

Процессы таяния-намерзания под ледниковым покровом Антарктиды и условия формирования прорыва подледниковых водоёмов

Боронина А.С.¹, Попов С.В.^{2,1}, Пряхина Г.В.¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

² АО «Полярная морская геологоразведочная экспедиция», Санкт-Петербург, Россия

Попытки оценить температурные условия на ложе антарктического ледника предпринимались с середины прошлого века. В разное время, отечественными и зарубежными исследователями, по данным численного моделирования, были получены зоны интенсивного подлёдного таяния и установлено, что именно к ним тяготеет большинство подледниковых водоёмов. До недавнего времени считалось, что озёра под ледниковым покровом Антарктиды являются стабильными, и могут существовать в неизменном состоянии на протяжении долгого времени. Однако эти представления были пересмотрены после того, как в 124 пунктах высокоточные спутниковые данные показали изменения высот поверхности ледника. В этих районах расположены так называемые «активные» подледниковые водоёмы, которые заполняются и истощаются во временных масштабах от месяцев до нескольких лет. Подобные наводнения, протекающие на контакте ложа и ледника, получили название *jökulhlaups*. Недостаточные наблюдения за крупными циклическими прорывами подледниковых озёр ограничивают понимание формирования и эволюции этого процесса. По этой причине используются методы математического моделирования. Авторы предлагают рассмотреть вопрос комплексно, начиная с триггерных импульсов, приводящих к формированию и переполнению подледникового водоёма, до наступления подледникового паводка, его развития и прекращения.

В работе представлены вычисления полей температуры в ледниковом покрове Антарктиды, а также результаты расчёта областей донного таяния. Выделены наиболее прорывоопасные районы, оценены условия, приводящие к сбросу озёрных вод. Используя математическую модель подледникового дренажа, предложенную Дж. Наем (J. Nye), количественно оценены прорывные подледниковые паводки, зарегистрированные в районе подледникового озера Восток (Восточная Антарктида). По результатам расчётов установлены основные характеристики прорывного паводка: его объём, распределение расхода воды во времени, давление водного потока и распределение температуры воды в канале. Также обсуждаются причины, приводящие к изменению высоты поверхности ледника при прорывах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ №18-05-00421 «Особенности формирования и развития паводков подледниковых водоёмов Антарктиды».