

## УНИКАЛЬНОЕ ЛЕДНИКОВОЕ СОБЫТИЕ НА АРХИПЕЛАГЕ СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

Летом 2016 года на Северной Земле произошла очередная подвижка ледников. После сильного сокращения шельфового ледника Матусевича в одноименном фьорде острова Октябрьской Революции в 2011–2012 годах [3], выдвигения в море ледниковой лопасти ледника Вавилова на том же острове в 2013–2017 годах, на о. Большевик во фьорде Спартак от выводного ледника с ледникового купола Семенова-Тян-Шанского в результате повышения уровня воды в приледниковом озере откололась значительная его часть. Многочисленные айсберги осели на склонах и дне долины озера Спартакское после сработки уровня воды, создав хаотическое нагромождение ледяных образований, не позволивших гляциологическому отряду пробраться к ледниковому полигону на куполе Семенова-Тян-Шанского.

Событие имеет циклический характер и вызывается многими факторами, изучение которых и является задачей гляциологического отряда НИС АНИИ «Ледовая база «Мыс Баранова»».

Событие произошло в конце августа 2016 года. При этом наблюдались следующие явления: быстрый подъем уровня воды в приледниковом озере, всплытие части выводного ледника, вынос большого количества айсбергов и их обломков в озеро, катастрофический сброс воды из озера в море вдоль и под выводным ледником, а также оседание айсбергов на склонах и бровке озерной котловины.

Приледниковое озеро Спартакское расположено в северо-западной части острова Большевик и представляет

собой восточную часть морского фьорда, перегороженного выводным ледником, спускающимся на север с ледникового купола Семенова-Тян-Шанского (рис. 1). Озеро имеет длину около 5 км и ширину до 900 м. Глубина озера у плотины перегораживающего ледника — до 100 м (при отметке уровня воды в озере около 90 м над уровнем моря). Колебания уровня воды в озере в прошлом были отмечены при более ранних исследованиях [1]. Однако тогда казалось, что эти колебания происходили несколько столетий назад.

Для организации наблюдений за колебаниями уровня этого водоема в 2016 году на южном склоне котловины озера были установлены два скальных репера долговременного типа заложения (см. рис. 1).

3 мая 2016 года уровень воды в озере оказался на 13 м ниже озерного репера, что соответствовало превышению в 120 м над уровнем моря (с точностью определения высоты в пределах 2–3 м) в Балтийской системе высот. Высотная привязка репера к геодезическому пункту в местной системе высот выполнялась с применением спутникового геодезического двухчастотного ГЛОНАСС/GPS оборудования. Для контроля измеряемых данных высотная привязка выполнялась методом статического двукратного измерения с изменением высоты приемников. Карта масштаба 1:200000 издания 1982 года указывает на то, что уровень озера был тогда на высоте 89,0 м над уровнем моря. Таким образом, уже эти данные показывают, что уровень приледникового озера Спартакское может колебаться в значительных пределах.

Рис. 1. Схема выполнения гляциологических и гидрологических работ в районе озера Спартакское.

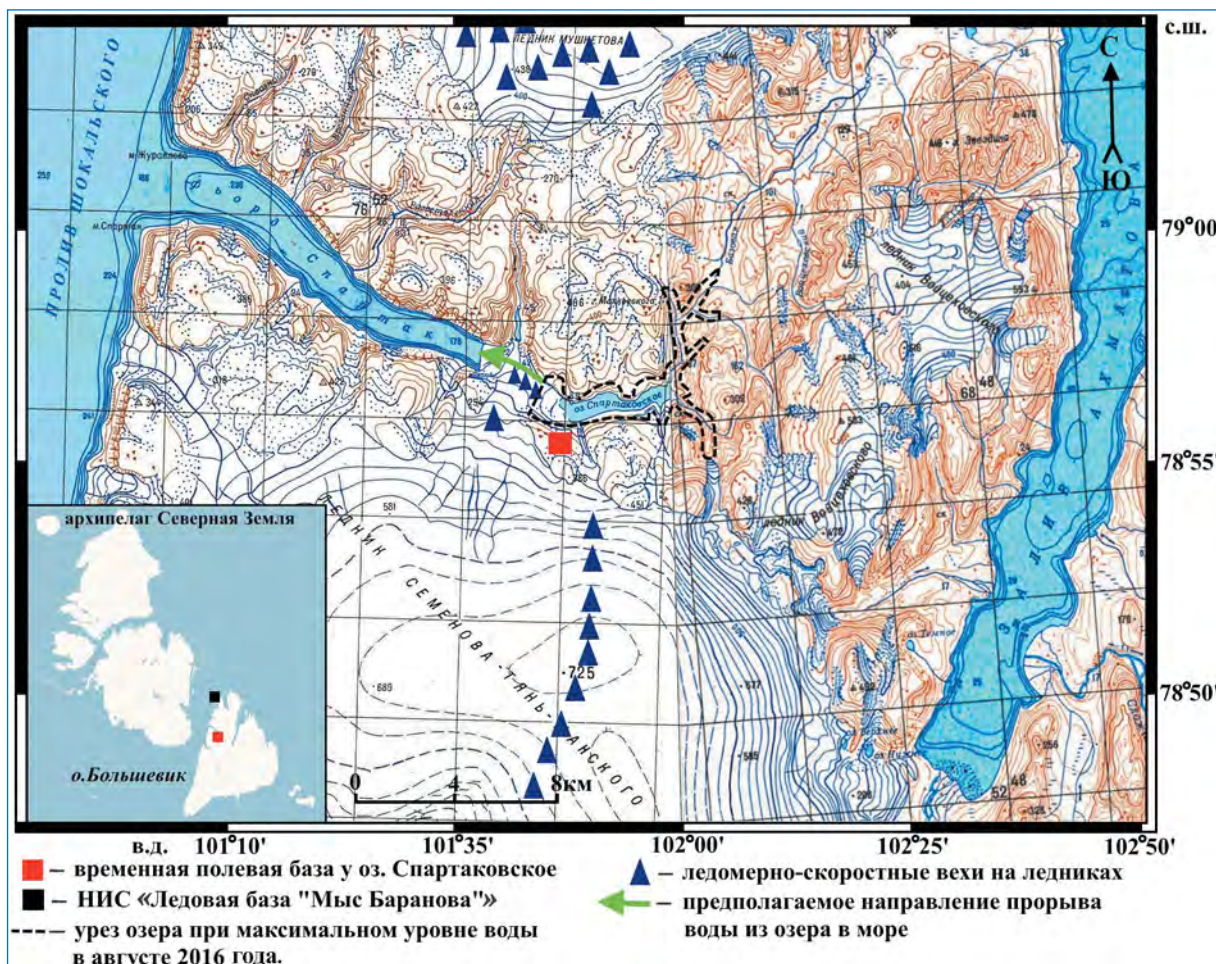




Рис. 2. Ледяной хаос из айсбергов, опустившихся на дно озера в ходе катастрофического падения уровня воды.  
Фото А.С. Парамзина

Вышеописанные события 2016 года обнаружили лишь весной 2017 года, когда гляциологический отряд, пытавшийся по суше достигнуть ледникового полигона на куполе Семенова-Тян-Шанского, уперся в непроходимый ледяной барьер, состоявший из обломков айсбергов, лежащих на дне озера и закинутых местами на бровку котловины озера (рис. 2). К сожалению, гляциологические работы на этом леднике не удалось провести и летом 2017 года из-за той же проблемы.

Последовательность событий пришлось восстанавливать по космическим снимкам, а также по впечатлениям, полученным при посещениях нашей исследовательской группой 16 августа 2016 года и 6 июня 2017 года кутовой части озера, куда и было снесено большинство ледяных обломков, а также при рекогносцировочном пролете вертолета над озером Спартаковское и фьордом Спартак 14 июля 2017 года.

К 16 августа 2016 года уровень озера поднялся до отметки 135–140 м над уровнем моря, в результате чего стал возможен перелив озерной воды через водораздел в долину реки Базовой, текущей к северо-востоку в залив Ахматова (см. рис. 1).

Последующие события зафиксированы на единичных космических снимках, имеющихся в открытых источниках в сети интернет (снимки со спутника Sentinel-2A от 27 августа 2016 года). К этому моменту уровень озера сильно снизился, что видно по легшим на дно и склоны долины айсбергам и береговым линиям на склонах котловины (рис. 3). Снимок от 25 августа (более плохой по качеству из-за обильной облачности) все же позволяет сделать вывод о том, что уровень озера был еще достаточно высок, и в водоеме наблюдалось очень много айсбергов. Значит, катастрофические события, связанные с резким всплытием восточной части выводного ледника, отколлами огромного числа айсбергов и их дрейфом под действием западного ветра в восточную часть озера, а также с мощным сбросом воды из озера по открывшимся каналам вдоль северного края выводного ледника и под ним, произошли в течение двух суток. При этом уровень воды в озере снизился не менее чем на 100 м по сравнению с наивысшим, что показывают фотоснимки, выполненные с вертолета 14 июля 2017 года (рис. 4), когда уровень озера уже несколько поднялся за счет талой воды. На склонах озерной котловины из-за снижения уровня воды образовались четкие береговые линии, и даже снежники на южном склоне котловины оказались обрезанными в результате высокого подъема уровня воды (см. рис. 5).

Рис. 4. Низкий уровень озера на фазе его роста 14 июля 2017 года с береговыми линиями и айсбергами на склонах озерной котловины.  
Фото А.Н. Рачковой.

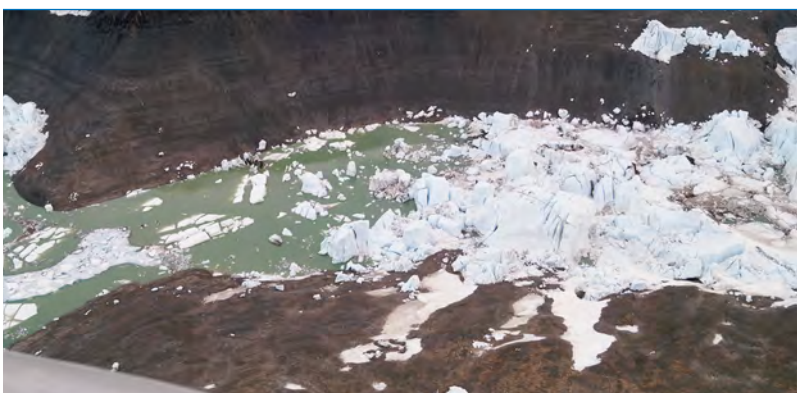


Рис. 3. Отметки уровней воды на оголившихся склонах озера по состоянию на июль 2017 года. На дальнем плане хаотическое скопление айсбергов в долинах притоков. На ближнем плане черные айсберги.  
Фото А.Н. Рачковой.

Западный сектор выводного ледника испытал при этом лишь небольшое выдвигание лопасти в морской фьорд, от которой откололись несколько мелких айсбергов. Т.е. выброс льда стал возможен в результате отрыва края ледника от линии налегания на дно озера при значительном подъеме воды в водоеме и возможности всплытия крайних блоков льда.

Интересно еще одно явление. На рис. 6 видно, что перед блоками льда выводного ледника разбросано достаточно много сильно загрязненных осадками айсбергов. Они были вынесены в озеро из боковой долины, в которой в течение многих лет накапливались склоновые отложения на поверхности ледника (погребенный ледник, который также частично всплыл и раскололся на обломки в результате подъема уровня в озере). Такие склоновые отложения называются коллювием. Загрязненные айсберги были принесены также и в отдаленные бухты в восточной части озера. Это означает, что «грязные», или черные, айсберги могут быть результатом взаимодействия масс накопленного ледникового льда и засыпающего его обломочного материала со склонов. Т.е. мнение о том, что природа черных айсбергов объясняется только механическим воздействием на субстрат, по которому движутся ледники, не совсем верно или совсем неверно. На рис. 6 видно, что лед, откалывающийся от чистого выводного ледника, не несет никаких следов содержания в нем обломочного материала, а черные айсберги откололись от погребенного ледника боковой долины.

Таким образом, событие, зафиксированное в озере Спартаковское, является чрезвычайно важным с точки зрения изучения динамики ледников. Выдвигание ледниковых лопастей, появление большого количества айсбергов может быть доказательством происходящих сегодня интереснейших динамических процессов, вызванных накоплением массы ледниками, колебанием уровня приемных водоемов, всплыванием ледников.

В следующем летнем сезоне 2018 года запланированы наземные исследования, будет точно определена высота подъема воды в озере по сохранившимся береговым линиям и лежащим на них обломкам айсбергов, а также выяснены причины быстрого подъема воды именно летом 2016 года, которое, кстати, не отличалось значительными положительными температурами воздуха и аномальным стоком воды с ледников.

Рис. 5. Береговые линии на северных склонах (справа) обмелевшего озера и срезанные водой снежники на южной стороне озерной котловины.  
Фото А.С. Парамзина.



Силами гляциологического отряда НИС ААНИИ «Ледовая база «Мыс Баранова»» в месте произошедших ледниковых событий устроен гляциологический полигон, проведение исследовательских работ на котором позволит определить не только балансовые характеристики ледника, но и скорости движения льда в ледниковом куполе и выводном леднике.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Большаянов Д.Ю., Макеев В.М.* Архипелаг Северная Земля: оледенение, история развития природной среды. СПб.: Гидрометеиздат, 1995. 217 с.
2. *Большаянов Д.Ю., Соколов В.Т., Ёжиков И.С., Булатов Р.К., Рачкова А.Н., Федоров Г.Б., Парамзин А.С.* Условия питания и изменчивость ледников архипелага Северная Земля по результатам наблюдений 2014–2015 гг. // *Лед и снег*. 2016. Т. 56. № 3. С. 358–368.
3. *Sharov A., Nikol'skiy D., Troshko K., Zaprudnova Z.* Interferometric control for mapping and quantifying the 2012 breakup of Matusevich Ice Shelf, Severnaya Zemlya // *Proceedings of the International Workshop FRINGE2015, ESRIN, Frascati, ESA SP731*. 2015. 9 p. DOI: 10.13140/RG.2.1.2444.9121.

*А.С. Парамзин, И.С. Ёжиков, А.Н. Рачкова, Д.Ю. Большаянов (ААНИИ)*

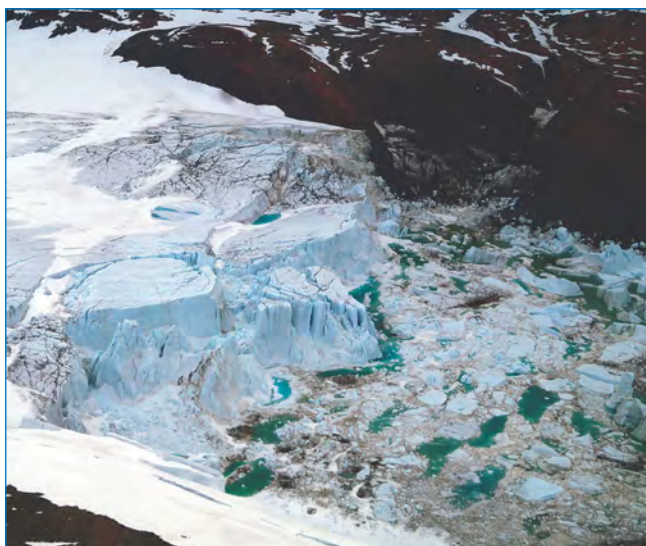


Рис. 6. На заднем плане погребенный коллювием ледник в долине притока озера, давший большое количество черных айсбергов, образовавшихся в результате всплывания ледника и его разрушения. Фото А.Н. Рачковой.

## БУДУЩЕЕ РОССИЙСКОГО ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА: «ИВАН ПАПАНИН» И «СИБИРЬ»

19 апреля 2017 года в Санкт-Петербурге на АО «Адмиралтейские верфи» (входит в состав АО «Объединенная судостроительная корпорация») состоялась закладка многофункционального патрульного корабля ледового класса «Иван Папанин» проекта 23550 для Военно-морского флота РФ.

В торжественном мероприятии приняли участие Главнокомандующий ВМФ России адмирал В.И. Королев, заместитель генерального директора АО «Адмиралтейские верфи» А.В. Быстров, председатель Комитета по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга М.С. Мейксин, главный советник президента ОСК В.В. Чирков, генеральный директор АО «ЦМКБ «Алмаз»» А.В. Шляхтенко.

«Сегодня мы присутствуем при знаменательном событии — закладке новейшего патрульного корабля ледового класса, — обратился к участникам церемонии заместитель генерального директора АО «Адмиралтейские верфи» Андрей Быстров. — Адмиралтейские верфи всегда были площадкой для строительства высокотехнологичных наукоемких кораблей нового типа, и сегодняшняя закладка является наглядным продолжением этой традиции. И у нас нет сомнений, что новый корабль «Иван Папанин» будет построен в контрактные сроки и с высоким качеством».

Важным событием в истории Военно-морского флота и военного кораблестроения назвал закладку нового ледокола Главнокомандующий ВМФ России адмирал Владимир Королев: «Я хотел бы подчеркнуть, что этот корабль действительно нам необходим. Вы знаете, какое масштабное строительство развернуто сегодня Министерством обороны в Арктике. И нам необходим сегодня тот надводный боевой корабль, который сможет действовать в Арктике самостоятельно, в составе сбалансированной группировки. Корабль необычный, многофункциональный. Он будет решать как задачи боевого патрульного корабля, так и задачи ледокола в системе проводки наших кораблей по Северному морскому пути, на арктических направлениях, в системе поисково-спасательного обеспечения, и, конечно же, этот корабль

будет решать задачи исследовательские. Славное имя контр-адмирала, выдающегося полярника, доктора географических наук Ивана Папанина будет обязывать экипаж служить нашей великой России верой и правдой. В этом году исполняется ровно 80 лет организации первой дрейфующей станции «Северный полюс», и строительство нового патрульного корабля ледового класса, без сомнения, станет новым этапом в этом направлении».

Универсальный патрульный корабль ледового класса проекта 23550 (шифр «Арктика») спроектирован в АО «Центральное морское конструкторское бюро «Алмаз»» (Санкт-Петербург). В нем совмещены качества патрульного корабля, ледокола и буксира, способного преодолевать лед толщиной до 1,5 м.

Контракт на строительство серии из двух патрульных ледоколов подписан 25 апреля 2016 года, строительство головного корабля началось в сентябре 2016 года. «Иван Папанин» будет передан в состав ВМФ России после 2020 года.

Закладная доска и модель патрульного корабля «Иван Папанин».

