

# Ледовая разведка

Надежная система климатического мониторинга нужна Севморпути не меньше, чем ледоколы

Ирина Роговая

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СЕЗОНА ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕЙ НАВИГАЦИИ ПО СЕВЕРНОМУ МОРСКОМУ ПУТИ 2017-2018 ГОДА ПОЧТИ НА МЕСЯЦ ПРЕВЫСИЛА ПРОШЛОГОДНИЙ СРОК: РОСАТОМФЛОТ ОБЪЯВИЛ О ЕГО ЗАВЕРШЕНИИ ТОЛЬКО 22 ИЮЛЯ. БОЛЕЕ ДЛИТЕЛЬНОЕ, ЧЕМ ОБЫЧНО, СОХРАНЕНИЕ ЛЕДОВОГО ПОКРОВА АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ НЕ ТОЛЬКО ОСЛОЖНЯЕТ СУДОХОДСТВО И ТЕКУЩУЮ РАБОТУ ПО НЕФТЕГАЗОВЫМ ПРОЕКТАМ В РЕГИОНЕ. ЭТО ТАКЖЕ СТАВИТ ВОПРОСЫ О КЛИМАТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЯХ, КОТОРЫЕ БУДУТ ОКАЗЫВАТЬ ВЛИЯНИЕ НА ОСВОЕНИЕ НЕДР АРКТИКИ.



Среднестатистическая длительность зимне-весеннего периода навигации — с января по июнь — прописана в Правилах плавания по Северному морскому пути (п. 10). Однако, как пояснили «ННК» в пресс-службе ФГУП «Атомфлот», сроки навигации могут корректироваться исходя из официальной информации Росгидромета о прогнозе ледовой обстановки и соответствующих распоряжений Администрации СМП об изменении условий плавания в акватории арктических морей для судов различных ледовых категорий.

В 2018 году Росатомфлот с учетом фактической ледовой обстановки вынужден был продлить сроки зимне-весенней навигации: она завершилась лишь 22 июля, тогда как в предыдущем году ледоколы вернулись на базу в Мурманск уже в конце июня.

В целом по итогам зимне-весенней навигации 2018 года на западных трассах Севморпути отмечены самые сложные ледовые условия за последние 4-5 лет. Так, в 2012 году наблюдался минимум последнего из короткопериодных циклов сокращения морского льда Арктики, а уже на следующий год, в июле 2013-го, площадь ледового покрова морей СМП оказалась в 1,3 раза больше. Сохранение ледяного покрова в северо-восточной части Карского моря в тот период создавало серьезные проблемы для судоходства.

В текущем году напряженная ледовая обстановка сложилась в районе Обской губы, Карских Ворот и юго-восточной части Баренцева моря (Печорское море). В данном районе сосредоточены перевалочные мощности всех крупных нефтегазовых проектов в Арктике. Это порт Сабетта завода «Ямал СПГ» компании «НОВАТЭК», терминал Варандей, с которого танкерами уходят на рынок углеводороды северных месторождений «ЛУКОЙЛ», портовая инфраструктура Новопортовского месторождения «Газпром нефти» и ее же морская платформа «Приразломная», с которой ведется разработка первого и пока единственного эксплуатируемого одноименного месторождения на арктическом шельфе России.

## ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ «СЕВЕРА»

Для подготовки прогнозов ледовой обстановки и других гидрометеосведений на Севморпути сегодня используются данные 128 станций Росгидромета в Арктической зоне (из них 64 — в труднодоступных районах), 8 российских и 6 иностранных спутников, а также результаты морских экспедиционных исследований. Ледовые карты, метеопрогнозы, обзоры ледовой обстановки доставляются пользователям автоматизированной системой «Север».

«В преддверии увеличения грузопотока по СМП существует острая потребность в модернизации всей системы наблюдений в регионе. Для достижения поставленной цели прорабатывается вопрос переноса срока «переворужения» государственной наблюдательной сети и системы «Север» с 2021 на 2019 год», — сказал министр природных ресурсов Дмитрий Кобылкин. Эти вопросы обсуждались 20 августа в порту Сабетта на совещании с участием членов правительства, глав компаний и транспортных структур.

И именно она наиболее подвержена ледовым рискам.

### Трудности перевоза

В конце марта — начале апреля толщина льда в Печорском море в районе морской ледостойкой стационарной платформы (МЛСП) «Приразломная» достигала 70 см. Общая сплоченность (степень покрытия льдом морской поверхности) составляла максимальные 10 баллов, что означает по классификации Всемирной метеорологической организации (ВМО) «смерзшийся лед». По словам представителя компании «Газпромнефть шельф», достаточно серьезный

ледовый покров вокруг «Приразломной» сохранялся даже в конце мая.

«По ледовым условиям на «Приразломной» у нас сейчас самый сложный период за последние пять лет — то есть за всю историю отгрузки», — подтвердил Роман Алмакаев, руководитель дивизиона управления и развития флота для обеспечения шельфовых проектов ПАО «Совкомфлот».

В начале апреля на челночный танкер «Кирилл Лавров» была отгружена 100-я партия нефти с МЛСП «Приразломная». В целом начиная с апреля 2014 года танкеры «Совкомфлота» «Кирилл Лав-

Ледовая карта Северного Ледовитого океана (сплоченность льда) за 23-31 июля 2018 года



Источники: на основе ледового анализа ФГБУ «ААНИИ» Росгидромета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США, спутниковых наблюдений (алгоритм NASA Team).



ТЕХНИКА НАБЛЮДЕНИЙ



**Сергей Зубков,**  
руководитель Центра  
геоинформационных технологий  
и дистанционного зондирования  
Земли ИЭПИ

— Для глобального и регионального мониторинга используются радиолокационные спутниковые изображения. Если мы видим, что ледовое образование (ЛО) движется в зону защищаемого объекта, то в район обнаружения ЛО направляется судно с командой, которая размещает радиомаяки — в том числе и на поверхности айсбергов. Специалисты проводят фото- и видеофиксацию ЛО, собирают данные о температуре, солености, направлении и силе течений на необходимых горизонтах. В случае необходимости силами и средствами ФГБУ «Морская спасательная служба» проводятся мероприятия по ликвидации опасности.

Впервые в нашей практике ледовый мониторинг проводился на Аяшском ГКМ (проект «Сахалин-3»). Бытует мнение, что в Охотском море ледовый мониторинг не играет такую важную роль, как, например, в Карском море, поскольку там отсутствует такая айсберговая опасность. Однако стоит отметить, что при резком изменении метеорологических условий с севера акватории может прийти достаточно серьезное ледовое поле и тогда, что называется, мало не покажется никому...

Что касается специфики «Приразломной», то здесь локальный мониторинг выходит на первое место. Хотя, как показал текущий год, региональный не менее важен: от Новой Земли через Карские Ворота принесло много льда. Поэтому, по моему мнению, для обеспечения безопасности судов и самой буровой платформы придется искать баланс между спутниками и наземными технологиями ледовой разведки, которые могли бы давать более оперативный прогноз. Например, нужно сгущать береговую радарную сеть, в том числе с применением беспилотников. Такие технологии сейчас есть, в том числе в России. Но это уже задача ближайших пяти лет.

ров» и «Михаил Ульянов» перевезли с платформы более 6,6 млн тонн нефти. Оба танкера дедейтом 70 тыс. тонн были построены на «Адмиралтейских верфях» специально под задачи вывоза нефти с «Приразломной». Высокий ледовый класс челноков (Агс6), наряду с уникальными характеристиками маневренности и другими конструктивными решениями, обеспечивает возможность самостоятельного плавания во льдах толщиной до 1,2 м и круглогодичной погрузки нефти в экстремальных условиях Баренцева моря.

В этом году из-за осложнения ледовых условий на Приразломном месторождении «Газпром нефть» впервые, помимо собственного ледокольного флота и постоянно дежурящего многофункционального аварийно-спасательного ледокола «Мурман» (ФГБУ «Морская спасательная служба»), задействовала для прокладки широкополосных каналов судно Росморпорта «Владивосток». Это один из самых новых, 2016 года постройки, и самых мощных ледоколов в дизель-электрическом классе. Его функционал рассчитан на проводку танкеров повышенной грузоподъемности.

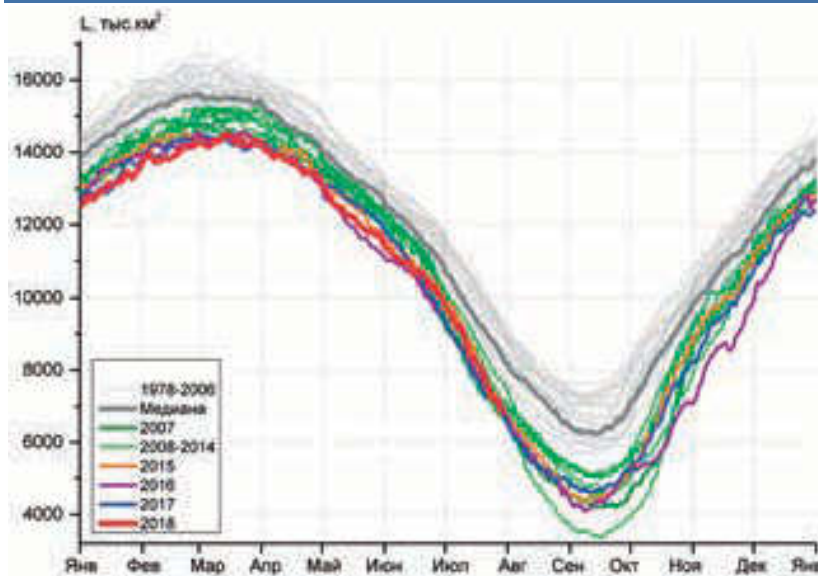
У арктических танкеров, работающих по проекту «Новый Порт», серьезные проблемы возникли уже в январе. Из-за увеличения толщи-

ны льда (более 70 см) здесь были введены ограничения по режиму ледового плавания. В частности, в акваторию порта Сабетта не допускались буксиры и все суда с низким ледовым классом (Ice1-Ice3). Танкерному флоту с ледовым классом Агс4 было разрешено плавание только под проводкой ледокола.

По сообщению Росатомфлота, в морском канале Обской губы впер-

вые за последние четыре года образовался припай — неподвижный лед, прикрепленный к берегу. При этом условия в Обской губе традиционно самые сложные для ледокольных операций из-за небольших глубин, где вода местами промерзает до самого дна. Вскрытие припая в этом году на некоторое время полностью остановило судоходство в районе Мыса Каменного, где расположен нефтеналивной

Оценка сезонной ледовитости Северной полярной области



Источники: на основе расчетов ФГБУ «ААНИИ» Росгидромета по данным спутниковых наблюдений (алгоритм NASA Team).

терминал «Ворота Арктики» Новопортового НГКМ. До начала июля здесь работали низкоосадочные атомные ледоколы «Вайгач» и «Таймыр».

### Ледокольная нагрузка

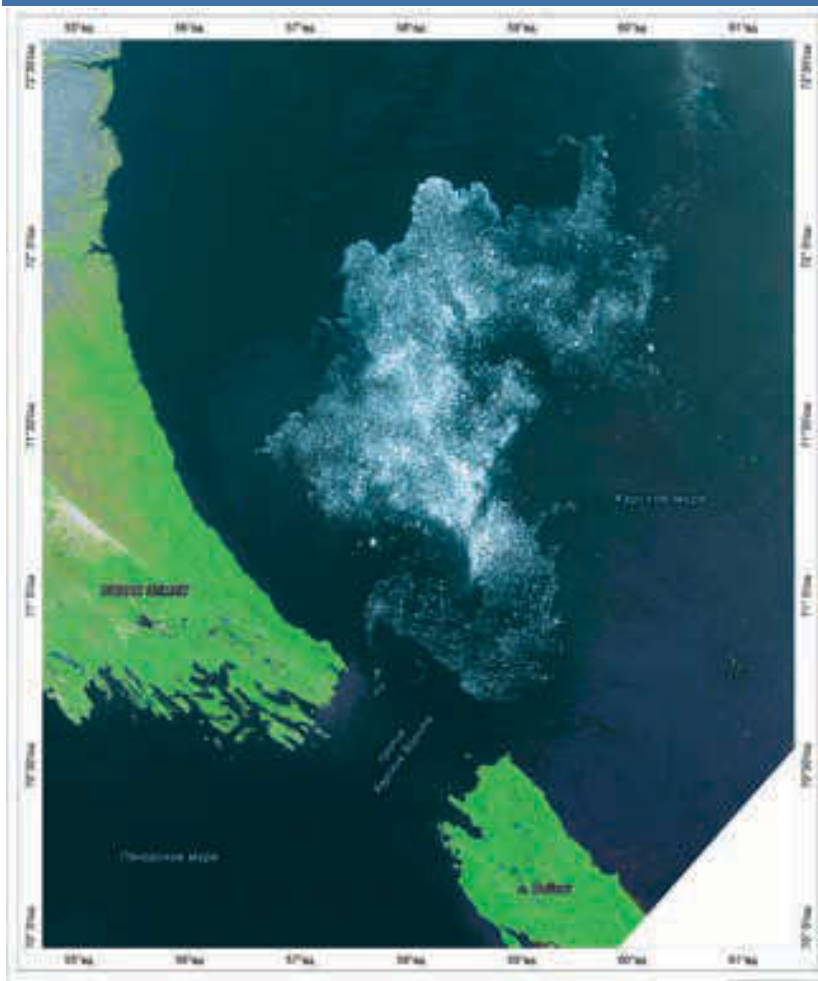
Как сообщили «НИК» в компании «Газпромнефть-Ямал», условия навигации в районе терминала «Ворота Арктики» в этом году действительно непростые, хотя не самые критичные для Обской губы. А в августе к регулярной проводке танкерного флота в Новом Порту приступает новый ледокол «Александр Санников», вошедший в состав российского арктического флота 29 июня. Это первое ледокольное судно «Газпром нефти», построенное в рамках корпоративной программы «Время Арктики». По мощности (22 МВт) и характеристикам проходимости (в том числе 40 дней автономного режима) он сопоставим с атомными ледоколами.

О том, что новые ледоколы, строящиеся по заказу Росатомфлота и Росморпорта (оператора дизельных ледоколов), могут оказаться невостребованными (из-за колебаний арктического климата и активного наращивания добывающими компаниями собственного ледокольного флота), не может быть и речи. Такое мнение высказал Станислав Головинский, заместитель руководителя ФГУП «Атомфлот». «У нас есть такой показатель, как ледоколомесяц, — сколько месяцев в году судно находится в море. Если буквально 3-4 года назад этот показатель составлял 5-6 месяцев, то сегодня уже 9-10 месяцев. Это говорит о том, что ледоколов у нас не хватает. Поэтому строящиеся простаивать точно не будут», — сказал он.

Кроме того, «Атомфлот» намерен заказать у финской компании Aker Arctic Technology, одного из ведущих мировых разработчиков ледоколов и ледовых судов, несколько танкеров для перевозки сжиженного газа. Эти суда предназначаются для работы на проекте «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ-2».

За период с декабря 2017 по июль 2018 года атомные ледоколы «Атомфлота» обеспечили проводку по Севморпути 253 судов. Их сум-

### Ледовая обстановка в районе пролива Карские Ворота на 31 июля 2018 года



Источник: ФГБУ «НИЦ Планета» Росгидромета.

марная валовая вместимость составила 10,9 млн тонн, что почти вдвое больше прошлогоднего показателя (5,6 млн тонн). При этом количество проведенных судов сократилось в 1,6 раза. «Это связано с характеристиками проводимых судов: вместо небольших грузовых судов ледоколы Росатомфлота все чаще обеспечивают проводку танкеров-газовозов вместимостью до 80 тыс. тонн. Это новый качественный рывок в работе арктического флота», — пояснил советник гендиректора «Атомфлота» Леонид Ирлица.

### Паковая ситуация

Возможные осложнения ледовой обстановки в районах арктической перевалки нефти и СПГ прогнозируются и на ближайший предстоящий период.

Вследствие особенностей атмосферной циркуляции летом

2018 года лед из центральной части Арктического бассейна (историческое название — паковый лед), по данным космического мониторинга, до июля месяца продолжал дрейфовать в сторону западного сектора российской Арктики и Севморпути. Это, в совокупности с наблюдаемым пониженным фоном температуры воздуха в районе Таймырского полуострова, будет способствовать замедленному таянию ледяного покрова и, как следствие, представлять определенную угрозу для безопасной погрузки и самостоятельного хода крупнотоннажных членочных танкеров и газовозов.

«Ледовой обстановкой управлять сложно, ее можно только мониторить и контролировать. Но можно управлять ледовыми операциями. Например, моделировать дрейф, связывая данные глобально-

го, регионального и локального мониторинга», — рассказывает «НИК» Сергей Зубков, руководитель Центра геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Земли Института экологического проектирования и изысканий (ИЭПИ), научный парк МГУ им. Ломоносова (см. также «Техника наблюдений»).

В ближайшее время будет отлаживаться система транспортных рекомендаций по прокладке маршрутов танкеров и газозовозов на Севморпути. Эта работа будет проводиться Арктическим и Антарктическим НИИ Росгидромета в партнерстве с другими ведущими научными центрами, в том числе Океанографическим институтом им. Н. Н. Зубова, МГУ, ИЭПИ.

«В Арктике самый короткий путь — не значит самый эффективный. Например, с учетом ледовой обстановки обойти Новую Землю с севера по времени бывает эффективнее, чем пробиваться в Карские Ворота», — отметил Сергей Зубков.

Планирует создать свою службу мониторинга ледовой обстановки и «Газпром нефть». «В настоящий момент в Блоке развития шельфовых проектов реализуется проект по созданию Центра оптимизации добычи для Приразломного нефтяного месторождения с функциями Центра управления чрезвычайными ситуациями, — рассказал «НИК» Дмитрий Прищепо из Блока развития шельфовых проектов ПАО «Газпром нефть». — Наряду с этим, в связи с экстремальными гидрометеорологическими условиями Арктики, «Газпром нефть» приняла решение создать Центр управления ледовой обстановкой, который будет заниматься оперативным мониторингом ледовой обстановки в районе МЛСП «Приразломная» и в районе Нового Порта».

### Оттепель откладывается?

С точки зрения многолетних трендов арктического климата низкие температуры (нынешней зимой до  $-30^{\circ}\text{C}$ ) и затяжной ледостав в

высоких широтах — это, конечно, не фатальная новость. Но вероятность наступления нового похолодания и «обледенения» Арктики, по крайней мере в российской ее части, может стать серьезным испытанием для развития грузопотока на Севморпути. И прежде всего для проводки крупнотоннажного (дедвейтом 70-100 тыс. тонн) танкерного флота.

В 2018 году добывающие и транспортные компании, по сути, впервые столкнулись с серьезными ледовыми препятствиями. Разработка крупнейших месторождений в Арктике началась уже в 2010-е годы, на волне повышения среднегодовых температур в приполярной зоне Северного полушария.

В частности, порт Сабетта, строительство которого началось в июле 2012 года, создавался во многом с оглядкой на перспективу глобального потепления и возможности более интенсивного использования Севморпути для вывоза углеводородов с арктиче-

## ПРОГНОЗИРУЮТСЯ СЛОЖНОСТИ



### Василий Смоляницкий,

к.г.н., зав. лабораторией Мирового центра данных по морскому льду Арктического и Антарктического НИИ Росгидромета

— В этом году самая сложная ледовая обстановка сложилась в трех акваториях Арктики: это Печорское море (юго-восточная часть Баренцева моря), Восточно-Сибирское и море Бофорта (Канада). Даже в конце мая в этих регионах сохранялись экстремальные для судоходства условия. Причем осложнения обстановки в море Бофорта обусловлены дрейфом старого льда со стороны Канадского Арктического архипелага. Это практически со 100%-ной вероятностью исключит в этом году возможность безледокольной навигации на трассах Северо-Западного прохода. Но в целом ситуация на арктическом шельфе в этом году не выходит за рамки 10-летнего тренда климатических колебаний.

Циклы климатических колебаний могут быть достаточно длительными — от 20 до 200-300 лет. При этом существенные сокращения ледового покрова в Арктике происходят с периодичностью более чем 100 лет. И это явно связано не только и не столько с экономической деятельностью человека, сколько с влиянием природных факторов, которые также могут носить как квазилинейный, так и квазициклический характер.

Причем периоды и причины таких колебаний сегодня плохо изучены. Отчасти в силу недостаточной продолжи-

тельности ряда наблюдений, отчасти в силу недостаточного описания в численных климатических моделях всего многообразия влияющих на климат природных и антропогенных факторов.

Следует отметить, что в настоящее время всеми национальными ледовыми службами в Арктическом регионе, включая ААНИИ Росгидромета, успешно решены задачи краткосрочного — от 1 до 3-5 суток — численного прогноза ледовых условий. Значительно менее результативны среднесрочные численные прогнозы — от 3 до 10-12 суток. Однако наблюдается существенный успех в численном сезонном прогнозировании на сроки от 1 до 4 месяцев.

В мае этого года Всемирной метеорологической организацией (ВМО) проведен первый панарктический климатический форум, где в рамках созданного Арктического регионального климатического центра разработан первый сезонный прогноз метеорологических и ледовых условий в Арктике на период июнь — сентябрь 2018 года. Большая часть представленных в прогнозе оценок — пониженный фон температуры в восточной части СМП, затрудненные ледовые условия в морях Карском, Восточно-Сибирском и Бофорта — оправдывается к настоящему времени.

Что касается прогнозов ледовой обстановки на ближайшие годы, то в силу общего пониженного фона ледовитости Арктики морской лед будет сохранять большую мобильность и улучшение ледовых условий для одних акваторий СЛО будет сопровождаться их ухудшением на других участках. Поэтому меры, предпринимаемые компаниями по управлению ледовыми операциями и увеличению количества ледоколов, — это правильное решение.



ских месторождений. На это обстоятельство, в частности, указывает Борис Шерстюков, заведующий лабораторией исследования последствий изменения климата Всероссийского НИИ гидрометеорологической информации: «Во всех арктических странах планы освоения арктической зоны построены исходя из реалий современного аномально теплого климата, в период глобального потепления, в условиях уменьшения ледового покрова и открытия Северного морского пути и Западного прохода, а также на основе предположений о дальнейшем глобальном потеплении климата».

За последние 40 лет ледовитость (относительная площадь, занятая льдом) Северного Ледовитого океана в сентябре — периоде летнего минимума — сократилась примерно в 2 раза. Можно ли говорить сегодня о начале нового холодного тренда в Арктике, после периода потепления и активного таяния льдов, ученым пока не вполне ясно. Несмотря на то, что первые сведения об изменчивости морского льда в морях российской Арктики были обобщены Владимиром Юльевичем Визе еще в 1920-х годах, регулярное полушарное наблюдение за льдами в полярных акваториях Арктики и Антарктики ведется на основе данных космического мониторинга (ИСЗ) лишь с 1978 года, долгопериодная динамика ледяного покрова еще недостаточно изучена.

В то же время текущие климатические изменения в разных регионах Северного Ледовитого океана пока плохо согласуются с существующими гипотезами глобального потепления и, в частности, с последними данными ряда европейских научных центров об ускорении таяния льдов в Баренцев/Евразийском арктическом регионе.

В конце апреля было опубликовано исследование геофизиков из Корнуэльского университета, изучающих изменения наземных ледников в российской Арктике. По их данным, за последнее десятилетие скорость потери общей массы наземного льда в российской Арктике почти удвоилась по сравнению с показателями за предыдущие 60 лет. Ледники сокращаются как по

### Участие атомных ледоколов в текущих и перспективных арктических ресурсных проектах

Заказчики и проекты	Объемы перевозок	Сроки реализации проектов	Статус ледокольного обслуживания
«Ямал СПГ»: проводка танкерогазовозов, проект «Портофлот». «НОВАТЭК» и др.	16,5 млн тонн СПГ 1,5 млн тонн газоконденсата	2014–2019...40	Контракт подписан
Новопортовское месторождение. «Газпром нефть»	8,6 млн тонн нефти	2014–2018...40	Контракт подписан
«Норильский никель» (п. Дудинка)	1,5 млн тонн цветных и благородных металлов	1975–2017...40	Контракт подписан
Арктик СПГ-2	20 млн тонн СПГ и газоконденсата	2018–2025...45	В стадии согласования
Уголь п-ва Таймыр, «ВостокУголь»	10 млн тонн угля	2017–2025...40	В стадии согласования

Источник: ФГУП «Атомфлот».

площади, так и по высоте. С 1953 по 2010 год средняя скорость таяния ледников составляла 18 сантиметров в год. С 2011 по 2015 год скорость таяния уже 32 см в год. При этом геофизики указывают на неравномерность таяния полярных ледников. «Предьдущие исследования показали, что ледники в Северной Канаде, по-видимому, сокращаются быстрее, чем в некоторых районах Северной России. Поэтому в нашей работе более пристально рассматриваются российские ледники, чтобы понять, почему они могут реагировать на потепление Арктики иначе, чем ледники в других регионах», — отмечают авторы исследования.

В то же время, по прогнозам норвежского Института морских исследований в Тромсё, опубликованным в июне 2018 года, в районе Северного Ледовитого океана, между архипелагами Шпицберген и Новая Земля, будет наблюдаться значительное повышение температуры воздуха, особенно в период зимней навигации (сентябрь — май). Именно в этом районе Арктики, по данным норвежских ученых, ожидается наибольшее повышение температуры, что в скором времени может привести к вытеснению ледовых полей открытым океаном.

С выводами зарубежных коллег отчасти согласны и российские эксперты в области изучения арктического климата. «В климатических индексах, которые отражают глобальные и региональные изменения гидрометеорологических условий, возвращения к очередному периоду похолодания в Арктике мы пока не наблюдаем», — отметил в комментарии «НИК» Василий Смоляницкий, один из ведущих экспертов по ледовому мониторингу Арктического и Антарктического научно-исследовательского института Росгидромета (ГНЦ РФ АЛНИИ). Вместе с тем, по его словам, последние несколько лет наблюдается тенденция к замедлению скоростей сокращения ледяного покрова Северного Ледовитого океана. При этом изменения в площади, толщине и объеме льда в разных регионах происходят неравномерно. Например, в этом году рекордное повышение температуры и скорости таяния льдов отмечается в северной части Баренцева моря, в районе Шпицбергена. В то же время в восточном секторе российской и в канадской Арктике метеоусловия — и, как следствие, ледовые условия — осложнились по сравнению с периодом 2013–2017 годов.

При подготовке статьи использовались публикации:

Шерстюков Б. Г. Климатические условия Арктики и новые подходы к прогнозу изменения климата // «Арктика и Север», 2016, № 24.

Arctic warming hotspot in the northern Barents Sea linked to declining sea-ice import, by Sigrid Lind, Randi B. Ingvaldsen & Tore Furevik // Nature Climate Change, V. 8, 2018.

Recent Russian Arctic glacier loss doubles from the previous 60 years, by Blaine Friedlander // Cornell Chronicle, April 25, 2018.

И др.