

УДК [556.535.5:629.5](091)(282.247.41)(262.81)

doi: 1033933/2713-3001-2023-71-328-334

История возникновения и становления зимних плаваний на Нижней Волге и в северной части Каспийского моря

Петр Иванович Бухарицин

Институт водных проблем РАН; Институт океанологии РАН, astrgo@mail.ru

Аннотация. Судоходство на Нижней Волге и Каспийском море имеет давнюю историю. Уже к началу XVIII в. дельта Волги становится местом интенсивной перевалки товаров из реки в море и обратно. Мелководный участок Волги и тогда представлял собой наиболее сложную для судоходства часть Волго-Каспийского водного пути. Значительные сгонно-нагонные колебания уровня воды создавали при этом дополнительные трудности. Еще больше проблем возникало при попытках осуществления зимних плаваний при наличии в реке и море ледяного покрова.

Ключевые слова: зимняя навигация, судоходный канал, ледовая проводка, искусственный взлом льда.

Сложности судоходства послужили причиной строительства в 1878—1882 гг. Волго-Каспийского морского судоходного канала. Однако с появлением современных большегрузных, с большой осадкой, судов канал перестал удовлетворять все возрастающим требованиям судоходства. Его совершенствование началось уже в первые годы Советской власти и продолжается до настоящего времени.

До начала 60-х годов XX в. попыток ледовых плаваний на участке Нижняя Волга — Северный Каспий не предпринималось. Рейдовые ледоколы «Волга», «Дон» работали в зимний период лишь в пределах акватории Астраханского речного порта. Морской же ледокол «Каспий» (порт приписки — Махачкала) обеспечивал безопасность работы мелких тюленебойных судов в акватории Северного Каспия в период зимнего промысла. Так как утлые суденышки заходили в сплоченные дрейфующие льды, их часто затирало льдом, были случаи их гибели (рис. 1).

Появление на Каспии судов смешанного плавания типа «река—море» дало возможность значительно сократить перевалки грузов в районе Астраханского морского рейда с морских судов на речные и наоборот. Сейчас по этому водному пути следуют как российские, так и зарубежные суда прикаспийских государств. За навигацию здесь проходят тысячи единиц флота. Значительно вырос и тоннаж судов и несудоходных плавучих объектов (буровые платформы и др.).

До конца 70-х годов XX в. сроки навигации на Нижней Волге и Северном Каспии определялись периодом с момента окончания весеннего до окончания осеннего ледохода. Исключение составляли рыболовецкие суда управлений «Каспрыба» и «Каспрыбхолодфлот», которые в зимние месяцы осуществляли промысел



Рис. 1. Тюленебойное судно во льдах Северного Каспия (фото из архива автора).

кильки в незамерзающей южной части моря. С этой целью формировались караваны судов, которые с помощью ледоколов сопровождалось из Астрахани по каналу до кромки льдов, а обратно в Астрахань шли суда, которые возвращались с промысла.

Современный Волго-Каспийский канал представляет собой искусственное продолжение одного из основных рукавов дельты Волги — Бахтемира, имеет длину около 200 км и является главной судоходной артерией, связывающей речные пути бассейна Волги с портами Каспийского моря (рис. 2).

Осенью в конце навигации специализированная служба «Каспрейдморпуть» всю навигационную обстановку канала (летние навигационные буи, а также Астраханский Приемный плавмаяк) на зимний период снимала для ремонта и покраски. Вместо них в морской части канала выставлялись зимние буи, так называемые «сигары» (рис. 3).

Быстрый рост объема перевозок потребовал продления сроков навигации за счет эксплуатации флота в условиях зимнего плавания. Начиная с 1978 г., Астраханское управление морского флота «Каспар», пароходство «Волготанкер» и ряд других ведомств приступили к организации экспериментальных перевозок народнохозяйственных грузов из портов Каспийского моря в Астрахань в осенне-зимних условиях. Были предприняты попытки ледокольного плавания на участке Нижней Волги от Астрахани до Волгограда.

Однако судоводители столкнулись с серьезными проблемами. Суда, следовавшие за ледоколом, не имели ледового класса. Длина судов значительно больше длины ледокола, поэтому на крутых изгибах русла следовавшее за ледоколом судно «заклинивалось» в пробитом ледоколом канале. Застрявшее судно ледокол был вынужден выкалывать из ледяного плена, рискуя пробить льдиной тонкие борта

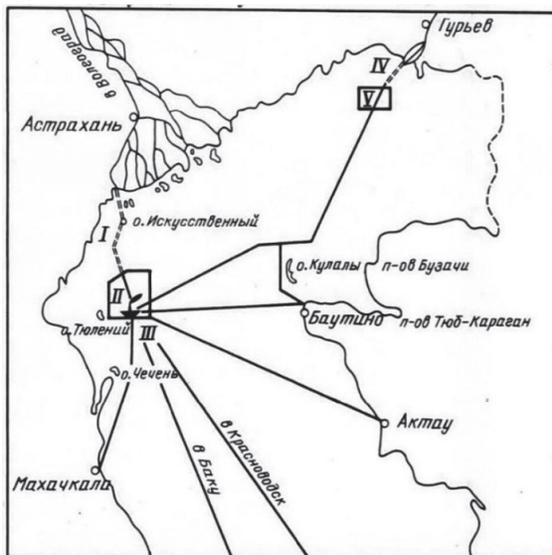


Рис. 2. Судоходные трассы Северного Каспия:

- I — Волго-Каспийский морской судоходный канал;
- II — Акватория Астраханского морского рейда;
- III — Астраханский Приемный плавмаяк;
- IV — Урало-Каспийский канал;
- V — Акватория Гурьевского морского рейда.



Рис. 3. Стамуха, образовавшаяся в ложе канала. На переднем плане «сигара» — зимний навигационный буй, обозначающий фарватер (фото: ФГБУ «АМП Каспийского моря»).



Рис. 4. Искусственный взлом льда в ВКМСК (фото из архива автора).

судна. Кроме того, в излучинах реки формируются так называемые зимние заборы (заторы, сформировавшиеся из ледяного сала). Под воздействием ледокола такой затор приходил в движение, становился подвижным. Ледокол и судно в таких условиях становились неуправляемыми, что грозило аварией или катастрофой. У вышедших из таких ледовых объятий судов шпангоуты выпирали как ребра у исхудавшей лошади.

С целью ускорения естественных процессов очищения низовьев Волги и судоходного канала ото льда были предприняты попытки искусственного взлома ледяного покрова ледоколами. Предполагалось, что взломанный ледоколами лед течением будет выноситься в море, создавая условия для более раннего открытия навигации (рис. 4), однако на деле оказалось не так. Частые в этом регионе восточные и юго-восточные ветры (моряна) забивали битым льдом канал в его морской части. Лед набивался до дна в ложе канала и был непроходимым даже для мощных ледоколов. Идея с искусственным взломом льда также оказалась неэффективной.

Несмотря на явные преимущества, у классических ледоколов имеется существенный недостаток. Дело в том, что проделанный ими судоходный канал обычно бывает забит обломками льда, которые довольно быстро смерзаются, и всю работу приходится начинать заново.

Принципиально новое решение предложил инженер Московского речного пароходства Г. Я. Сербул, разработавший в 1970 г. ледокольную приставку, представляющую собой перевернутую баржу, в носовой части которой находится

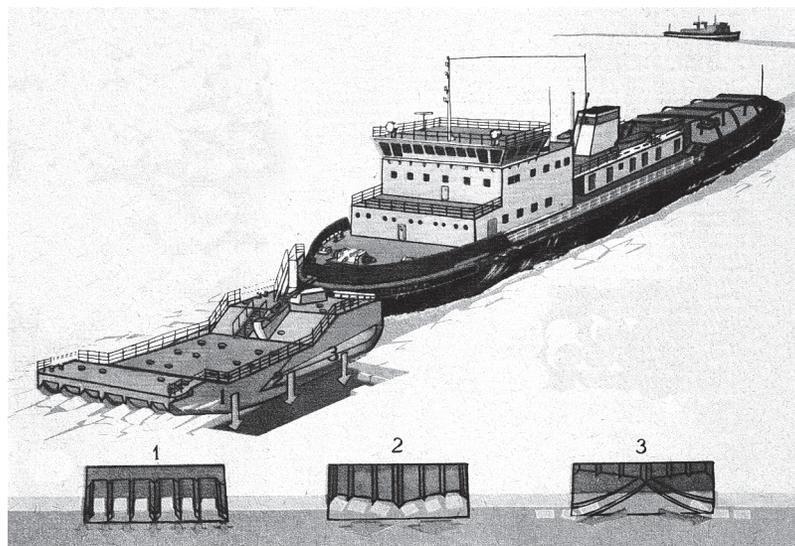


Рис. 5. Ледокольно-ледоочистительная приставка (ЛПП-18) работающая в паре с речным ледоколом.

Внизу, слева направо показана последовательность операций, выполняемых приставкой:
 1 — разрезание ледяного поля резами; 2 — продавливание льда корпусом приставки;
 3 — выталкивание обломков льда под кромки канала [2].

резец. Заполненная балластом, закрепленная перед любым достаточно мощным судном, приставка раскалывала лед, подминая его обломки и разводя их под края проделанного канала во льду. В 1976 г. сотрудники Горьковского института водного транспорта создали усовершенствованную ледокольно-ледоочистительную приставку ЛПП-18 (цифра в обозначении соответствует ширине проделываемого приставкой канала), предназначенную для работы с озерным буксиром-толкателем ОТ-2000. Испытания двух приставок (их назвали «Ледовая-1» и «Ледовая-2») на Горьковском и Куйбышевском водохранилищах оказались успешными. Судходный канал, проложенный с помощью этих приставок, был практически свободен ото льда (рис. 5).

К сожалению, и эта передовая технология не прижилась на Нижней Волге. Спустя годы автор обнаружил заброшенную приставку «Ледовая-3» на берегу, в дальнем закутке волжского затона. Дальнейшая судьба приставки неизвестна.

В 1980 г. со стапелей Астраханской судовой верфи им. С. М. Кирова было спущено на воду головное судно новой серии «Тюлень-1», предназначенного для добычи тюленей во льдах Северного Каспия. В отличие от существующих тюленебойных судов новое судно имеет усиленный «ледовый пояс», способный самостоятельно работать в сплоченных дрейфующих льдах и выдержать их натиск (рис. 6). В последующие годы было построено более десяти таких судов.

В настоящее время навигационную доступность портов Астрахань и Оля в ледовых условиях, в акваториях этих портов, а также на всем протяжении



Рис. 6. Тюленебное судно «Тюлень» на рейде порта Махачкалы (фото автора).

Волго-Каспийского морского судоходного канала и на Астраханском морском рейде (русская часть акватории Северного Каспия) обеспечивают три линейных речных, мелкоосидающих ледекола финской постройки «Капитан Букаев», «Капитан Чечкин» и «Капитан Мицайк», принадлежащих Астраханскому филиалу ФГУП «Росморпорт» (рис. 7). Постоянно функционирует штаб ледекольных проводок в морских портах Астрахань и Оля.



Рис. 7. Караван судов в Волго-Каспийском морском судоходном канале под проводкой ледекола (фото: ФГБУ «АМП Каспийского моря»).

Сегодня с целью обеспечения безопасности мореплавания в период зимней навигации ФГБУ «Администрацией морских портов Каспийского моря» проводится работа по организации ледокольных проводок караванов судов, разрабатываются планы мероприятий, регулярно собираются совещания, на которых со специалистами заинтересованных организаций обсуждаются все текущие и проблемные вопросы судоходства.

Заключение

Следует отметить, что успех зимних навигаций зависит не только от того, как технически и теоретически готовы все службы и участники транспортного процесса к работе в суровых условиях, но и как налажено сотрудничество и координация задействованных в процессе людей, профессионалов отрасли, знатоков своего дела. Именно от них в большей степени полностью зависит бесперебойная работа морского транспорта на сложном судоходном участке Нижняя Волга — Северный Каспий.

Статья поступила 05.04.2023

Принята в печать 03.05.2023

The article was received on 05.04.2023

The article was accepted 03.05.2023

УДК 551.322:551.501

doi: 1033933/2713-3001-2023-71-335-343

О перспективных направлениях развития методов гидрометеорологических наблюдений за снежным и ледовым покровом

Валерий Юрьевич Цепелев

Российский Государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург,
РФ, v0010200@mail.ru

Аннотация. Техническое перевооружение гидрометеорологической службы не позволило достичь необходимой степени автоматизации наблюдательной сети, ее количественной и качественной оптимизации. Попытка преодолеть технологическое отставание не может быть реализована методом постоянной «гонки преследования». Только внедрение инновационных методов наблюдений, например, георадаров для мониторинга толщины снежного и ледового покрова, радиолокаторов бокового обзора для мониторинга ледовых полей в Арктике и других нетрадиционных подходов могут позволить гидрометеорологической службе занять достойное место в ряду мировых технологических лидеров.

Ключевые слова: гидрометеорологические наблюдения, георадар, радиолокатор бокового обзора, наблюдения за толщиной снега и льда, БПЛА, модернизация гидрометнаблюдений

Введение

В рамках исполнения «Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года», Правительством Российской Федерации была поставлена задача формирования высокоэффективной Гидрометеорологической службы, обеспечивающей выполнение функций по предоставлению потребителям своевременной и достоверной информации о состоянии окружающей среды на базе современных технологий. К настоящему времени пройдено уже более половины пути по модернизации и выведению на современный технологический уровень наблюдательной сети Росгидромета, но, к сожалению, по многим параметрам на сети все еще не удалось достичь необходимой степени автоматизации наблюдений. Ручные методы гидрометеорологических наблюдений, которые требуют большого количества персонала достаточно низкой квалификации, все еще доминируют над автоматическими на наблюдательной сети Росгидромета. В частности, наблюдения за снежным и ледовым покровом в массе своей проводятся ручными методами, что ограничивает возможности повышения качества гидрологических прогнозов (Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. РД 52.04.666-2005.2006).

Преодоление технологического отставания Росгидромета не может быть реализовано методом постоянной «гонки преследования», которая ведется как по причине хронического недофинансирования, так и постепенного вымывания из службы высококвалифицированного персонала. Только внедрение инновационных методов наблюдений могут позволить гидрометеорологической службе Российской Федерации занять достойное место в ряду мировых технологических

лидеров. Цель данной статьи состоит в рассмотрении технологических новинок, позволяющих нетрадиционными методами сократить расходы на проведение наблюдений за снежным и ледовым покровом и повысить их качество.

Иновационные методы наблюдений за снежным и ледовым покровом

Одной из основных проблем, с которыми сталкивается гидрометеорологическая служба РФ при обслуживании навигации по Северному Морскому Пути (СМП), является отсутствие отечественных космических аппаратов с радиолокатором бокового обзора (РЛО) на борту, который позволяет вести мониторинг ледового покрова Арктики вне зависимости от погодных условий. Поскольку в ближайшие годы не планируется запуск таких аппаратов в интересах Росгидромета, а интенсивность навигации по СМП возрастает год от года, то относительно дешевой и эффективной альтернативой спутниковой ледовой разведке могут служить беспилотные летательные аппараты (БПЛА). БПЛА, оперирующие с борта ледоколов, позволят осуществлять тактическую ледовую разведку по маршруту следования судов. Одним из успешных примеров разработки комплекса ледовой разведки на базе БПЛА с локатором бокового обзора является аппаратно-программный комплекс, разработанный в Московском Физико-Техническом Институте (МФТИ), который в настоящее время проходит полевые испытания. Комплекс позволяет получать с борта БПЛА многополяризационные радиолокационные изображения подстилающей поверхности в X и C-диапазонах (рис. 1). При этом полоса захвата изображения, получаемая с РЛО составляет 8—10 км при высоте полета БПЛА 2 км, а радиус проведения ледовой разведки составляет 100 км (рис. 2), что позволяет проводить мониторинг ледового покрова на расстоянии от ледокола, соответствующего его суточному переходу [1].



Рис. 1. Беспилотный летательный аппарат с локатором бокового обзора на борту, предназначенный для получения радиолокационной картины льда на расстояниях до 100 км от места взлета. Комплекс эксплуатируется с борта ледокола.

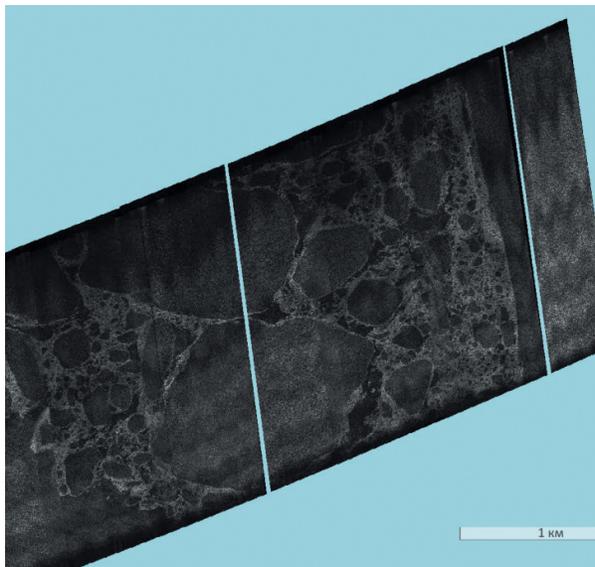


Рис. 2. Поляриметрические изображения ледового покрова Обской губы, получаемые в режиме реального времени с РЛС С-диапазона.

Специфика формирования ледовых полей не позволяет по отдельным радиолокационным изображениям однозначно определять тип льда и его толщину. В зависимости от «истории формирования» и географического расположения акватории ледяного поля разные типы льдов могут выглядеть одинаково на одном и том же изображении, а одинаковые типы льда по-разному на разных снимках. Для уточнения типа ледяного покрова необходимо знать его толщину. В настоящее время в оперативной практике ледовой разведки для определения толщины льда в основном используется либо ручное бурение морского льда на ограниченном количестве прибрежных гидрометеорологических станций, либо визуальным методом с борта судна. При этом первый способ позволяет получить информацию в редких точках Арктического бассейна, а второй — возможно использовать только в качестве посториорной информации для верификации толщины льда [2].

Для решения проблемы определения типа и толщины льда предложены различные методы. Так, в США разработана и многие годы используется методика измерения высоты поверхности ледового покрова со спутника при помощи радиолокационного альтиметра с точностью до 2—3 см. Знание высоты льда над поверхностью моря (геоида) в данной точке позволяет рассчитать толщину льда, исходя из его средней плотности. В связи с тем, что примерно 10 % массы льда находится над уровнем водной поверхности, а 90 % — под водой, то измерение высоты поверхности льда дает возможность рассчитать общую толщину льда. При этом чем толще лед, тем выше точность его измерения. При толщине льда 1 метр погрешность измерения толщины составит 20 %. Основным недостатком спутниковых измерений является их крайняя недостаточность. Пролет спутника

над одним и тем же районом акватории СМП происходит один раз в несколько суток, а измерения толщины льда осредняются для пятна диаметром в 50 километров, что абсолютно недостаточно для осуществления оперативного ледового прогноза [3].

В МФТИ предлагается оснащение БПЛА недорогим радиолокационным альтиметром, аналогичным тому, который используется для определения высоты полета летательного аппарата над поверхностью моря, что позволит получать в реальном режиме времени не только радиолокационную картину поверхности льда, но и определять его толщину по маршруту полета. Такой подход позволяет комплексно анализировать информацию о типе льда и его толщине, что в значительной степени решает проблему проведения оперативной тактической ледовой разведки в условиях Арктики.

Еще одним способом дистанционного измерения толщины льда является использование георадарных методов [4, 5]. Широкополосный георадар, работающий на низких частотах (50—250 МГц) и частотах 300—1300 МГц позволяет измерять морской лед толщиной от 30 см до 7 м, и потенциально до 10 метров. Испытания георадара на льдах Белого моря показали успешные результаты в случае установки прибора на борту БПЛА и зондирования льдов с высоты до 8 метров (рис. 3).

Использование георадарных методов направлено на получение информации в реальном режиме времени с борта БПЛА, но связано с трудностями, вызванными искажением информации, получаемой на соленых морских акваториях. В связи с этим наиболее эффективное использование георадарных технологий предлагается применять для измерения толщины льда на слабосоленых и пресных водоемах, где точность измерения составляет 1—3 сантиметра.

В настоящее время измерение толщины льда на морских гидрометеорологических станциях производится путем бурения лунок и проведения измерений при помощи линейки. Данные измерения высоко трудозатратны, производятся с низкой скоростью в ограниченном районе и не могут репрезентативно описывать толщину льда на больших водоемах. Ошибки измерения толщины льда зависят в первую очередь от того, насколько корректно выбраны точки для бурения лунок. Георадарные съемки, которые проводятся с высокой скоростью и на больших площадях, значительно эффективнее и дешевле ручных измерений.

Преимущества применения георадаров при производстве гидрометеорологических наблюдений:

- Данные передаются в реальном режиме времени.
- Точность измерения толщины пресного льда/снега составляет 2—4 см.
- Скорость движения при проведении зондирования составляет до 40 км/час.
- Информации о толщине льда/снега получается по выбранному маршруту произвольной длины.
- Существует возможность применения георадара в труднодоступных местах при размещении прибора на БПЛА.
- Значительно сокращаются трудозатраты и осуществляется автоматизация ручного труда.
- Повышается безопасность персонала при производстве измерений.



Рис. 3. Испытания георадара производства компании «Терразонд», установленного на борту БПЛА «Ирбис» в мае 2023 года на акватории Белого моря.

Для производства измерений в настоящее время уже доступны массово выпускаемые георадары-ледомеры типа «Пикор-лед», имеющие невысокую стоимость (около 300 тысяч рублей) и уже несколько лет используемые службами МЧС для обслуживания зимних ледовых переправ на реках и озерах (рис. 4 и 5). Использование георадара при производстве ледовых измерений пресноводных водоемов имеет несомненные преимущества перед ручным типом измерений, практикующимся на наблюдательной сети Росгидромета [8].

Еще одним направлением в области гидрометеорологических наблюдений, в котором внедрение георадарных технологий позволит нарастить как объем наблюдений, так и повысить их качество и удешевить производство измерений, являются снегомерные маршрутные съемки.

В настоящее время на более чем 500 станциях наблюдательной сети Росгидромета проводятся маршрутные снегомерные съемки (рис. 6). Наблюдения за снежным покровом по регламенту маршрутных снегосъемок осуществляются через каждые 10 дней в течение холодного периода года и каждые пять дней в период интенсивного снеготаяния. Длина маршрута, на котором проводится снегосъемка,



Рис. 4. Георадар «Пикор-лед», размещенный на судне на воздушной подушке МЧС.

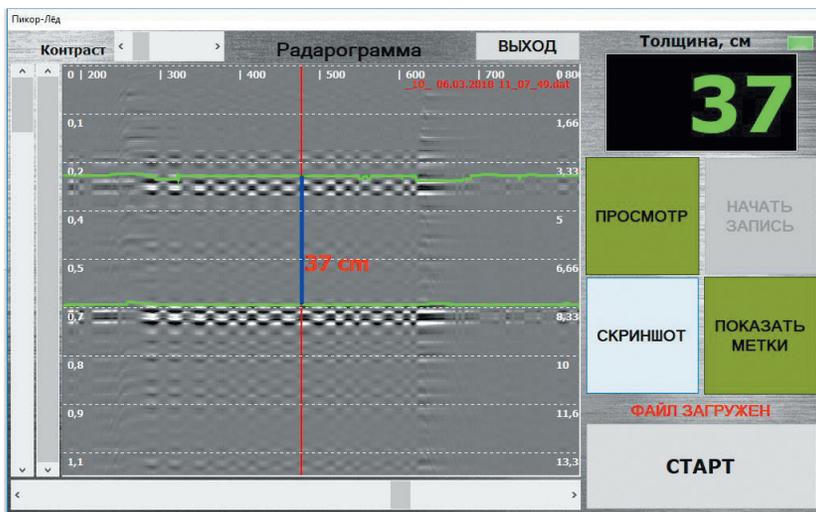


Рис. 5. Радарограмма толщины пресного льда, получаемая с георадара «Пикор-лед».

составляет 1 км в поле и 2 км в лесу. Каждые 10 метров в лесу или 20 метров в поле измеряются высота и плотность снежного покрова при помощи переносной снегомерной рейки и весовому снегомеру. Проблемы проведения маршрутных снегомерных работ нарастают с каждым годом по мере старения личного состава Росгидромета, средний возраст которого по состоянию на 2022 год составляет



Рис. 6. Наблюдательная сеть Росгидромета, на которой проводятся маршрутные снегосьемки.

50 лет. Значительные физические трудозатраты, устаревшее ручное оборудование и низкая заработная плата персонала приводят к снижению качества и объема снегосьевок. Георадар позволяет проводить со снегохода с высокой скоростью непрерывные измерения толщины снежного покрова с точностью до 2—4 сантиметра и выявлять неоднородности в его плотности [7]. Измерение плотности снежного покрова только в ключевых точках маршрута позволит получать репрезентативную плотность снежного покрова. Использование георадаров для проведения снегосьевок даст возможность повысить качество измерений, увеличит количество обследуемых маршрутов в интересах потребителей и прогнозистов и будет способствовать привлечению молодого высоко квалифицированного персонала.

Преимущества автоматизации снегосьемки:

- сокращение ручного труда на метеостанциях;
- проведение работ при помощи экспедиционного состава без привлечения персонала наблюдательной сети;
- расширение обследуемых площадей;
- увеличение качества проводимых наблюдений;
- повышение качества прогнозов паводка и влагозапаса;
- сокращение затрат на проведение наблюдений;
- повышение привлекательности труда для молодых специалистов.

Заключение

Внедрение нетрадиционных современных технологий для производства метеорологических наблюдений позволит не только повысить их эффективность и качество, но и сократить низкоквалифицированный персонал, а, как следствие, поднять среднюю заработную плату и привлечь в службу молодых специалистов.

В статье приведены предложения по внедрению новых технологий только для ограниченного набора наблюдений, связанного с проведением мониторинга снежного и ледового покрова. Более глубокое изучение проблемы модернизации наблюдательной сети позволит внедрить современные методы для производства других типов наблюдений и вывести ее на современный технологический уровень.

Список литературы

1. Разведка дроном: особенности первого российского арктического беспилотника. 2023: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://strana-rosatom.ru/2023/04/06/razvedka-dronom-osobennosti-pervogo/> (дата обращения: 06.04.2023).
2. Алексеева Т. А., Фролов С. В., Сероветников С. С. Обзор методов и основных результатов измерения толщины морского льда в Арктике. // *Российская Арктика*. 2021. № 12. С. 33—49. DOI: 10.24412/2658-4255-2021-1-33-49.
3. Смирнова В. Г. Спутниковые методы определения характеристик ледяного покрова морей. Санкт-Петербург: ГНЦ РФ ААНИИ. 2011. 240 с.
4. Benjamin Holt, Pannirselvam Kanagaratnam, Siva Prasad Gogineni et al. Sea ice thickness measurements by ultrawideband penetrating radar: First results. // *Cold Regions Science and Technology*. 2009. Vol. 55 P. 33—46.
5. Богородский В. В., Оганесян А. Г. Автоматизация радиолокационного измерения толщины морских льдов. // *Журнал Технической Физики*. 1987. Том 57. Выпуск 8. С. 1649—1653.
6. Ничипоренко Н. Т., Сиваченко Б. Н., Зеркаль А. Д. Измерение толщины льда на акватории морского порта с помощью прибора «Пикор-лед» // *Вестник Государственного Университета Морского и Речного Флота имени адмирала С. О. Макарова*. 2020. 12.3. С. 576—582. DOI:10.21821/2309-5180-2020-12-3-576-582.
7. Schmid L., Heilig A., Mitterer C. et al. Continuous snowpack monitoring using upward-looking ground-penetrating radar technology. // *Journal of Glaciology* 2014. Vol. 60. No. 221. P. 509—525. doi: 10.3189/2014JoG13J084

References

1. Drone reconnaissance: features of the first Russian Arctic drone. 2023: [Electronic resource]. Access mode: <https://strana-rosatom.ru/2023/04/06/razvedka-dronom-osobennosti-pervogo/> (date of access: 04/06/2023).
2. Alekseeva T. A., Frolov S. V., Serovetnikov S. S. Review of methods and main results of measurement of sea ice thickness in the Arctic. *Rossiyskaya Arktika = Russian Arctic*. 2021; (12): 33—49. (In Russ.). DOI: 10.24412/2658-4255-2021-1-33-49.
3. Smirnova V. G. *Sputnikovyye metody opredeleniya kharakteristik ledyanogo pokrova morey = Satellite methods for determining the characteristics of the ice cover of the seas*. St. Petersburg: Arctic and Antarctic Scientific Research Institute Goskomgidrometa SSSR. 2011: 240 p. (In Russ.).
4. Benjamin Holt, Pannirselvam Kanagaratnam, Siva Prasad Gogineni et al. Sea ice thickness measurements by ultrawideband penetrating radar: First results. *Cold Regions Science and Technology*. 2009; Vol. 55 P. 33—46.
5. Bogorodsky V. V., Oganesyanyan A. G. Automation of radar measurement of sea ice thickness. *Zhurnal Tekhnicheskoi Fiziki = Journal of technical physics*. 1987; 57(8): 1649—1653 (In Russ.).

6. Nichiporenko N. T., Sivachenko B. N., Zerkal A. D. Measurement of the ice thickness in the seaport water area using the Picor-Ice instrument. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rečnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* = Bulletin of the State University of the Sea and River Fleet named after Admiral S.O. Makarova. 2020; 12(3): 576—582. doi:10.21821/2309-5180-2020-12-3-576-582. (In Russ.).
7. Schmid L., Heilig A., Mitterer C. et al. Continuous snowpack monitoring using upward-looking ground-penetrating radar technology. *Journal of Glaciology* 2014. Vol. 60. No. 221. P. 509-525. doi: 10.3189/2014JoG13J08.

Информация об авторе

Цепелев Валерий Юрьевич, кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологических прогнозов РГГМУ, v0010200@mail.ru.

Статья поступила 18.05.2023

Принята в печать 28.05.2023

The article was received on 18.05.2023

The article was accepted 28.05.2023

Всероссийская научно-практическая конференция «Гидрометеорология и физика атмосферы: современные достижения и тенденции развития»

В рамках реализации плана научной деятельности с 21 по 23 марта 2023 года в Российском государственном гидрометеорологическом университете прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Гидрометеорология и физика атмосферы: современные достижения и тенденции развития».

В работе конференции приняли участие ученые и преподаватели из более чем 40 научно-исследовательских организаций и университетов страны. География участников конференции обширна: Санкт-Петербург, Астрахань, Владивосток, Воронеж, Иркутск, Казань, Калининград, Москва, Муром, Обнинск, Петрозаводск, Севастополь, Сухум, Томск, Феодосия, Южно-Сахалинск и Якутск. Конференция проходила в гибридном формате с возможностью дистанционного участия, что позволил собрать участников из разных регионов страны с учетом часовых поясов и сделать работу конференции более комфортной.

В рамках конференции проведено пленарное заседание и организована работа восьми секций, две из которых были посвящены студенческим научным изысканиям. В первый день проведения научно-практической конференции состоялось торжественное открытие и пленарное заседание. В ходе заседания были



Пленарное заседание.

заслушаны доклады о перспективных направлениях в гидрометеорологии и основных научных результатах деятельности Российского государственного гидрометеорологического университета.

Работа конференции во все дни была организована в формате параллельного функционирования двух секций: «Внедрение современных автоматизированных и дистанционных методов наблюдений и систем сбора/обработки данных, перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в гидрометеорологии», «Цифровые технологии в гидрометеорологии: интернет, дистанционное зондирование, ГИС, искусственный интеллект, формирование единого фонда цифровых гидрометеорологических пространственных данных». Сразу после окончания пленарного заседания началась работа первых двух секций, которые были посвящены возможностям применения различных метеорологических измерений для решения диагностических и прогностических задач, стоящих перед специалистами, а также для экологического мониторинга окружающей среды. За время работы этих двух секций было заслушано 22 устных доклада.

Наибольший интерес вызвали тематики исследований, которые рассматривались в работе секций: «Анализ и прогноз изменений климата, климатические риски», «Фундаментальные и прикладные проблемы океанологии и гидрологии». Различным аспектам проблемы изменения климата было посвящено 28 устных



Приветственное слово.

и 8 стендовых докладов. По результатам исследований в области океанологии и гидрологии было заслушано 23 доклада.

На секции «Математическое моделирование гидрометеорологических процессов» были представлены результаты применения методов вычислительной математики и информационных технологий в гидрометеорологии. Практическая значимость улучшения качества прогнозов погоды была отражена в докладах, представленных на секции «Совершенствование методов прогнозов погоды».

Проявленный интерес к конференции и результаты обсуждений показали, что в настоящее время есть понимание необходимости изучения новых технологий, новых областей гидрометеорологии и новых способов понимания погодных условий. Появление новых, инновационных и технологически продвинутых систем прогнозирования и сетей связи предоставляет национальным гидрометеорологическим службам ряд интересных возможностей для улучшения их метеорологического обслуживания населения и эффективной интеграции распространения и предоставления данного обслуживания.

Модераторами секций были выделены лучшие доклады, которые представлены в оргкомитет конференции. В свою очередь оргкомитет предложил преобразовать доклады в научные статьи для представления в редколлегию журнала «Гидрометеорологии и экология», входящего в Перечень ВАК.

Всемирный метеорологический день, который отмечается 23 марта, в этом году совпал с празднованием 150-летия Всемирной метеорологической организации. Ему была посвящена работа двух студенческих секций: «Исследование окружающей среды» и «Исследование Арктики: прошлое, настоящее и будущее».

С приветственным словом в начале работы первой студенческой секции выступила проректор по учебной работе Верещагина Наталья Олеговна, отметив важность проведения такого рода конференций и участия в них студентов.

Подавляющее большинство докладов представили студенты РГГМУ. В основном, это были студенты четвертого курса и магистранты. Во второй секции были представлены работы, посвященные различным аспектам погоды, климата и экологии полярного региона. Несмотря на то, что устных докладов было всего восемь, а стендовых — только два, эти доклады были сделаны студентами из разных университетов Санкт-Петербурга и Архангельска.

Отдельного внимания заслуживает волонтерская работа студентов, которая была достойным образом организована сотрудниками деканата метеорологического факультета. Волонтеры сопровождали участников до места проведения пленарного заседания и секций, активно помогали при регистрации и проведении кофе-брейков. Без их помощи конференция не была бы такой успешной.

В заключение следует отметить, что все участники конференции высоко оценили уровень организации ее работы и выразили глубокую благодарность руководству Российского государственного гидрометеорологического университета, программному и организационному комитетам.



Работа студенческой секции «Исследование окружающей среды».



Помощь волонтеров.