геокриологических условий функционирования почв при антропогенных нарушениях предопределяет введение понятия устойчивости температурных режимов почв. На этой основе автором предложена и детально проанализирована в работе температурно-мерзлотная компонента для классификации почв, усиливающую ее режимную составляющую.

Важно отметить и методологическую значимость работы, в которой для анализа взаимного влияния климатических и ландшафтных факторов предлагается комплекс современных методов исследования. Тем самым, сформулирована основа для построения прогностических моделей эволюции почв при климатических изменениях в условиях антропогенной нагрузки.

Результаты исследований отличает высокая степень достоверности, они хорошо апробированы на широких форумах. Автореферат и список публикаций соискателя полностью отражают основное содержание диссертации. Работа написана хорошим языком и хорошо иллюстрирована.

Работа Д.А. Каверина полностью соответствует требованиям, предъявляемым к Диссертациям, представленным на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.2 - Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора географических наук.

Доктор биологических наук, Ведущий научный сотрудник Кафедры географии почв Факультета Почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова



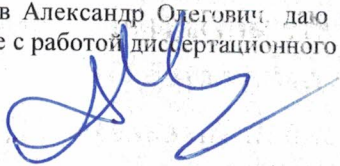
Макеев Александр Олегович

Контактные данные:

Тел.: +79104819118, электронная почта: makeevao@gmail.com

119991, Москва, Ленинские горы, д.1, корп.12

Я, Макеев Александр Олегович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв Субарктики Европейского Северо-Востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Автореферат докторской диссертации Д.А. Каверина «Температурные режимы почв Субарктики Европейского Северо-Востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений» дает представление о законченном фундаментальном исследовании температурных режимов почв огромного региона, достаточно интенсивно (по сравнению со многими другими северными регионами) используемого в хозяйственной деятельности человека. Европейского Северо-Востока климатические изменения коснулись в наибольшей степени и их последствия здесь особенно масштабны в связи с высокой температурой многолетней мерзлоты этой части криолитозоны. Это обстоятельство делает работу Д.А. Каверина весьма актуальной.

Автор подробно останавливается на влиянии различных факторов (растительности, мощности органогенных горизонтов, мезо- и микрорельефа, антропогенных нарушениях экосистем и т.д.) на повышение температуры мерзлоты и мерзлотных почв, увеличение глубины сезонного протаивания почв, превращение сливающейся мерзлоты в несливающуюся и другие проявления ее деградации. В результате очерчиваются ниши сохранения мерзлотных почв в современных условиях, определяемые климатическими и экосистемными условиями. Главными факторами экосистемной защиты минеральных мерзлотных почв выступают высокольдистые верхние горизонты многолетней мерзлоты и органогенные горизонты.

Особого внимания в работе Д.А. Каверина заслуживают уравнения множественной регрессии, описывающие смену климатических условий на границах природных подзон, зависимость почвенных температур, глубин сезонного протаивания торфяных и суглинистых почв от климатических и ландшафтных факторов, а также выявленная автором маркерная роль при проведении почвенно-геокриологических границ такого показателя как индекс морозности воздуха (F). Несколько неожиданным, правда, выглядит отсутствие зависимости мощности сезонноталого слоя (СТС) от летних температур воздуха (очень слабая корреляция наблюдается с годовыми и зимними термическими показателями, с. 34), которая в автореферате никак не комментируется. В связи с этим напрашивается вопрос: выявлялась ли такая корреляция в период наиболее интенсивного прироста глубины протаивания профиля в 1999-2006 гг.?

Автор подчеркивает важность термометрических наблюдений на глубине 50 см (стандартной глубине в американской «Soil Taxonomy»), так как она соответствует максимальной глубине суточных теплооборотов во всех изучаемых профилях. В дальнейшем он использует среднегодовую температуру почвы на этой глубине в своих классификационных построениях.

Д.А. Каверин справедливо обращает внимание на несовершенство и неполноту классификации температурных режимов почв В.Н. Димо, согласно которой температурный режим многих почв, имеющих многолетнюю мерзлоту в профиле, тем не менее не соответствует мерзлотному типу из-за более высоких температур на глубине 20 см. Согласно этой классификации мерзлотные почвы тундровых экосистем изучаемого региона, включая почвы бугристых болот, по среднегодовой (а в случае торфяных бугров – и по зимней) температуре отвечают длительно сезоннопромерзающему типу температурного режима. Это лишний раз говорит о необходимости разработки современной криологической классификации почв, что особенно важно в связи с глобальным потеплением

и трансформацией многих мерзлотных почв в немерзлотные. Автор вносит свой весомый и оригинальный вклад в создание этой классификации, предлагая «температурно-мерзлотную компоненту» для базовой субстантивно-генетической почвенной классификации, добавляя к ней режимную составляющую. В соответствии с таким подходом вводятся критерии температурной устойчивости почв (устойчивости температурного режима почв): температурно устойчивой считается такая почва, чьи среднегодовая температура на глубине 50 см, глубина сезонного промерзания или протаивания не изменяются классификационно значимо при климатических флуктуациях и ландшафтных сукцессиях. Та же почва, чьи показатели классификационно значимо меняются – происходит переход из одного подтипа температурного режима в другой – считаются температурно неустойчивыми. Такой критерий может пригодиться и для оценки масштаба климатических изменений. Если в будущем глобальное потепление приведет к классификационно значимому изменению параметров ныне устойчивой почвы, то его масштабы явно следует считать выходящими за рамки обычных внутривековых флуктуаций.

Однако реализация изложенного подхода к классификации температурного режима не лишена своих недостатков. Прежде всего, в конце подглавы 8.2 (с. 39) указывается, что типы температурного режима выделяются по глубине залегания кровли многолетней мерзлоты, а подтипы – по среднегодовой температуре и по глубине сезонного промерзания. Получается, что таких типов четыре: мелкомерзлотные, среднеглубинные мерзлотные, глубокомерзлотные и немерзлотные, хотя абзацем выше утверждается, что типов только два. Так сколько же их все-таки и какие они? Этого в автореферате найти не удастся. Во-вторых, к почвам, функционирующим в условиях сливающейся мерзлоты, и к почвам, функционирующим в условиях несливающейся мерзлоты (или отсутствия многолетней мерзлоты вообще), должны применяться разные наборы параметров. Нельзя говорить о глубине сезонного промерзания почвы или

сезонномерзлом слое (СМС) в случае сливающейся мерзлоты, можно говорить только о глубине потенциального сезонного промерзания, которая определяется расчетным путем. В предложенной Д.А. Кавериним «температурно-мерзлотной компоненте» к классификации почв таксон «мелкомерзлотные» включает те же самые объекты, что и таксоны «приповерхностно-сливающиеся» и «близкосливающиеся». Кроме того, последние два термина не применимы к почвам вообще, потому что сливаются не почвы, а фронты мерзлоты.

К числу недостатков работы следует отнести использование терминов, которые представляются некорректными; например, «климатически обусловленные профили», «климатически обусловленные почвы», «климатически обусловленные автономные глееземы» или «климатически обусловленный характер почвогрунтов». Климатически обусловленной, по концепции автора, может быть многолетняя мерзлота или мерзлотные почвы, а без слова «мерзлотные» выражение в данном контексте теряет смысл. Некорректны выражения «мерзлотные условия функционирования почв» или «мерзлотные характеристики почв» (с. 41), лучше сказать: «криологические условия» и «криологические характеристики». Нельзя сказать также «в регионе с криолитозоной» (с. 38), можно сказать «в криолитозоне» или «в регионе с многолетней мерзлотой».

Все эти мелкие замечания несколько не снижают положительного впечатления от автореферата и исследования в целом. Работа Д.А. Каверина отличается яркостью, масштабностью и глубиной, она заслуживает высокой оценки. Ее актуальность, ее теоретическое и практическое значение чрезвычайно велики. Каждый почвовед, занимающийся температурным режимом почв криолитозоны, найдет в этой диссертации новые идеи и новые подходы, которые сможет перенять и использовать в своих исследованиях.

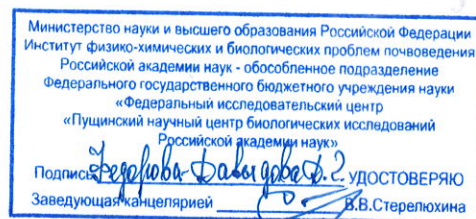
Работа, безусловно, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора географических наук.

Федоров-Давыдов Дмитрий Германович

Старший научный сотрудник отдела криологии почв Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (ИФХиБПП РАН) – обособленного подразделения ФИЦ ПНЦБИ РАН, 142290, Московская обл., г. Пущино, ул. Институтская, д. 2, тел.: (909)943-90-76, muss-96@yandex.ru

Я, Федоров-Давыдов Дмитрий Германович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

31 мая 2022 г.



Отзыв

на автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук Д.А. Каверина на тему «Температурные режимы почв Субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений»

Исследования закономерностей пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв с учетом влияющих климатических и ландшафтных факторов показало всю сложность, масштабность и многогранность рассматриваемой научной проблемы. Исследования температурного режима почв становятся особенно актуальными на европейском северо-востоке России – субарктическом регионе с тундрово-таежным экотонном, охватывающим высокотемпературную криолитозону, геосистемы которого особенно чувствительны к современным климатическим и ландшафтным изменениям.

Впервые проведен географический анализ климатических и ландшафтных факторов, обуславливающих закономерности пространственно-временной дифференциации температурных режимов и геокриологических условий функционирования почв в геосистемах Субарктики европейского северо-востока России. Особое внимание уделено температурным режимам мерзлотных почв, разнообразие которых обусловлено особенностями пространственно-временной дифференциации как климатических, так и/или ландшафтных факторов. Геоинформационными и статистическими методами определены климатические маркеры региональных почвенно-геокриологических границ, климатические и ландшафтные предикторы пространственной дифференциации температуры и глубины сезонного протаивания почв. Геоинформационные и геофизические исследования почвенно-растительного покрова применены для выявления закономерностей пространственной дифференциации почв с различной глубиной залегания многолетнемерзлых пород. Оценены многолетние тренды изменения температуры и глубины сезонного протаивания почв в региональных субарктических геосистемах региона при современном потеплении. Определены годовые и сезонные климатические характеристики, обуславливающие специфику температурных режимов почв.

Определена региональная специфика влияния климатических и ландшафтных изменений на температурный режим и геокриологические условия функционирования почв тундровых геосистем при антропогенных воздействиях. Выявлена разнонаправленная реакция изменений температурных и геокриологических характеристик почв в зависимости от типов геосистем, приводящая как к деградации, так и агградации многолетней мерзлоты. Полученные результаты исследований обеспечивают основу для оценки и прогноза изменений природной среды субарктических регионов.

Представленные исследования вносят значимый вклад в систематизацию температурных режимов почв, их пространственно-временных взаимосвязей с климатическими и ландшафтными факторами в геосистемах Арктики. На основе анализа и систематизации многолетних массивов данных температуры и глубин сезонного протаивания почв разработана и предложена классификационная компонента, эффективно описывающая разнообразие температурных режимов и геокриологических условий функционирования почв европейского северо-востока России. Использование предложенных критериев в рамках классификационной компоненты позволяет эффективно дифференцировать температурные режимы мерзлотных и сезоннопромерзающих почв, функционирующих в тундровых и лесных геосистемах региона с различными ландшафтными и климатическими условиями. На основе классификационных критериев, учитывающих значимые изменения температурных и мерзлотных условий функционирования почв, предложена оценка температурной устойчивости почв, функционирующих в условиях современных климатических и ландшафтных изменений.

Считаю, что диссертация Дмитрия Александровича Каверина является законченным, высококвалифицированным исследованием. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12. «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов».

Чеботарев Николай Тихонович

доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник Института агробиотехнологий им. А.В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук

167023, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27, e-mail: npti@bk.ru, тел. 8(8212) 31-95-03

Я, Чеботарев Николай Тихонович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Н.Т. Чеботарев / Н.Т. Чеботарев /

Подпись главного научного сотрудника Института Чеботарева Николая Тихоновича удостоверяю.

Директор, к.э.н.



А.А. Юдин

Отзыв

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича "Температурные режимы почв субарктики Европейского Северо-Востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений", представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Анализ автореферата диссертационной работы Д.А. Каверина показал, что исследование, проведенное соискателем, представляет фундаментальный труд, закрывающий существенные пробелы в области географии и климатологии почв, а именно в проблеме зависимости пространственно-временных закономерностей температурных режимов почв от влияния изменений современного климата и антропогенных воздействий. Актуальность работы не вызывает сомнений.

Автором в пределах северо-восточной части Европейской территории России изучен широкий круг объектов, представляющих собой системы «почвенный профиль–почвообразующая порода», отражающих географическое разнообразие испытывающих и не испытывающих антропогенное воздействие ландшафтных ситуаций; даны их подробные характеристики; особое внимание уделено климатическим и геокриологическим условиям функционирования объектов исследования.

Соискателем выполнен большой объем полевых, экспериментальных, аналитических, расчетных и интерпретационно-обобщающих работ для формирования базовой информационной основы решения поставленных задач и достижения цели исследований.

В результате проведенных исследований автором выявлена пространственная дифференциация температурных режимов почв, влияние на последние антропогенных воздействий; предложены количественные критерии оценки устойчивости почв к климатическим и антропогенным условиям. Впервые при оценке специфики температурных режимов и геокриологических условий формирования почв использован комплексный подход, позволивший выявить маркеры географической дифференциации почвенно-геокриологических границ и температурных режимов почв, а также предложены пространственные модели, позволяющие использовать количественные климатические показатели для прогноза температурных режимов почв.

Результаты и выводы обсуждаемого исследования могут служить методической основой изучения температурных режимов почвенно-подпочвенных систем в зонах с разной степенью влияния мерзлоты как субфактора, влияния этих режимов на формирование почвенных свойств, функционирование почв и выполнения ими экологических функций, обуславливающих устойчивость и/или изменчивость экосистем разного уровня организации, а также для сравнения состояний ландшафтов разных географических точек по предложенным автором индикаторам. Это очень важная сторона проблемы, стоящей перед наукой: возможность сравнения

объектов разной локализации и использования. В то же время представленные Д.А. Кавериним разработки могут способствовать решению этой проблемы, выступая в качестве исходной основы для дальнейших поисков и унификации критериев.

В целом, судя по автореферату, диссертация Дмитрия Александровича Каверина является законченным (во многих аспектах пионерным) исследованием, в котором представлена разработка и обоснование одной из очень актуальных научных проблем современности, высоко значимой как с теоретической, так и с практической точек зрения – закономерностям пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв при естественном изменении климата и разнообразии естественных и антропогенно измененных ландшафтов.

Считаю, что диссертационная работа Каверина Дмитрия Александровича "Температурные режимы почв субарктики Европейского Северо-Востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений", полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Дергачева Мария Ивановна

Доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории биогеоценологии Института почвоведения и агрохимии Сибирского отделения Российской академии наук (ИПА СО РАН), 630090, Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 8/2.

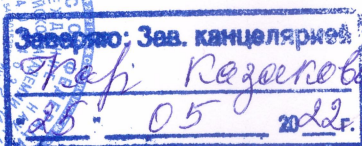
Сайт: <https://issa-siberia.ru/contacts-ru.html>; e-mail: soil@issa-siberia.ru; раб. тел. 8(383)363-90-25

Я, Дергачева Мария Ивановна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

25.05.2022 г.

Подпись М.И. Дергачевой заверяю

Дергачева М.И.



Отзыв

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Диссертационная работа Каверина Д.А. посвящена установлению закономерности пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв, функционирующих в условиях современных климатических изменений и антропогенных воздействий в субарктических геосистемах европейского северо-востока России.

Автор уверенно доказывает в своей работе, что пространственная дифференциация температурных режимов почв естественных геосистем Субарктики европейского северо-востока России на региональном уровне значительно зависит от температуры воздуха и осадков теплого периода года, на ландшафтном уровне – от рельефа и растительного покрова. Географическая зональность мерзлотных почв региона определяется климатическими характеристиками с низкими коэффициентами вариации вдоль почвенно-геокриологических границ. Каверин Д.А. не без основания считает, что климатические условия, обеспечивающие существование мерзлотных почв в регионе, ухудшились. Потепление обусловило многолетнее увеличение температуры и глубины сезонного протаивания минеральных мерзлотных почв, существование которых в большей степени зависит от климатических условий. Торфяные мерзлотные почвы по температуре и глубине сезонного протаивания в меньшей степени реагируют на климатические изменения, находясь в условиях экосистемной защиты болотных геосистем.

В отношении климатически обусловленных мерзлотных почв, характеризующихся разнообразием температурных режимов, автор полагает, что частичную экосистемную защиту от протаивания обеспечивает комплекс ландшафтных факторов. Мощность сезонноталого слоя (СТС) глеевых почв снижается при уменьшении высоты кустарникового и травяного ярусов, увеличении мощности торфяного горизонта. В экосистемно защищенных мерзлотных почвах бугристых болот с относительно холодным температурным режимом глубина сезонного протаивания определяется влажностью и относительной высотой поверхности почв под мохово-кустарничковой растительностью, высотой снежного покрова и элементов микрорельефа при отсутствии растительного покрова.

Антропогенные воздействия, сопровождающиеся трансформацией растительного покрова и верхних почвенных горизонтов, приводят к дифференцированным изменениям температурных режимов климатически обусловленных мерзлотных почв. Среднегодовая температура и глубина сезонного протаивания почв уменьшаются при разрушении крупнокустарничковой растительности, обуславливающим усиление зимнего охлаждения профиля при снижении снегонакопления, и увеличиваются в почвах мохово-кустарничковых тундр, более чувствительных к нарушениям поверхностного органогенного

горизонта. Антропогенная трансформация тундровых геосистем, сопровождающаяся значительными изменениями почвенно-растительного покрова, приводит к значительному повышению летних и зимних температур экосистемно защищенных мерзлотных почв, обуславливая их глубокое протаивание.

Автором разработана оригинальная классификационная температурно-мерзлотная компонента, позволяющая эффективно подразделять температурные режимы и мерзлотные условия функционирования почв субарктического региона с высокотемпературной криолитозоной. Кавериным Д.А. определены значимые для функционирования региональных почв количественные классификационные критерии. Предложено определение устойчивости температурных режимов почв, при которой многолетние климатические и ландшафтные тренды не приводят к классификационно значимому изменению среднегодовой температуры и глубины сезонного протаивания и/или промерзания почв.

С использованием геоинформационных и статистических методов исследований в комплексе с предложенной классификационной компонентой автор выявил относительную устойчивость температурных режимов почв субарктического сектора европейского северо-востока России, функционирующих в условиях современных климатических и ландшафтных изменений. Общая доля экосистемно-защищенных почв с устойчивыми температурными режимами достигает 25 % в центральной части тундрово-таежного экотона при несплошном распространении многолетнемерзлых пород. Доля климатически-обусловленных мерзлотных почв, характеризующихся слабой температурной устойчивостью и широким диапазоном глубины сезонного протаивания, снижается с 90 % в сплошной криолитозоне до 0 % при редкоостровном распространении многолетнемерзлых пород. Среди климатических обусловленных профилей большая часть приходится на долю полугидроморфных мерзлотных почв.

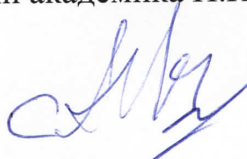
Автореферат написан хорошим научным языком, проиллюстрирован. Положения, выносимые на защиту, сформулированы логично, в соответствии с поставленными целями и задачами и доказаны в автореферате. Диссертационная работа является результатом многолетних исследований автора в период с 2004 по 2021 гг. Объем фактического материала позволяет объективно оценить результаты работы. Исследования выполнены автором на современном научном оборудовании. Полученные результаты и выводы достоверны, измерения проведены на откалиброванных приборах в полевых условиях. Физико-химические анализы проведены на поверенном оборудовании в аккредитованной экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Оценка достоверности результатов основана на анализе полученных в полевых условиях массивов данных и лабораторного материала с использованием статистических методов исследований. Исследования были проведены автором на 46 участках в восьми районах исследований. Морфологическое описание и физико-химические анализы приведены для 45 почвенных разрезов. Исследования автора основываются на более чем 100000 измерений температуры почв, 2000 измерений глубины СТС почв, 10000 количественных значений ландшафтных и 10000 климатических характеристик.

Основные теоретические и практические результаты диссертации Кавериным Д.А. опубликованы в 31 статье в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из них 27 включены в международные базы Web of Science и Scopus. Автор

неоднократно являлся научным руководителем и ответственным исполнителем грантов и проектов.

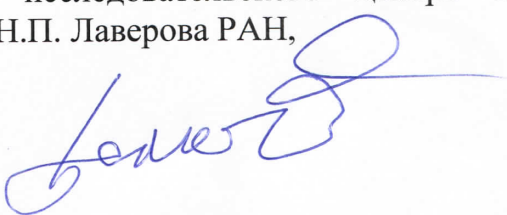
Диссертационная работа Каверина Дмитрия Александровича «Температурные режимы почв субарктики европейского северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представляет собой законченное научное исследование, отвечающее требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор работы заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Ведущий научный сотрудник лаборатории экологической радиологии Института геодинамики и геологии ФГБУН Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова РАН,
Кандидат географических наук
(25.00.36 - Геоэкология),
Игловский Станислав Анатольевич



Адрес: 163000, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 109, каб. 26
Тел./факс: (8182) 28-76-36
E-mail: Iglovskys@mail.ru

Директор ФГБУН Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова РАН,
Член-корреспондент РАН,
Доктор биологических наук
(03.02.08 - Экология),
Болотов Иван Николаевич



Адрес: 163000, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 23, каб. директора
Тел./факс: (8182) 28-76-36
E-mail: inepras@yandex.ru

Сведения об организации:

Адрес: 163000, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 23
Тел./факс: (8182) 28-76-36
E-mail: dirnauka@fciarctic.ru;
Веб-сайт: <http://fciarctic.ru>

Дата: 31.05.2022



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы КАВЕРИНА Дмитрия Александровича *«Температурные режимы почв Субарктики Европейского Северо-Востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений»*, представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Работа Каверина Д.А. посвящена выявлению закономерностей пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв, функционирующих в условиях современных климатических изменений и антропогенных воздействий в субарктических геосистемах европейского северо-востока России, что, безусловно, является весьма актуальным как в теоретическом аспекте, так и в практическом отношении.

Автором на огромном, добротном, тщательно отобранном качественном фактическом материале, впервые для Субарктики Европейского Северо-Востока проведено комплексное изучение температурных режимов и сопряженных геоэкологических условий функционирования почв; показан количественный вклад климатических и ландшафтных факторов в пространственно-временную дифференциацию глубины сезонного протаивания почв, определены климатические маркеры географической дифференциации почвенно-геоэкологических границ и температурных режимов почв. Впервые для европейского Севера России в условиях полевых экспериментов оценено взаимосвязанное влияние климатических и ландшафтных изменений на температурные режимы почв тундровых геосистем криолитозоны.

Четыре защищаемые положения, выносимые на защиту, сформулированы точно, лаконично и безупречно с научной точки зрения. Защищаемые положения четко отражают суть работы и доказательную базу диссертационного исследования. Важным в теоретическом и методологическом отношении представляется часть третьего положения, в котором говорится о выявленном многообразии температурных режимов почв европейского северо-востока РФ, что выходит за рамки традиционных классификаций, лишь частично отражающих дифференциацию температурных режимов почв региона.

В актив соискателя следует включить прекрасную осведомленность в классификационном положении изученных почв по КиДПР (2004). Благодаря этому удалось четко классифицировать почвы по набору признаков, точно отразить в своеобразии в индексации генетических горизонтов.

Результаты выполненной работы отражены в публикациях, в том числе в журналах с высоким индексом цитирования.

Автореферат написан прекрасным литературным языком, текст выверен, материал логично скомпонован, очень хорошо иллюстрирован. Основные итоги диссертационного исследования изложены в виде шести Выводов полностью отражают цель и задачи научного труда. Материалы, изложенные в диссертации, будут использованы в учебных дисциплинах по почвоведению, географии и эволюции почв для бакалавров, магистрантов и аспирантов Института наук о Земле СПбГУ.

После ознакомления с авторефератом можно заключить, что работа Каверина Дмитрия Александровича представляет собой комплексное законченное научное исследование, содержащее обширный фактический материал и его обобщение. По постановке задач, использованным методам, теоретическому и практическому значению

работа Каверина Дмитрия Александровича, соответствует требованиям, изложенным в пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года (№ 842), а ее автор, Каверин Дмитрий Александрович, заслуживает присуждения искомой степени доктора географических наук по специальности 1.6.12 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Доктор географических наук
(научная специальность 25.00.23 –
физическая география и биогеография,
география почв и геохимия
ландшафтов), профессор, заведующий
кафедрой почвоведения и экологии
почв ФГБОУ ВО «Санкт-
Петербургский государственный
университет»
Адрес: 199034, Санкт-Петербург,
Университетская набережная, д. 7/9.
Раб. тел.: +7(812)321-33-62
E-mail: a.rusakov@spbu.ru



Русаков Алексей Валентинович



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каверина Дмитрия Александровича
«Температурные режимы почв Субарктики Европейского Северо-востока в условиях современных климатических и ландшафтных изменений», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.06.12 – «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов»

Изменения климата и, связанное с ними усиление дисбаланса многих природных процессов и явлений, предъявляет новые, все более сложные требования к изучению многих аспектов функционирования ландшафтов. В особенности это касается северных регионов, где изменения климата проявляются наиболее сильно, наличие мерзлоты определяет специфику реакции природных экосистем, а поступательное хозяйственное развитие этих регионов усложняет анализ и повышает значимость научного обеспечения выработки управленческих решений. В условиях развития мерзлоты и короткого, но интенсивного вегетационного периода, температурный режим почв является ключевым геофизическим показателем, определяющим состояния природных экосистем Субарктики. Актуальность, научная и практическая значимость диссертационного исследования Д.А. Каверина не вызывает сомнения.

Д.А. Кавериным сделана попытка рассмотреть спектр взаимосвязанных задач, направленных на выявление закономерностей пространственно-временной дифференциации температурных режимов почв субарктических ландшафтов в условиях современных изменения климата и растущего антропогенного воздействия. И на наш взгляд это сделано успешно. Это подтверждается как самой диссертационной работой, так и значительным числом публикаций автора, хорошо знакомым специалистам интересующихся как данной проблематикой, так и в целом изучению природных экосистем Севера.

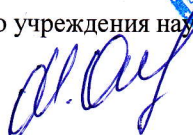
Работа Д.А. Каверина основана на разностороннем фактическом материале, использовании различных методов исследования, широком комплексном анализе проблемы. С одной стороны столь разносторонний подход усиливает, на наш взгляд, доказательную базу защищаемых автором положений. С другой стороны, широкий охват неизбежно вызывает вопросы в отношении частных, конкретных аспектов. Но это объяснимо и лишь дополнительно свидетельствует о серьезности представленной работы.

Считаю, что, исходя из автореферата, представленная диссертация по актуальности темы исследования, оригинальности, научной новизне, объему выполненных работ и достоверности результатов полностью отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№842 от 24.09.2013), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Каверин Дмитрий Александрович, заслуживает присвоения ему ученой степени доктора географических наук по специальности 1.06.12 – «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов».


Сирин Андрей Артурович, доктор биологических наук по специальности 03.00.16 — экология, кандидат географических наук по специальности 11.00.07 — гидрология суши, главный научный сотрудник ФГБУН Институт лесоведения Российской академии наук, почтовый адрес: Советская 21, п/о Успенское, Московская обл. 143030; телефон – 8 (495) 6345257; адрес электронной почты: sirin@ilan.ras.ru.

Подпись Сирина А.А. заверяю
Инспектор по кадрам
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лесоведения
Российской академии наук
26.05.2022 г.




И.Н. Мартиросян