

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Харитонов Виктора Витальевича на тему: «Внутреннее строение торосов по данным термобурения», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 1.6.17.

Океанология

Скопления морского льда в виде торосов и стамух является неотъемлемой частью ледяного покрова замерзающих океанов и морей, движение которых представляет серьёзную угрозу для инженерных сооружений – трубопроводов, нефте- и газодобывающих платформ, морских терминалов и т.д. Актуальность работы не вызывает сомнений – изучение структуры торосов имеет важное прикладное значение для определения рисков промышленных, строительных и других объектов в акваториях арктических регионов России.

Основными целями работы являются (1) создание технических средств для получения информации о внутреннем строении торосов и стамух и (2) изучение строения этих ледяных объектов. Для этого соискатель предлагает использовать зависимость изменения мгновенной скорости теплового бурения от механических, теплофизических и структурных особенностей проходимой толщи ледяного тороса.

К сожалению, в представленной к защите работе имеются существенные недостатки.

1. Во многих местах стиль изложения не соответствует стилю научно-квалификационной работы, а именно:

- имеется достаточное количество неуклюжих и незаконченных фраз, например:

- Стр.5, строка 22: «ледовое обеспечение» чего? судоходства? грузовых операций?;
- Стр. 11, строки 20-21: «киль торосов может превышать 50 м» - правильнее говорить о глубине кия тороса или толщине торосов;
- Стр. 15, строка 30: «Термобурение дает общую пористость» - тремобурение дает только скважину и талую воду;
- и так далее.

- во многих местах автор дает недостоверные или неверные ссылки, например:

- Стр. 11, строка 14: вместо ссылки на известную работу вице-адмирала С.О. Макарова «Ермак» во льдах», 1901, дается ссылка на вторичную работу Н.Н. Зубова;
- Стр. 18, строки 5-6: «Тепловой метод бурения-плавления скважин был успешно опробован еще в конце 19 века при изучении альпийских ледников» - этого не было, в конце 19 века при изучении альпийских ледников использовался механический способ бурения;
- Стр. 19, строки 4-5: «Впервые оно [бурение горячей водой – П.Т.] было применено для исследования ледников [233].» Имеется в виду Taylor PL (1984) A hot water drill for temperate ice. CRREL Spec Rep 84–34, pp 105–117. Это не так. Первая установка бурения горячей водой была разработана во Франции, в Лаборатории гляциологии,

Гренобль (Gillet F (1975) Steam, hot-water and electrical thermal drills for temperate glaciers. J Glaciol 14(70):171–179);

- и так далее.

- используется сомнительная и неверная терминология, особенно, в области техники и технологии бурения; например:

- *логгер* (автор часто использует этот термин) – это обычно скважинный геофизический прибор, соискатель использует этот термин для обозначения «блок приема и регистрации информации от датчиков»;
- *буровая коронка* имеет кольцевую форму, для бурения сплошным забоем используются другие термины;
- *керноотборник* – это устройство для забора проб в грунте (обычно, подводном) или отбора коротких проб в инженерной геологии;
- и так далее.

2. Обзорная часть работы не содержит четкой классификации и анализа используемых или потенциальных методов изучения торосов и стамух. Кроме того, обзор предыдущих работ очень субъективен:

- Стр. 18, строки 14-15: «Механическое бурение выполняется двухдюймовыми шнеками (бескерновое бурение) ...». Диаметр шнеков варьирует до 10 дюймов.
- Стр. 18, строки 21-23: «Основным недостатком [механического колонкового бурения – П.Т.] является визуальное ... определение границ участков льда и пустот, а также льда различного качества.» Существует большое количество современных исследований керна льда по определению его структуры, состава, механических, электрических, теплофизических и других свойств;
- Стр. 19, строки 5-6: «Зарубежные ледоисследователи используют водяные установки О. Ковакса [160] и В. Сент-Лоуренса [206].» Это не так. Зарубежные исследователи используют десятки различных установок бурения горячей водой (см. Talalay P.G. (2020). Thermal ice drilling technology. Springer Geophysics, 278 p.)
- Стр. 20, строки 9-10: «... за рубежом оно [электробурение – П.Т.] не получило распространения.» Это не так. Зарубежные исследователи используют десятки различных установок электробурения (см. Talalay P.G. (2020). Thermal ice drilling technology. Springer Geophysics, 278 p.);
- и так далее.

3. Представленная работа не содержит современных методов компьютерного моделирования процесса теплового бурения, которые могли бы подтвердить заключения автора. На мой взгляд, в настоящее время это должно быть неотъемлемой частью докторской диссертации подобного профиля. К сведению, в последние годы были опубликованы десятки работ на эту тему. К примеру:

- Li Y., Talalay P.G., Fan X., Li B., Hong J. (2021). Modeling of hot-point drilling in ice. Ann. Glaciol. 62(85-86), 360–373.
- Schüller K., Kowalski J. (2017). Spatially varying heat flux driven close-contact melting – a Lagrangian approach. International Journal of Heat and Mass Transfer 115, 1276–1287.

4. Главное. На мой взгляд, работа не обладает научной новизной. Впервые концепция использования скорости проникновения термобура в качестве показателя распределения плотности снежно-фирнового покрова была опробована на леднике Таку, ледовое поле Джунго, Аляска, в 1952-1953 годах (Miller, 1953). Эксперименты, в ходе которых регистрировалась скорость проникновения и интерпретировались изменения плотности снежно-фирновых слоев, были проведены на станции Восток, Антарктида, в 1958-1959 годах (Игнатов, 1960) и леднике Джанкуат, Центральный Кавказ, в 1970 году (Суханов и др., 1974). Справедливости ради, надо сказать, что работы Л.А. Суханова соискателем упоминаются.

В 1973 году В.С. Загороднов разработал регистратор скорости бурения термобура под названием *спидограф*, основанный на самозаписывающемся вольтметре N-390. В этом устройстве самописец подключался термобуру и регистрировал скорость бурения (Загороднов и др., 1976). Рисунок 4, опубликованный в этой статье, **по смыслу** идентичен рисунку 1.1 (справа) в работе соискателя. Несколько десятков профилей скорости бурения с разрешением 5,6 мм были получены на ледниках Полярного Урала и Шпицбергена. Самый глубокий профиль был получен до глубины 27 м на леднике Ломоносовфонна на Шпицбергене (Загороднов и Зотиков, 1981).

В 2000-х годах В.С. Загороднов полностью модифицировал свой первый спидограф (Zagorodnov et al., 2013; Talalay, 2020), и заменил самописец на современную систему сбора данных бурения на компьютер. Контрольно-измерительная система регистрировала глубину, скорость бурения, осевую нагрузку, мощность и температуру нагревательных элементов. Вес спидографа (включая палатку и систему электроснабжения) составлял всего 150 кг. Максимальное разрешение по глубине бурения – около 1 мм. Усовершенствованный спидограф использовался в Кроуфорд-Пойнт, юго-западная Гренландия, в 2007 г. и на западном плато Эльбруса в 2009 г. до максимальной глубины 33 м.

Удивительно, что в работе соискателя не упоминается имя В.С. Загороднова и не анализируются его работы. Предложенный соискателем метод определения пористости по сути идентичен определению плотности снежно-фирнового покрова при помощи электробурения, поскольку пористость обратно пропорциональна плотности.

Источники литературы:

- Игнатов В.С. (1960) Изучение строения снежно-фирновой толщи в Антарктиде термическим способом. Информационный бюллетень Советской Антарктической экспедиции 2, с.16-18.
- Загороднов В.С., Зотиков И.А., Барбаш В.Р. и др. (1976) О термобурении на леднике Обручева. Материалы гляциологических исследований 28, с. 112-118.
- Загороднов В.С., Зотиков И.А. (1981) Керновое бурение на Шпицбергене. Материалы гляциологических исследований 40, с. 157-163.
- Суханов Л.А., Морев В.А., Зотиков И.А. (1974) Портативные ледовые электробуры. Материалы гляциологических исследований 23, с. 234-238.
- Miller MM (1953) The application of electro-thermic boring methods to englacial research with special reference to the Juneau Icefield investigations in 1952–53. Arctic Institute of North America, Report No. 4, Project ONR-86. Dec 1952 (supplemented Dec 1953).

Zagorodnov V, Mosley-Thompson E, Mikhalenko V (2013) Snow and firn density variability in West Central Greenland. In: 7th international workshop on ice drilling technology: abstracts. Pyle Center, University of Wisconsin, Madison, USA, 9–13 September 2013, p 64

Безусловной заслугой автора является проведенный большой объем экспериментальных работ по изучению торосов арктических морей и шельфа острова Сахалин. Однако, эти работы имеют сугубо прикладное значение, и их результатов недостаточно, на мой взгляд, для квалификации работы как докторской диссертации. Определенный научный интерес представляет глава 4 «Закономерности строения торосов», однако и здесь большое количество материала посвящено анализу результатов исследований других авторов, а не соискателя.

С учетом всего вышесказанного полагаю:

Содержание диссертации Харитоновна Виктора Витальевича на тему: «Внутреннее строение торосов по данным термобурения» **соответствует** специальности 1.6.17. Океанология;

Диссертация **не является** научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация **не соответствует** критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени доктора наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете».

Член диссертационного совета

Д.т.н., доцент, директор Института полярных наук
и технологий Цзилинского университета,
Чанчунь, Китай



Талалай П.Г.

1 ноября 2023 г.