

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Институт
мерзлотоведения им. П.И. Мельникова
Сибирского отделения Российской
академии наук, доктор геолого-
минералогических наук
М.Н. Железняк



13

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Светлакова Артема Александровича «ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ГРУНТОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Зафиксированное повышение температуры воздуха в последние 50 лет, практически на всей территории Земли, по-разному сказывается на изменении природных и инженерно-геологических условий, что влечет за собой развитие негативных экзогенных процессов, угрозу потери устойчивости инженерных сооружений, возникновение природных опасностей. В области развития сезонных и многолетнемерзлых пород эти изменения наиболее значительны, в связи с возможным вытаяванием подземных льдов и изменением физико-механических свойств грунтов при переходе их из мерзлого состояние в талое и обратно. Работа А. А. Светлакова посвящена проблеме изучения реакции криолитозоны на изменение климата в южной геокриологической зоне Восточной Сибири.

Актуальность диссертации в теоретическом и практическом отношениях обусловлена необходимостью оценки реакции криолитозоны на изменение климата, разработке, на основании фактических данных, прогнозов состояния природной среды, рекомендаций и мероприятий по обеспечению устойчивости оснований инженерных сооружений.

Важность этого направления признана и разрабатывается Международной ассоциацией по мерзлотоведению и является важнейшей отраслью международной координации реализуемых в крупном проекте GTN-P.

Целью представленной работы является оценка реакции температуры грунтов и интенсивности развития экзогенных процессов на климатические изменения в пределах южной границы криолитозоны.

Для достижения поставленной цели были сформулированы задачи, определившие объем и структуру работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения и списка литературы, включающего 161 наименование. Общий объем 153 страницы машинописного текста, включающего 48 рисунков, 7 таблиц и 6 приложений.

Поставленные задачи решались с применением полевых, лабораторных исследований. Экспериментальные наблюдения на ключевых участках проведены с использованием современных средств измерения.

Основой диссертации являются экспериментальные данные полевых работ, выполненных в 2012 – 2017 гг. на территории юга Восточной Сибири. Соискатель, в качестве исполнителя, принимал участие в совместных проектах Института земной коры СО РАН и Института геоэкологии РАН, в международной программе «Многолетнемерзлые грунты» и программе РФФИ.

Научная новизна полученных результатов заключается: - в установлении особенностей изменчивости термического состояния сезонномерзлых и сезонноталых грунтов на основе анализа многолетних данных метеостанций; - в выявлении современной динамики глубины сезонного промерзания-протаивания на территории юга Восточной Сибири; - в уточнении закономерностей развития экзогенных геологических процессов, обусловленных современным потеплением климата.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования выявленных особенностей временной изменчивости основных параметров термического состояния грунтов при инженерно-геологических изысканиях, проектировании и строительстве площадных и линейных сооружений, обеспечении прогноза изменений инженерно-геологических условий при освоении данного региона.

При обобщении материалов автором использованы материалы других исследователей и своих коллег, с которыми проводились совместные исследования.

В **первой главе** работы освещены природно-климатические условия территории юга Восточной Сибири. Отмечается, что рассматриваемый регион отличается резко-континентальным климатом. Большие амплитуды годовых колебаний температуры воздуха являются одним из основных факторов, определяющих формирование температурного режима и мощности деятельного слоя. Дана характеристика геоморфологических, гидрологических, гидрогеологических и дендрологических условий. Выделена роль растительного покрова в изменении условий теплообмена поверхности с приземным слоем атмосферы. Сделана попытка характеристики влияния геоморфологических условий на формирование сезонно-мерзлых и многолетнемерзлых грунтов.

Во **второй главе** рассмотрены геологические, тектонические и инженерно-геологические условия, с выделением их особенностей в регионе. Дана характеристика геокриологических условий территории. Отмечено, что сложность инженерно-геологических условий юга Восточной Сибири оценивается особенностями распространения (островное, прерывистое, сплошное) многолетнемерзлых грунтов, а изменения температурного режима грунтов являются основными причинами развития негативных криогенных процессов на участках деградации верхних горизонтов криолитозоны.

В **третьей главе** приведен содержательный обзор литературы по теме диссертации. На основе анализа обширного объема научных публикаций по изучению инженерно-геологических, геодинамических процессов и явлений, развития и распространения многолетнемерзлых пород региона сотрудниками ведущих научных, производственных организаций СССР, России и зарубежья на достаточно высоком уровне охарактеризовано современное состояние верхних слоев криолитозоны. Обоснована необходимость дальнейшего развития исследований температурного режима грунтов и экзогенных геологических процессов в условиях глобального потепления климата.

Четвертая глава посвящена особенностям термодинамического состояния грунтов. В первом разделе дана оценка изменений температуры воздуха в Сибири, в том числе в различные сезоны года. Рассмотрены региональные факторы, оказывающие влияние на изменение температурного режима грунтов. На основании фактического материала дана характеристика температурного режима и глубины залегания сезонномерзлого слоя для различных геоморфологических условий.

В **пятой главе** изложены особенности изменения температурного режима грунтов в пределах сезонноталого слоя. Дана оценка его динамики и мощности в различных геоморфологических условиях.

В **шестой главе** рассмотрено влияние температурного режима грунтов на развитие и активизацию экзогенных геологических процессов. Экспериментальные наблюдения на оползневых участках с деградацией мерзлых пород позволили количественно оценить затухание и активизацию этих процессов. Установлено, что динамичность оползней связана с периодами промерзания-протаивания грунтов и изменчивостью климатических условий.

В процессе прочтения работы и автореферата у рецензентов появились следующие замечания:

1. Первое и второе защищаемые положения не четко сформулированы. Из второго положения не понятно: - что такое? «.. стабильно отрицательный диапазон температуры в массиве....»; - что выносится на защиту – оценка глубины протаивания сезонномерзлого и промерзания сезонноталого слоя ?

2. В первых главах работы много говорится о роли различных природных факторов, в формировании теплового режима грунтов, однако при анализе формирования температурного режима в регионе, роль всех остальных факторов (кроме температуры воздуха) не оценена.

3. В работе и в автореферате часто используется сочетание «температурный поток» (стр. 93, 94 ...) - не понятно, что это такое и откуда взят этот «термин»? Есть понятие тепловой поток, а температура есть одна из составляющих теплового потока.

4. Из 23 скважин приведенных в табл.1(стр. 53), лишь 5 имеют глубину больше СТС и СМС. В тексте на стр. 51 (2-ой абзац, 2-ое предложение) ... «Площадки представляли собой скважины различной глубины, организованные в различных геологических и геоморфологических условиях. Глубина скважин варьировала в пределах 3-4 м ниже глубины промерзания и протаивания для территории юга Восточной Сибири, что позволило....» ?

5. Среди природных факторов, оказывающих влияние на температурный режим грунтов и глубину сезонного протаивания (промерзания) значительное влияние оказывает снежный покров. В первых (компелятивных) главах автор об этом говорит и не один раз. Однако, для региона, автор не приводит данные о снежном покрове и его влиянии на температурный режим грунтов. Кроме того, влияние этого фактора не ограничивается только оценкой максимального по мощности снежного покрова. В ряде случаев, на температуру пород и глубину сезонного протаивания влияет динамика снегонакопления в начале зимнего периода. Это описано и подтверждается работами Н.И.Шендера, С.П.Варламова, П.Н.Скрябина, Ю.Б.Скачкова по Центральной Якутии, М.Н.Железняк, Ф.Р.Завадского – по Алдано-Становому нагорью.

6. Работа носит исследовательский характер и задача научного сотрудника дать оценку реакции криолитозоны на изменение климата для различных типов ландшафтов или геоморфологических условий. Однако, даже в выводах, автор отсылает нас к скважинам (их номерам), не анализируя полученные результаты для определенных природных систем или ландшафтов.

7. В работе недостаточно полно выполнен анализ изменения климатических факторов за период выполнения мониторинговых исследований (2012-2017 г.г.). Влияют ли отдельные «холодные годы» на тренды изменения среднегодовой температуры пород и глубину СТС, СМС в регионе? Есть ли значительные колебания (3-5°C) среднегодовой температуры воздуха за последние 5-8 лет? Подобное явление в значительной степени сохраняет относительную стабильность или невысокие тренды вышеупомянутых параметров в Средней Сибири и в Верхоянье.

8. Ряд рисунков имеют неправильные подрисовочные подписи: Так на стр. 78 рис.15. с подрисовочной подписью – «Годовые амплитуды температуры грунта в сезонномерзлом слое»,

на самом деле отображено изменение температуры пород с глубиной; на стр.96, рис. 26 с подрисуночной подписью - «Изменение суточной температуры по массиву грунтовой толщи» – на самом деле отображено изменение температуры пород и воздуха за период с 01.11.2012 г. по 01.09.2014 г, а суточной температуры на этом рисунке просто не видно.

9. Название главы 5. Температурный режим многолетнемерзлых грунтов - не отвечает своему содержанию. Читая эту главу мы не нашли температурного режима многолетнемерзлых пород. Есть подглавы: 5.1.Температура сезонноталого слоя в области редкоостровного и островного распространения многолетнемерзлых грунтов и 5.2. Сезонноталый слой в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов....., а где многолетнемерзлые грунты?

10. В работе имеются ряд непонятных оборотов : на стр. 132. (1 –ый абзац, последнее предложение) ... «В настоящее время с начала XX столетия отмечается переход среднегодового градиента температуры воздуха с отрицательного на положительный.»..... Это как....?; в Заклучении на стр.132 (3-тий абзац) ... «Незначительная температура грунтов...» ? – что можно считать значительной а что незначительной?; на стр.71 (1-ый абзац) «Температурное поле в области поверхностных слоев грунта отличается непостоянством и во многом зависит от градиента на поверхности» - трудно понимаемо предложение ... и др.

11. В работе есть литологические описания и физические свойства грунтов, однако они мало используются при выводах и объяснениях формирования температурных полей и глубины СМС, СТС.

12. Теплофизические свойства горных пород определяют формирование температурного режима и параметры сезонного протаивания (промерзания) пород. В работе эти сведения отсутствуют.

13. В работе автор неоднократно утверждает о прямой устойчивой связи ряда факторов. Эти утверждения носят визуальный характер (ссылка на рисунки), однако, в подтверждение своих выводов приведение корреляционных зависимостей и уравнений регрессии в работе не приводится.

Несмотря на высказанные замечания, считаем, что диссертация А.А. Светлакова «Особенности температурного режима грунтов в условиях южной геокриологической зоны Восточной Сибири» построена на хорошем фактическом материале, полученном в ходе многолетних экспериментальных исследований. Основные положения диссертации в целом достаточно аргументированы, имеют научную новизну. Автореферат в полной мере отвечает содержанию диссертации.

Результаты исследований автора прошли апробацию на 5 всероссийских и 3 международных конференциях и опубликованы в 10 печатных работах, включая 3 статьи в журналах из перечня ВАК.

В своей диссертационной работе А.А.Светлаков сделал попытку анализа и обобщения данных режимных наблюдений за температурой грунтов в различных геокриологических областях по распространению. Следует особо отметить, что этот материал собран при непосредственном участии соискателя. Для региона до настоящего времени не было количественных характеристик и оценки особенностей реакции температуры грунтов и на современные изменения климата.

Таким образом, диссертационная работа А.А. Светлакова «Особенности температурного режима грунтов в условиях южной геокриологической зоны Восточной Сибири» является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований дана оценка реакции криолитозоны региона на изменение климата и активизацию экзогенных процессов. Совокупность полученных автором выводов можно квалифицировать как научное достижение. Работа соответствует действующим требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Представленный отзыв на диссертацию А.А. Светлакова был обсужден и одобрен на заседании Ученого совета Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук (присутствовало 14 человек; результаты голосования: «за» - 14 чел, «против» - нет, «воздержались» - нет ; протокол № 5 от 07.05.2017 г).

Отзыв составлен сотрудниками Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН:

Директором, доктором геолого-минералогических наук, Железняком Михаилом Николаевичем (шифр научной специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение)

_____ М.Н. Железняк



Ведущим научным сотрудником лаборатории геотермии криолитозоны, кандидатом географических наук Скрябиным Павлом Николаевичем (шифр научной специальности: 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение)

_____ П.Н. Скрябин

