

«УТВЕРЖДАЮ»

**Проректор по научной работе
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский
государственный университет»**

С. В. Микушев

2023 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» на диссертационную работу Прохоровой Ульяны Вячеславовны «Тепловой баланс ледников Земли Норденшельда на примере ледника Альдегонда (о. Западный Шпицберген)» на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18 «Науки об атмосфере и климате»

Актуальность темы диссертации

Работа посвящена важной теме моделирования величины поверхностного таяния ледников на архипелаге Шпицберген. Процессы таяния ледников архипелага особенно интенсивны в последние десятилетия, когда в Арктике наблюдается период так называемого современного потепления, особенно ярко выраженного в полярных районах северного полушария. Представленные в работе результаты термодинамического моделирования поверхностного таяния и долговременного мониторинга в виде комплекса инструментальных наблюдений метеорологических условий на поверхности исследуемого ледника Альдегонда являются ценными и уникальными. Процесс деградации поверхностного оледенения в Арктике и, в частности на арх. Шпицберген, где наблюдается наиболее интенсивное увеличение приземной температуры воздуха, является одним из основных результатов современного потепления климата. Важность изучения этого процесса определяется возможными последствиями, в виде существенного повышения уровня мирового океана, в том числе глобальными, оказывающими воздействие жизнедеятельность населения.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций и заключений

Обоснованность и достоверность научных результатов достигнута путём проведения и анализа большого количества наблюдений. Наряду с наблюдениями на поверхности ледника также были использованы спутниковые наблюдения, данные реанализа и данные гляциологических наблюдений. Выполнен целый ряд сравнительных

наблюдений, выполненных приборами разных видов, и оценены возможные пределы ошибок наблюдений. Результаты моделирования величины поверхностного таяния ледника были сопоставлены с наблюдениями гляциологическим рейкам. Сравнение показало хорошее соответствие модельных расчётов и наблюдений по рейкам, установленным на поверхности ледника Альдегонда.

Новизна проведённых исследований и полученных результатов

Проведённые автором исследования являются новыми. Впервые для анализа были использованы многолетние комплексные метеорологические и актинометрические наблюдения, специально ориентированные на получение оценок величины и интенсивности поверхностного таяния исследуемого ледника. Разработанная автором термодинамическая модель на основе небольшого количества точек наблюдения на поверхности получить пространственное распределение величины поверхностного таяния и оценить пространственную изменчивость этой величины. Впервые получены оценки временной, внутрисезонной изменчивости компонентов теплового баланса и оценены вклады этих компонентов в таяние ледника. Выполненный анализ временной изменчивости впервые сопровождался анализом возможных причин возникновения отдельных аномалий увеличения турбулентных потоков, связанных с особенностями атмосферной циркуляции в районе архипелага Шпицберген.

Значимость научных результатов, полученных в диссертации, для науки и практики

Значимость полученных результатов заключается в следующем:

- разработана и реализована непосредственно на леднике Альдегонда система мониторинга метеорологических величин, позволяющая оценить составляющие уравнения теплового баланса поверхности и величину таяния на поверхности ледника.
- полученные результаты моделирования позволяют оценить, как пространственную, так и временную изменчивость таяния льда\снега на поверхности ледника при достаточно небольшом объёме метеорологических наблюдений.

Личный вклад автора

Автор принимал личное участие в организации и проведении комплекса метеорологических и актинометрических наблюдений на леднике Альдегонда, архипелаг Шпицберген, на протяжении нескольких лет. Автором проведён сбор данных наблюдений на поверхности ледника, а также сопутствующих наблюдений, включая спутниковые наблюдения отражательной способности поверхности ледника, и проведён контроль качества наблюдений. Создана термодинамическая модель поверхностного таяния ледника Альдегонда и проведены расчёты на основе этой модели величин поверхностного таяния с большим пространственным разрешением. Автором проведён анализ синоптических условий для объяснения причин аномальных изменений турбулентных потоков тепла.

Замечания по диссертационной работе в целом

В работе отмечены следующие недостатки:

- некоторые рисунки и таблицы содержат подписи на русском и на английском языках.
- на рисунке 3.1 перепутаны обозначения кривых коротковолнового и длинноволнового баланса.
- автор использует термины абляция и таяние как синонимы, однако между ними есть различие.
- автором делается вывод о величине вклада метеорологической величины в изменчивость поверхностного таяния ледника по величине коэффициента

корреляции между метеорологической величиной и таянием. Только коэффициента корреляции для подобного вывода недостаточно.

- вывод автора о возможности применения полученных результатов на леднике Альдегонда к оценке процессов поверхностного таяния на других ледниках архипелага представляется не вполне обоснованным. Было бы полезно использовать полученную модель таяния на каком-нибудь другом леднике для получения оценок величины таяния, что подтвердило бы универсальность разработанной методики.

Общая характеристика диссертационной работ

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, представленная диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне. Особенно следует отметить сочетание натуральных экспериментальных исследований с термодинамическим моделированием. Интересен метод получения пространственного изменения величины таяния по поверхности ледника при наличии ограниченного минимального количества точек метеорологических и актинометрических наблюдений. Автору удалось оценить межгодовую и внутрисезонную величины радиационных и турбулентных потоков тепла их взаимосвязь и определить вклады этих потоков в величину поверхностного таяния. Достоверность полученных модельных расчётов была проверена по независимым наблюдениям.

Результаты исследования опубликованы во многих рецензируемых научных статьях, неоднократно были представлены на научных конференциях различного уровня. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Учитывая сказанное выше, диссертация Прохоровой Ульяны Вячеславовны «Тепловой баланс ледников Земли Норденшельда на примере ледника Альдегонда (о. Западный Шпицберген)» представленная на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи организации мониторинга и оценки интенсивности поверхностного таяния ледников архипелага Шпицберген. Полученные результаты особенно важны в условиях интенсивного потепления климата в районе архипелага Шпицберген. Разработанная термодинамическая модель в дальнейшем может быть использована для прогноза возможной интенсивности поверхностного таяния ледников в условиях меняющегося климата.

Заключение

Диссертационное исследование Прохоровой Ульяны Вячеславовны является законченной научно-квалификационной работой на актуальную тему, имеющую научную и практическую значимость, имеет достаточную апробацию в виде ряда докладов на конференциях и публикациях в научных изданиях, рекомендованных ВАК. Работа соответствует требованиям, п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук, а ее автор, Прохорова Ульяна Вячеславовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18 «Науки об атмосфере и климате».

Отзыв подготовлен и.о. заведующего кафедрой климатологии и мониторинга окружающей среды Института наук о Земле федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», доцентом кафедры, доктором географических наук (25.00.36 – Геоэкология (географические науки) Павловским Артемом Александровичем.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры климатологии и мониторинга окружающей среды Института наук о Земле СПбГУ 04.09.2023, протокол №1/9.

И.о. заведующего
кафедрой климатологии и мониторинга
окружающей среды Института наук о Земле
СПбГУ, д.г.н.

А.А. Павловский

Подпись заверяю:

Личную подпись руки
А.А. Павловского
ЗАВЕРЯЮ
Вед. специалист по коффеину
Г/И А.А. Барышев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
Адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7-9
Телефон (812) 328-97-01
E-mail: spbu@spbu.ru