МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «РОССИЙСКИЙ СОЮЗ СПАСАТЕЛЕЙ»

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ВСЕРОССИЙСКОЕ ДОБРОВОЛЬНОЕ ПОЖАРНОЕ ОБЩЕСТВО»









Авиационные спасательные технологии в обеспечении комплексной системы безопасности в Арктическом регионе

Материалы VI Форума МЧС России и общественных организаций «Общество за безопасность»

13-16 июля 2017 года

Авиационные спасательные технологии в обеспечении комплексной системы безопасности в Арктическом регионе: материалы VI Форума МЧС России и общественных организаций «Общество за безопасность». 13–16 июля 2017 г. / под общ. ред. Ю.Л. Воробьева; сост. С.А. Турсенев, А.Н. Ильина, А.В. Зыков — СПб.: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2017. 168 с.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

ПУЧКОВ Владимир Андреевич,

Министр Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Приветствую участников VI Форума МЧС России и общественных организаций «Общество за безопасность», посвященного вопросам развития авиационных спасательных технологий в системе обеспечения комплексной безопасности Арктической зоны Российской Федерации!

Развитие Арктической зоны Российской Федерации включает в себя многие направления, в том числе вопросы обеспечения защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

На современном этапе развития Арктики требуется комплексный системный подход к решению вопросов безопасности и жизнедеятельности. МЧС России реализует серьезные проекты по повышению действующей системы безопасности в данном регионе и формирует принципиально новый подход к решению и организации всех задач.

Следует отметить, что государство уделяет повышенное внимание проблемам безопасности в Арктике, и МЧС России идет в этом направлении в ногу со временем. Для нас важная задача в полной мере соответствовать тем условиям, которые характерны для Арктической зоны: это и низкие температуры, огромные расстояния, а также малая населенность. Нам нужна мощная и надежная техника, а также очень высокая степень автономности.

Сегодня в Заполярье работает мощная группировка сил, более 16 тысяч человек. Это специализированные пожарно-спасательные подразделения, работает авиация, и мы продолжаем наращивать возможности нашей группировки. По планам мы создаем 10 специализированных аварийно-спасательных центров, из которых созданы и поставлены на боевое дежурство уже шесть.

Такие меры безопасности сегодня крайне важны, потому что Арктика стала привлекать к себе внимание туристическими маршрутами и тех специалистов, которые исследуют образцы техники, экипировки в сложных условиях, в высоких широтах.

На форум прибыли представители федеральных и региональных органов власти, крупнейших предприятий и организаций, представители образовательных учреждений, деловых и научных кругов.

Уверен, что общими усилиями, благодаря тесному взаимодействию поставленные цели будут реализованы.

Желаю всем участникам форума интересного профессионального общения и успешной плодотворной работы.

Благодарю за внимание!

КОМПЛЕКСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

генерал-майор

ЛУТОШКИН Андрей Владимирович,

Директор Департамента гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

В современных условиях Арктика является важнейшим регионом не только для Российской Федерации, но и целого ряда других стран. Ее роль в связи с колоссальными запасами природных ископаемых неуклонно возрастает.

МЧС России совместно с федеральными органами исполнительной власти и научными организациями **реализует комплекс мероприятий по обеспечению безопасности Арктической зоны Российской Федерации.** Эта работа ведется в соответствии с Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года и другими стратегическими документами.



Основная цель - повышение уровня защищенности населения и территорий Арктики за счет создания эффективной системы мониторинга, увеличения оперативности действий при проведении поисковоспасательных и аварийно-спасательных работ.

Арктическая зона Российской Федерации по своим природно-экономическим, демографическим и иным параметрам значительно отличается от других регионов нашей страны.

<u>Во-первых,</u> существуют риски возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера.

В Арктической зоне сохраняется угроза возникновения чрезвычайных ситуаций, таких как:

ландшафтные пожары, пожары технологического оборудования, жилых и административных зданий;

транспортные аварии, аварии с выбросом токсических веществ, обрушения зданий и сооружений, аварии на трубопроводах, коммунальных сетях и системах жизнеобеспечения и другие;

аварии на транспортных судах, кораблекрушения, радиационные загрязнения и разливы нефтепродуктов на водных объектах.



В среднем на территории Арктической зоны нашей страны происходит в год до 100 чрезвычайных ситуаций природного характера, а также природные пожары.

При этом **отмечается устойчивый рост количества чрезвычайных ситуаций техногенного характера**, среди которых доминируют транспортные аварии (30 %), взрывы и пожары технологического оборудования (24 %).



Особую актуальность приобретают риски обрушений жилых домов и объектов производственного комплекса, связанные с уменьшением несущей способности многолетней мерзлоты. Опасным деформациям подвержены также объекты железнодорожной, автомобильной и трубопроводной транспортной инфраструктуры.

<u>Во-вторых,</u> появляются новые риски, связанные с развитием ресурсной базы и освоением Арктической зоны Российской Федерации.

В последние годы в регионе набирают популярность различные виды туризма, в том числе экстремальные. Лыжные переходы, парашютные прыжки на Северный полюс, плавание по Северному морскому пути, сплав по рекам и посещение островов, вездеходные переходы в районы Крайнего Севера и полеты на воздушных шарах.

Не только российские, но и зарубежные путешественники стали активно открывать для себя этот северный регион. За последние пять лет Арктическую зону покорили более 1800 туристических групп, свыше 15 тысяч человек, в том числе туристы их КНР, Чехии, Германии, США, ОАЭ, Великобритании, Франции, Швеции, Бразилии и других стран.

Интерес к этому региону растет, и наша страна имеет огромный потенциал для развития туристической отрасли, которая потребует повышения обеспечения безопасности, защиты жизни и здоровья.

МЧС России реализует меры по комплексному обеспечению безопасности в Арктическом регионе.

Первое. Под эгидой РСЧС формируется и развивается комплексная система обеспечения безопасности населения и территорий в Арктике по ряду направлений.

Проводятся мероприятия по совершенствованию системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций различного характера. Повышенное внимание уделяется технической оснащенности систем наблюдения и лабораторного контроля, обеспечению их устойчивого функционирования, повышению эффективности системы сбора, обработки и обмена информацией. Активно используются новые технологии в рамках создания сети наблюдений с помощью дистанционного зондирования Земли. Применение систем космического мониторинга и связи значительно повышает оперативность принятия решений и реагирования на возможные чрезвычайные ситуации в Арктическом регионе.

В рамках Федеральной космической программы Российской Федерации на 2016—2025 годы совместно с Роскосмосом ведется работа по созданию совместных центров приема и обработки космической информации на базе подразделений МЧС России. Такой центр уже эффективно работает в г. Мурманске, планируется в 2017—2018 гг. создание аналогичных центров в г. Дудинка и г. Анадырь. Работа таких комплексов в значительной степени ускорит переход к созданию Арктической межведомственной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Активно внедряется система вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112», которая в 2018 г. заработает во всех субъектах Арктической зоны.



Второе. Реализуются практические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения и повышению готовности сил и средств, улучшению системы реагирования.

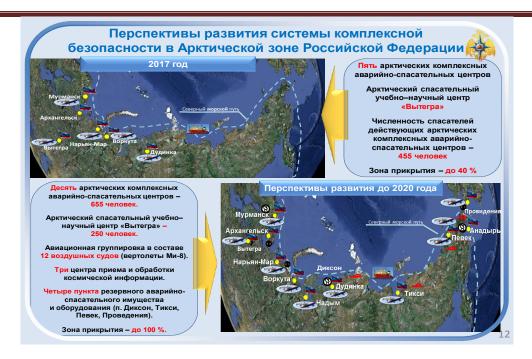
За последние годы на территории Арктической зоны благодаря оперативному реагированию и проведению успешных поисково-спасательных операций произошло снижение количества чрезвычайных ситуаций более чем на 20 %. Сокращено количество пожаров на 15 %,а также происшествий на водных объектах более чем на 31 %. Это важные показатели эффективной работы Арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России. Численность группировки сил и средств по прикрытию Арктической зоны достигает более 18 тыс. человек и 1845 единиц техники. Из них силы и средства МЧС России составляют более 7 тыс. человек и 597 единиц техники.





Наращивается группировка сил, и совершенствуются механизмы их взаимодействия при проведении поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в Арктической зоне.

Спасательные центры обеспечивают режим постоянной готовности и экстренного реагирования на любую чрезвычайную ситуацию и пожары в Арктике. Центры высокомобильны, оснащены авиационными средствами, вездеходами, универсальным аварийно-спасательным и пожарным оборудованием, а также плавсредствами. Основная задача центров — прикрыть всю территорию Российской Арктики и акваторию Северного морского пути.



За последние пять лет совершено более 6 тыс. выходов на поисково-спасательные работы, оказана помощь свыше 7,5 тыс. человек. Произведено около 100 операций по поиску и спасению туристов. За первое полугодие текущего года уже проведено более 1000 спасательных операций, спасено свыше 1,6 тыс. человек.

Большое внимание уделяется авиационной составляющей сил и средств МЧС России в Арктической зоне. Применение авиационно-спасательных технологий является одним из приоритетных направлений деятельности МЧС России. **Они используются при проведении поисково-спасательных операций в трудно-доступной местности и акваториях,** тушении пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры, ведении всех видов воздушной разведки, мониторинга чрезвычайных ситуаций, ликвидации разливов нефтепродуктов.

Безопасность населения и территорий обеспечивается группировкой сил и средств РСЧС, а также аварийно-спасательными формированиями крупнейших компаний, работающих в Арктике. Управление системой безопасности осуществляется Национальным центром управления в кризисных ситуациях и центрами управления в кризисных ситуациях.

В целях предупреждения и ликвидации аварийных нефтеразливов, осуществляется тесное сотрудничество с крупнейшими компаниями, работающими в Арктике. Действует Соглашение между МЧС России и Роснефтью о сотрудничестве в области защиты населения и территорий при освоении углеводородных ресурсов в территориальном море и на континентальном шельфе России в Арктике.

Третье. Работа в Арктике пожарных и спасателей требует соответствующей подготовки, экипировки и оснащения.

Наилучшей формой обучений сил РСЧС является проведение ежегодных совместных учений. Начиная с 2008 г., МЧС России ежегодно проводит и участвует в международных учениях в Арктике.

За последние пять лет в учениях приняли участие более 350 тыс. человек и 12 тыс. единиц техники.

В ходе проведения учений отрабатываются практические вопросы при проведении поисковоспасательных операций в Арктической зоне, по использованию техники повышенной проходимости для спасения пострадавших, организации связи и прохождения информации и многие другие вопросы.

В сентябре этого года будут проведены Международные учения спасательных служб России, Норвегии, Финляндии и Швеции «Баренц Рескью-2017», в ходе которых будут отработаны совместные действия международной группировки спасательных служб по ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктике.

Межведомственное взаимодействие в Арктической зоне Российской Федерации



Между МЧС России и ОАО «Роснефть» подписано соглашение о сотрудничестве в области защиты населения и территорий при осуществлении деятельности, связанной с освоением углеводородных ресурсов в территориальном море и на континентальном шельфе России в Арктике.

МЧС России ежегодно проводит освидетельствование более 1 тыс. ледовых переправ, общей протяженностью около 3 тыс. км и совместно с МВД России принимает участие в обустройстве более 150 зимников, общей протяженностью около 20 тыс. км.

Взаимодействие органов управления и сил РСЧС осуществляется в соответствии с Федеральным планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденным Протоколом заседания Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 19 августа 2016 г. № 6.







Спасатели МЧС России для работы в арктических условиях обучаются по специальным программам с учетом действий по предназначению в условиях Крайнего Севера. Подготовка осуществляется на базе Учебно-спасательного центра «Вытегра» в Вологодской области.

Уникальность центра в том, что он совмещает в себе три направления деятельности: обеспечение безопасности, обучение спасателей и проведение научных исследований. Одна из основных задач центра – это подготовка, переподготовка и повышение квалификации спасателей и других специалистов для МЧС России, а также других министерств и ведомств.



Уровень и степень реагирования на чрезвычайные ситуации в Арктической зоне зависят, прежде всего, от наличия транспорта, средств связи, оборудования и снаряжения, от готовности аварийно-спасательных формирований к выполнению задач по предназначению

В рамках научных исследований ведется полномасштабная работа по разработке и внедрению адаптированных к суровым арктическим условиям современных образцов спасательного инструмента и пожарноспасательного оборудования, транспортных средств повышенной проходимости, беспилотных летательных аппаратов и снаряжения.

Принятая новая техника, экипировка и оснащение позволят арктическим спасателям эффективно выполнять возложенные на них задачи в условиях Крайнего Севера.

Четвертое. МЧС России в Арктической зоне планомерно осуществляет деятельность, направленную на повышение российского имиджа на международной арене.

Развитие равноправного и взаимовыгодного международного сотрудничества в Арктике имеет особое значение. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций является одним из его приоритетных направлений.

Развивается на двусторонней и многосторонней основах международное сотрудничество в области поиска и спасания, предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Усиливается работа в Арктическом Совете и Совете Баренцево-Евроарктического региона. Особое внимание обращается на взаимное оповещение и реагирование в случае радиационных аварий, ликвидации пожаров и нефтяных разливов, проведения спасательных операций на водных акваториях в приграничных регионах.

Международное взаимодействие в Арктике Организованно ежедневное взаимодействие с Национальным оперативным центром Федерального агентства по чрезвычайным ситуациям США. В рамках Совета Баренцева/Евроарктического региона развивается взаимодействие с Норвегией, Финляндией и Швецией. Планируется работа по развитию оперативного взаимодействия с кризисными центрами Канады, Исландии и Дании, в частности Гренландии.

Для объединения усилий приарктических государств в создании единой региональной системы поиска и спасения, предотвращения катастроф и ликвидации их последствий **Национальным центром управления в кризисных ситуациях организовано ежедневное взаимодействие** с Национальным оперативным центром Федерального агентства по чрезвычайным ситуациям США (ФЕМА). Осуществляется **круглосуточный обмен информационными материалами** об опасностях возникновения чрезвычайных ситуаций на территориях государств Арктического региона. Помимо этого Национальный центр развивает сотрудничество с Норвегией, Финляндией и Швецией.

Одним из перспективных направлений работы центра является **организация международного оперативного взаимодействия** с кризисными центрами чрезвычайных ведомств Дании, Исландии и Канады.

Постоянно осуществляется обмен опытом и практикой в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, обсуждаются перспективные проекты по оценке рисков, ведется подготовка специалистов.

Реализуется Соглашение о сотрудничестве в области авиационного и морского поиска и спасания в Арктике, подписанное странами-членами Арктического Совета в мае 2011 г.

Также выполняются мероприятия в рамках международного Соглашения о сотрудничестве в области готовности на случай морских нефтяных разливов в Арктике и борьбе с ними, подписанного в мае 2013 г.

Комплексное обеспечение безопасности населения и территорий в Арктической зоне Российской Федерации позволит своевременно предупреждать чрезвычайные ситуации, в том числе крупномасштабные

Важная роль в реализации комплексного обеспечения безопасности в Арктике принадлежит эффективной системе защиты населения и территорий, критически важных и потенциально опасных объектов в Арктической зоне Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Силы РСЧС, оснащенные современными образцами спасательных средств, пожарноспасательным оборудованием и транспортными средствами способны снизить риски возникновения чрезвычайных ситуаций, защитить территории и критические важные объекты, уменьшить количество пострадавшего населения в Арктической зоне.







20

Таким образом, комплексное обеспечение безопасности населения и территорий в Арктической зоне Российской Федерации позволяет своевременно предупреждать чрезвычайные ситуации, в том числе крупномасштабные.

МЧС России будет **укреплять свои позиции в Арктике и создавать зону безопасности,** развивать систему спасательных центров, совершенствовать подготовку спасателей для работы в экстремальных условиях.

Усиливать группировку сил, которая будет работать в арктических широтах. Деятельность сил РСЧС будет направлена на снижение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, защиту территорий и критически важных объектов, уменьшение количества пострадавшего населения в Арктической зоне.

Планируется продолжить работу по постановке на дежурство космических центров приема и обработки информации. Новые технологии уверенными шагами внедряются в Арктике.

Продолжается развитие международного сотрудничества, консолидации усилий по обеспечению стабильного развития Арктики повышения уровня защищенности населения на арктических территориях.

Спасатели будут своевременно приходить на помощь человеку, где бы он не находился. В планах повышение потенциала системы реагирования в отдаленных поселениях в Арктической зоне страны.

Арктика имеет особую важность для социально-экономического развития страны. Поэтому будем создавать условия для безопасного освоения Арктики и обеспечивать реализацию экономических проектов в северных широтах.

СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ № 1 «КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АРКТИКЕ: АВИАЦИОННО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

РАЗВИТИЕ АВИАЦИОННО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ВЕРТОЛЕТОВ

ЦВЕТКОВ Сергей Юрьевич,

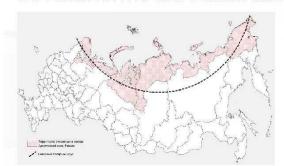
начальник отдела по работе с государственной авиацией специального назначения АО «Вертолеты России».

THE DEVELOPMENT OF THE AVIATION RESCUE EQUIPMENT FOR THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION ON THE EXAMPLE OF THE SEARCH-AND-RESCUE HELICOPTERS

TSVETKOV Sergey

Арктическая зона является крупнейшим сырьевым резервом страны, сохранившая практически нетронутые ресурсы углеводородного и минерального сырья глобального значения, где невозможно эффективное функционирование без регулирующей деятельности государства и государственной поддержки.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Арктическая зона Российской Федерации



Планируемое количество аварийно-спасательных центров - 10 Создано: 6 (Архангельск, Мурманск, Нарьян-Мар, Вытегра, Дудинка, Воркута). До 2020 г. будет создано:4 центра

Для обеспечения деятельности в Арктической зоне российскими вертолетостроителями разработан новый отечественный вертолет Ми-8АМТ в «арктическом» варианте исполнения, который является представителем семейства вертолетов Ми-8 для Арктики и сохраняет основные элементы конструкции, основываясь на существующих компоновочных решениях, связанных с предполагаемыми условиями эксплуатации.

Требования к вертолетам, выполняющим задачи МЧС России в Арктической зоне Российской Федерации:

- выполнение полетов в малоориентирной местности, в условиях полярной ночи;
- наличие систем приема-передачи данных по каналам спутниковой и коротковолновой связи, системы мониторинга в онлайн режиме транспорта;
- обеспечение навигации;
- эксплуатация при температурах ниже -40 °C, поддержание комфортной температуры в кабине;
- безопасность при выполнении полётов над водной поверхностью;
- оперативность подготовки к вылету в условиях полётов по фактической погоде;
- возможность длительной автономной эксплуатации вдали от мест базирования;
- посадка на неподготовленные площадки, снег, морские суда;
- безангарное хранение.

Полный набор использованных идей и решений позволил повысить летно-технические характеристики техники, а также расширить диапазон допустимых условий эксплуатации.

При работе в отрыве от основных точек базирования вертолет оснащается специальными теплоизоляционными чехлами. Такое оснащение позволяет защитить машину от неблагоприятных внешних воздействий, а также сохранить тепло и ускорить процесс прогрева техники в ходе подготовки к вылету.

МИ-8/17



Максимальная взлётная масса, кг	13000
Максимальная масса перевозимого груза, кг	4000
Максимальная скорость, км/ч	250
Крейсерская скорость, км/ч	230
Динамический потолок, м	6000
Дальность полета с доп.баками, км	1480
Пассажиры, чел.	26/37
Экипаж, чел	3
Диапазон температур	± 50°C
Круглосуточное применение	1

Преимущества:

- Развитая инфраструктура
- Высокие лётно-технические характеристики;
- Экономичность, простота в обслуживании и эксплуатации
- Лучшие транспортные возможности в классе средних вертолётов

Варианты применения:

- Перевозка спасателей и грузов
- Переброска техники
- Поиск и спасение
- Медицинская эвакуация
- Пожаротушение



Вертолет оснащается турбовальными двигателями российского производства ВК-2500 мощностью по 2700 л.с. на чрезвычайном режиме. Характеристики двигателя позволяют осуществлять полет на различных режимах. При этом в случае отказа одного из двигателей вертолет может продолжать полет. Заявлена возможность продолжения горизонтального полета или даже набора высоты с одним работающим двигателем. Работоспособность силовой установки в условиях низких температур обеспечивается при помощи средств подогрева редукторов.



Для быстрого запуска двигателей во всех условиях вертолет оснащен вспомогательной силовой установкой типа ТА-14. Вспомогательная силовая установка вертолета Ми-8АМТ, в отличие от агрегатов предыдущих машин этого класса, производится в России. Система оперативного запуска двигателей отличается высокими характеристиками и не имеет аналогов. С ее помощью основная силовая установка может запускаться при температурах до -60 °C.



МИ-8/17 РАДИУС ПРИМЕНЕНИЯ

Вариант применения	Продолжительность полета	Дальность полета	Масса груза / вместимость
Перевозка спасателей/пострадавших Основные топливные баки + расходный + 2 внешних доп. топливных бака	≈ 5 ч. 10 мин.	≈1000 км	1000 кг / 10чел
Поисково-спасательные операции Основные топливные баки + расходный + 2 внешних доп. топливных бака	≈ 6 ч. 00 мин.	≈1280 км	300 кг / 3 чел. ПДГ (ПСО)
Мониторинг местности Основные топливные баки + расходный + 2 внешних доп. топливных бака	≈ 7 ч 10 мин.	≈1450 км	Только экипаж
Серийные Ми-8/17 ≈700 км без АНЗ			
Ми-8/17 с адаптацией	в условиях Арктики		N
≈1 00 0 км без АНЗ	*	1280 км с доп.6	баками >

Являясь дальнейшим развитием существующего образца, новый Ми-8АМТв «арктическом» варианте сохраняет ряд уже применяющегося бортового оборудования. При этом для навигации предлагается использовать

новейшую цифровую систему ЦНС-02 и приборы обработки сигналов навигационных спутников. Комплекс оборудования связи имеет в своем составе приборы, работающие в диапазонах от 2 до 400 МГц. По словам экспертов в области авиации на Крайнем Севере самое сложное для экипажа вертолета Ми-8 это работа в условиях безориентирной местности, к примеру, над тундрой или ледяными полями Северного Ледовитого океана. Однотипная местность не дает свериться с полетной картой, нет никаких ориентиров, что существенно усложняет подбор площадки для приземления. С учетом особенностей эксплуатации авиационной техники в Арктике комплекс навигационного оборудования дополнен системой спутниковой системы контроля местоположения воздушного судна (ССКМ-М) и инерциальной навигационной системой типа БИНС-СП-1, позволяющей определять текущие координаты местоположения вертолета в случае потери спутниковых сигналов.

МИ-171A2 ГЛУБОКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА МИ-8/17



Максимальная взлётная масса, кг	13 000
МВМ с грузом на внешней подвеске, кг	13 500
Крейсерская скорость, км/ч	260
Максимальная скорость, км/ч	280
Дальность полёта, км	800
Масса груза на внешней подвеске, кг	5 000
Диапазон эксплуатационных температур	-50°C +50°C
Экипаж, чел.	2
Круглосуточное применение	✓
Полёты по ПВП и ППП	1
Любые погодные условия	✓
ДСТ на конвертируемую версию	3 кв. 2017 г.

Преимущества Ми-171А2:

- Увеличенная грузоподъемность
- Современное бортовое оборудование
- Высокий уровень комфорта и безопасности
- Широкий перечень опций
- Снижение количества членов экипажа

Варианты применения:

- Перевозка спасателей и пострадавших
- Перевозка грузов и техники
- Поиск и спасение
- Медицинская эвакуация



МИ-38



Максимальная взлётная масса, кг	15 600
Крейсерская скорость, км/ч	290
Максимальная скорость, км/ч	320
Статический потолок висения вне зоны влияния земли в условиях МСА (МВМ), м	3 100
Практический потолок в условиях МСА (МВМ), м	6 320
Дальность полёта, км	870
Дальность полёта с дополнительными топливными баками, км	1 700
Максимальная полезная нагрузка	
на внешней грузовой подвеске, кг	5 000
в транспортной кабине, кг	6 000
Количество пассажиров, чел.	29+1
Экипаж, чел.	2

Преимущества Ми-38:

- Соответствие современным требованиям безопасности АП-29 (Сертификат типа № ФАВТ-01-Ми-38)
- Высокие лётно-технические и эксплуатационные характеристики
- Применение опыта эксплуатации вертолётов типа Ми-17
- Просторная транспортная кабина (30 м³)

Варианты применения:

- Перевозка спасателей пострадавших
- Перевозка техники
- Поисково-спасательные операции над морем



Кроме того, установленный на этом вертолете метеолокатор определяет опасные метеообразования в горизонтальном и вертикальном профилях, а также в автоматическом режиме сканирует земную поверхность, определяя объекты и береговую линию. Оборудование приборных досок на местах экипажа и освещение кабины адаптированы для использования в условиях темноты. Для полетов в темное время суток или во время полярной ночи экипажам вертолетов предлагается использовать очки ночного виденья отечественной разработки.

«Арктический» вертолет оснащается цифровым автопилотом ПКВ-8 и аппаратурой РПА-500 и предназначен для участия в поисково-спасательных операциях, выполняя поиск сигналов и оказывая необходимую помощь пострадавшим на месте. Имеется набор средств разогрева воды и пищи как на стоянке, так и в полете.

МИ-38 СИЛОВАЯ УСТАНОВКА





- Вспомогательная силовая установка ТА-14
- Высокая автономность
- Длительное время непрерывной работы (более 5 часов)
- Питание систем (обогрев, кондиционирование и т.д.) без запуска основных двигателей

Два двигателя ТВ7-117В

- Продолженный взлёт при отказе одного двигателя
- Система цифрового регулирования (типа FADEC)
- Расположение двигателей за редуктором снижение уровня шума, снижение вероятности повреждения двигателей посторонними предметами
- Система пылезащиты с эффективностью до 95%

MU-38

КОМПЛЕКС БОРТОВОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Состав комплекса ИБКО-38:

- комплекс пилотажно-навигационного оборудования;
- информационно-управляющий комплекс;
- бортовая система контроля;
- радиосвязное оборудование;
- аварийное оборудование (АРМ);
- резервные приборы;

Комплекс обеспечивает выполнение полетов экипажем из двух человек:

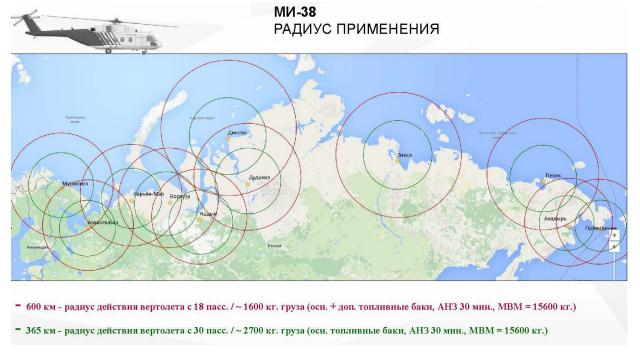
- полёты по воздушным трассам и вне трасс, а также по международным воздушным трассам, по правилам визуальных полётов (ПВП) и по правилам полётов по приборам (ППП)
- выполнение точных заходов на посадку по сигналам ILS
- автоматическое пилотирование вертолёта

На случай нештатных ситуаций вертолет несет комплект различных спасательных средств. Так, при посадке на воду экипаж и пассажиры могут использовать спасательные плоты и гидрокостюмы.

При использовании такого оснащения люди могут оставаться на плаву в течение длительного времени.



Дальность полета с двумя дополнительными топливными баками на внешней подвеске и двумя внутренними резервуарами превышает 1300 километров. Вертолет может целенаправленно использоваться для поисковоспасательного обеспечения судов на Северном морском пути.



В начале 2015 г. АО «У-УАЗ» подтвердило возможность выпуска до 20–30 вертолетов в «арктической комплектации». Подобные темпы поставок техники позволят положительным образом повлиять на освоение Арктики.

Минобороны России в конце 2015 г. приступило к эксплуатации новейшего специализированного военнотранспортного вертолета Ми-8АМТШ-ВА (военная версия «арктического» варианта вертолета Ми-8АМТ). По имеющимся данным, полученная техника достаточно активно используется на Крайнем Севере для перевозки людей и грузов в сложных условиях, не позволяющих полноценно использовать вертолеты предыдущих моделей.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АВИАЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛЮДЕЙ В АРКТИКЕ

ЧЕРНООК Владимир Ильич,

заведующий отделом инструментальных технологий мониторинга биоресурсов ОАО НИИ «Гипрорыбфлот», доктор географических наук, заслуженный эколог Российской Федерации, почетный работник рыбного хозяйства Российской Федерации;

ВАСИЛЬЕВ Александр Николаевич,

главный специалист АО «Гипрорыбфлот»;

ЧЕРНООК Илья Владимирович,

исполнительный директор АНО «Сеть независимых экспертов».

THE USE EXPERIENCE OF THE APPLICATION OF INSTRUMENTAL TECHNOLOGY AVIACONVERSIYA FOR THE DETECTION AND IDENTIFICATION OF PEOPLE IN THE ARCTIC

CHERNOOK Vladimir VASILEV Alexander CHERNOOK Ilya

Разработаны инструментальные авиатехнологии для поиска людей, белых медведей, моржей, тюленей на льдах арктических морей. Комплексное применение тепловых, радиолокационных фотосъёмок одновременно с визуальными наблюдениями позволяет обнаруживать и идентифицировать живых существ. Созданы автоматизированные технологии мультиспектральной авиасъёмки, оперативной обработки полученных материалов и передачи данных через каналы связи. Созданы и работают три летающих самолёта-лаборатории (Ан-26 «Арктика», Л-410 «Норд», Ан-38 «Восток»), мобильный авиасъёмочный комплекс для вертолета Ми-8. Опыт применения по обследованию практически всех морей Российской Федерации.

Ключевые слова: Арктика, лед, морские млекопитающие, авиамониторинг, самолеты, аппаратура дистанционного зондирования, экология

Ухудшение состояния морских экосистем в связи с увеличивающейся интенсивностью хозяйственной деятельности в прибрежной полосе и на море, а также происходящие изменения климата настоятельно требуют организации **регулярного комплексного инструментального авиамониторинга морских акваторий,** и в первую очередь — наиболее уязвимых арктических морей.

В настоящее время с использованием авиации успешно решаются в арктических морях следующие задачи:

- проведение комплексных съемок акваторий для решения различных океанографических, гидрогеологических, природоресурсных и экологических проблем;
 - ледовая авиаразведка;
 - проведение исследований по оценке состояния запасов пелагических рыб;
 - учетные съемки морских млекопитающих;
 - авиасъемки морских птиц;
 - мониторинг водной поверхности для оценки площади и объемов загрязнений;
 - контроль соблюдения правил рыболовства и судоходства.

Основные трудности для выполнения авиаработ в Арктике представляют обширность обследуемых акваторий, сложные погодные условия, неразвитая инфраструктура Арктических регионов и многозадачный характер авиасъемок.



Рисунок 1. Районы авиаработ в 2001-2017 гг.

У авторов накоплен большой опыт проведения авиамониторинга морских биоресурсов и среды их обитания в арктических морях. В период времени с 1982 по 1997 гг. авиамониторинг морских акваторий осуществлялся с бортов созданных с нашим участием таких летающих лабораторий как Ил-18ДОРР (дальний океанический разведчик рыбы), Ил-18 «Помор», Ан-28 «Икар».

В 1998 г. была создана летающая лаборатория Ан-26 «Арктика». За счет установки дополнительного топливного бака увеличены максимальная дальность до 3000 км и продолжительность полета до восьми часов.

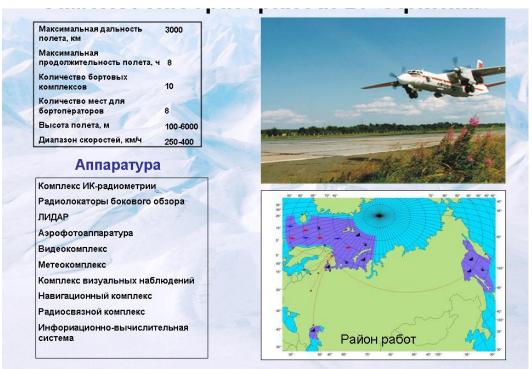


Рисунок 2. Самолет-лаборатория Ан-26 «Арктика»

Авиалаборатория Ан-26 «Арктика» оборудована следующим комплексом аппаратуры: оптический локатор (лидар), тепловизионный сканер, блок цифровых фотокамер, видеоаппаратура, радиолокатор 3 см диапазона, метеодатчики, навигационная и радиосвязная аппаратура, оборудование для аэровизуальных наблюдений. Все измерительные и регистрирующие средства объединены в единый комплекс, управляемый компьютерной автоматизированной системой сбора и экспресс-обработки информации [1]. Ан-26 «Арктика» в настоящее время продолжает успешно работать в арктических морях России (Баренцево, Белое, Карское, Восточно-Сибирское, Чукотское, Берингово).



Рисунок 3. Место расположения радиолокационных антенн РСА

В 2005 г. совместно со специалистами Архангельского объединенного авиаотряда создана летающая лаборатория на базе небольшого экономичного самолета Л-410 УВПЭ. За счет установки дополнительного топливного бака увеличена максимальная дальность до 2000 км и продолжительность полета до семи часов. Авиалаборатория Л-410 «Норд» оснащена практически тем же комплексом аппаратуры, что и Ан-26 «Арктика». Создание экономичной летающей лаборатории Л-410 «Норд» позволило успешно использовать ее для решения задач авиа-учета морских млекопитающих и экологического авиамониторинга. Особенно эффективно использовался самолет-лаборатория Л-410 на учетах белух в Белом море в 2005—2011 гг., беломорской популяции гренландских тюленей в 2007—2011 гг., тихоокеанских моржей в Беринговом море в 2006 г., тюленей в Каспийском море в 2012 г. и экологического авиамониторинга в Карском море в 2014 г. [2].

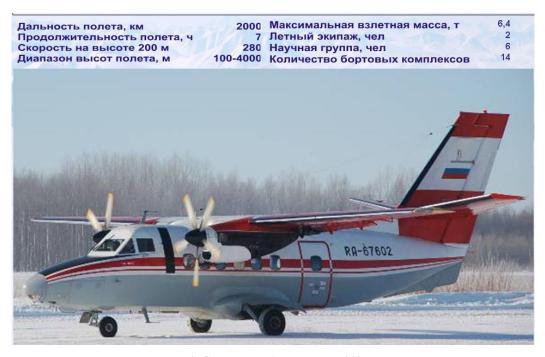


Рисунок 4. Самолет-лаборатория Л-410 «Норд»

В 2009 г. совместно со специалистами Хабаровской авиакомпании «Восток» для авиаработ в морях Дальнего Востока была создана летающая лаборатория на базе современного малошумного самолета Ан-38. Максимальная дальность полета до 1500 км и продолжительность полетов до пяти часов. Авиалаборатория Ан-38 «Восток» оснащена практически тем же комплексом аппаратуры, что и Ан-26 «Арктика». Ан-38 «Восток» работал на учетах белух и тюленей в Охотском море в 2009–2010 гг., тюленей и белух в 2012–2013 гг. в Беринговом и Охотском морях [3].



Рисунок 5. Самолет-лаборатория Ан-38 «Восток»

Таким образом, для наших авиаработ в арктических морях применяется, в зависимости от района работ и необходимой дальности полета, три самолета-лаборатории: Ан-26 «Арктика» (базируется в г. Архангельске), Л-410 «Норд» (базируется в Архангельске) и Ан-38 «Восток» (базируется в Хабаровске). Для локальных работ применяем вертолеты Ми-8. Эти самолеты и вертолеты на период проведения работ оснащаются мобильным комплексом авиасъемочной аппаратуры (аналогичным комплексу авиасъемочной аппаратуры Ан-26 «Арктика»), а после выполнения работ авиасъемочный комплекс в течении нескольких часов демонтируется.



Рисунок 6. Комплексы аппаратуры для авиамониторинга



Рисунок 7. Районы работ авиалабораторий

В качестве примера рассмотрим применение разработанных авиаметодов для обнаружения и идентификации морских млекопитающих, которые можно использовать и для поиска людей в Арктике.

Основной целью работ являются оценка численности и состояния популяций тюленей, моржей и белых медведей с оценкой экологического состояния среды их обитания. В ходе работ решаются также задачи отработки методик авиаучета и обработки авиасъемочных материалов с учетом прогресса техники и современного состояния развития науки в данной отрасли.

Организационно-подготовительные работы

Для авиасъемочных работ в Арктике применяются самолеты-лаборатории Ан-26 «Арктика», Ан-38 «Восток» или Л-410 «Норд», оснащенные комплексом авиасъемочной аппаратуры высокого разрешения в видимом, инфракрасном и радио диапазонах электромагнитного спектра, навигационной, вычислительной и другой специальной техникой. Для получения изображений используются тепловизоры, современные цифровые фотоаппараты и видеокамеры. Для контроля высоты полета применяется точный радиовысотомер. Рабочие места визуальных наблюдателей оснащены выпуклыми блистерами, для определения углов наблюдаемых объектов используются клинометры.

До начала полевых работ вся аппаратура и программное обеспечение проходят проверку и тестирование. Параметры аппаратуры, определяющие пространственное положение объектов, подвергаются метрологической поверке, включая углы обзора съемочной аппаратуры. После установки на самолет определяются углы установки съемочных камер, а весь авиасъемочный комплекс проходит полевые испытания.

Участвующие в работах исполнители проходят специальную подготовку и ознакомление с особенностями съемки, в том числе и со своими обязанностями на разных этапах проведения авиасъемки. Перед началом работ проводятся инструктажи по технике безопасности. Для координации работ между участниками проекта предусматривается регулярный обмен информацией.

До начала работ подготавливают необходимые для работы картографические, аэросъемочные и иные материалы для записи и хранения информации. Предварительно производится сбор априорной, спутниковой и иной информации. Собираются карты многолетних наблюдений мест обитания и локализации животных, карты ледовой обстановки и др. Производится спутниковый мониторинг районов работ с целью слежения за ледовой обстановкой в морях, положением кромки льдов.

Проведение авиаучетных работ

Авиаучетные работы выполняются без предварительной разведки. Планирование маршрутов полетов выполняется заранее с учетом ледовой обстановки, наличия априорных данных о возможном местоположении объектов съемки и прогноза погоды. Последовательность выполнения полетов определяется исходя из погодных и иных условий. Авиаучетные работы производятся в дни с хорошей погодой, в светлое время суток. Получаются среднесрочные прогнозы погоды, которые позволяют заранее планировать маршруты полетов. Дополнительно может производиться оперативное отслеживание метеорологических и ледовых условий по спутниковым снимкам.

Авиасъемка выполняется на заранее выбранной высоте. Это необходимо, во-первых, для обеспечения надежного обнаружения и идентификации животных при достаточной ширине полосы учета, во-вторых, для построения функции обнаружения животных по данным визуальных наблюдений. Предполагаемая постоянная высота полетов – 200 м, запасная высота – 150 м. Эти высоты выбраны по результатам предыдущих авиаучетов, а также по данным предварительно выполненных экспериментальных полетов. Они обеспечивают на снимках необходимую разрешающую способность для надежной идентификации всех видов морских млекопитающих на ледовой поверхности.



Рисунок 8. Проведение визуального наблюдения

Предварительно производится оптимизация схемы учетных галсов с целью наиболее эффективного проведения одновременного учета нескольких видов животных. При этом учитываются плотность распределения разных видов животных по данным предыдущих наблюдений, физико-географические, ледовые и иные природные характеристики районов обследования, удаленность районов работ от аэропортов базирования, технические характеристики самолета и иные критерии.

Для учета животных применяются выборочные методы на линейных галсах. Общее количество маршрутов определяется лимитом запланированного летного времени для проведения авиаучетных работ. Длина маршрутов определяется положением кромки льдов относительно береговой черты. Ширина съемочных галсов определяется углом обзора тепловизора и высотой полета, которая при угле тепловизора 90 град составляет около 400 м при высоте полета 200 м. Общая ширина полосы учета определяется эффективной полосой обзора визуальных наблюдений с двух бортов авианосителя и, по данным экспериментальных работ, составляет 600–850 м для разных погодных условий.

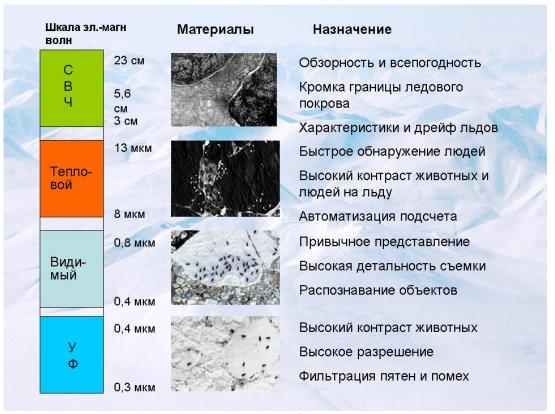


Рисунок 9

Маршруты учета ориентированы в направлении от береговой черты к кромке льдов и обратно, их длины должны быть сопоставимыми по величине в различных частях района обследования. Процент покрытия съемкой акватории должен быть близким для разных частей морей. Последовательность выполнения маршрутов определяется в зависимости от расположения аэропортов, погодных и иных условий.

В ходе полета на рабочей высоте на борту самолета одновременно выполняются следующие виды работ:

- ведется непрерывная тепловизионная съемка подстилающей поверхности с целью обнаружения животных;
- синхронно проводится регулярная и выборочная фотосъемка в надир животных с целью идентификации их вида;
- проводятся визуальные наблюдения, которые включают обнаружение животных, их идентификацию и оценку количества, а также измерение углов наблюдения;
- выполняется видеосъемка в полосе визуальных наблюдений для нахождения переходных коэффициентов между инструментальными и аэровизуальными данными;
- выполняется выборочная фотосъемка животных через боковые блистеры для контроля визуальных наблюдений и идентификации вида тюленей;
 - фиксируются ледовые, погодные и иные условия выполнения учетных работ.

Основой авиаучетных работ служит метод комбинированной авиасъемки в инфракрасной и видимой областях спектра. Для идентификации ярких пятен на тепловизионных изображениях производится фотосъемка в надир с помощью цифровой фотокамеры, поле зрения которой перекрывает по ширине полосу съемки тепловизора. Выбор временного интервала фотографирования зависит от плотности или частоты встречаемости животных, а также от технических возможностей аппаратуры. В случае, когда непрерывная (регулярная) съемка прерывается по тем или иным причинам, это фиксируется в протоколе полета.

Управление фотосъемкой осуществляет бортоператор, который наблюдает за изображением подстилающей поверхности на экране тепловизора. Камера тепловизора устанавливается с наклоном от вертикали немного вперед (около 10 град) по ходу полета, чтобы ее поле обзора несколько опережало поле обзора фотокамер, установленных в надир. Это дает временную задержку, позволяющую по результатам

обработки текущих ИК-изображений включить фотокамеру при появлении на экране тепловизора горячих отметок от морских млекопитающих.

Параллельно с инструментальной съемкой проводятся визуальные наблюдения четырьмя независимыми наблюдателями, по два с каждого борта самолета. Визуальные наблюдения ведутся непрерывно в широком угле обзора через выпуклые блистеры, располагающиеся по бортам самолета. При этом наблюдатели определяют не только количество и вид тюленей, но и угол наблюдения до каждой одиночной особи, пары или группы замеченных животных. Для измерения углов наблюдения животных по отношению к линии горизонта применяется клинометр, что позволяет определить дистанцию нахождения обнаруженных тюленей от линии маршрута. Углы определяются с точностью не хуже 5 град.

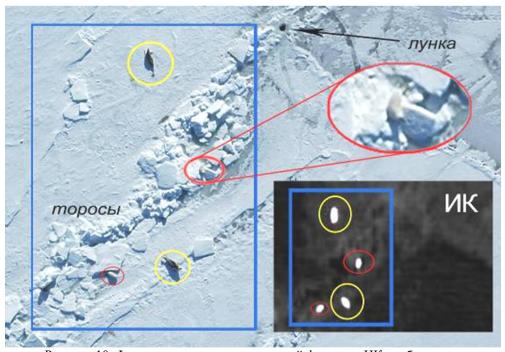


Рисунок 10. Фотоснимок и соответствующий фрагмент ИК-изображения

Сообщения и комментарии наблюдателей записываются в аудио файлы для последующей расшифровки в наземных условиях. Для удобства последующей дешифровки аудиозаписей наблюдатели заранее оговаривают, что означают часто употребляемые термины. Свои сообщения наблюдатели делают незамедлительно каждый раз при обнаружении животных без задержек и интегрирования числа тюленей при их подсчете. В случае, когда визуальные наблюдатели прерывают наблюдения за подстилающей поверхностью, а также когда вновь возвращаются к наблюдениям, они обязательно делают сообщение об этом.

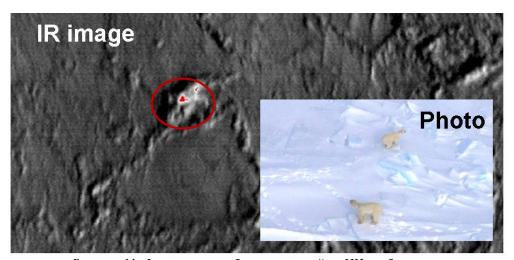


Рисунок 11. Фиксация двух белых медведей на ИК-изображении

В каждом полете специально обученный специалист периодически контролирует других наблюдателей с целью определения величин пропуска отдельными наблюдателями для набора представительной статистики по времени суток и районам. В случае отсутствия задержек в сообщениях наблюдателей эту процедуру, возможно, выполнить в наземных условиях при одновременном прослушивании записей обоих наблюдателей с одного борта. Для нахождения переходных коэффициентов между инструментальными и визуальными данными

производится видеосъемка в зоне полосы визуальных наблюдений. Данная полоса должна полностью размещаться внутри эффективной полосы визуальных наблюдений, предпочтительно в центральной ее части, не выходя за границы наблюдений. Ширина полосы определяется углом фото-видеоаппаратуры, обеспечивающим надежное обнаружение и идентификацию тюленей.

Фотосъемка через боковые блистеры выполняется аппаратами с длиннофокусным объективом для контроля точности определения наблюдателями количества морских млекопитающих в группах и правильности идентификации вида животных. Фотосъемка ведется по всей эффективной полосе визуальных наблюдений с обоих бортов воздушного судна. Съемка должна производиться по всей ширине полосы визуальных наблюдений случайным образом, без предпочтения ближней или дальней границы наблюдений.

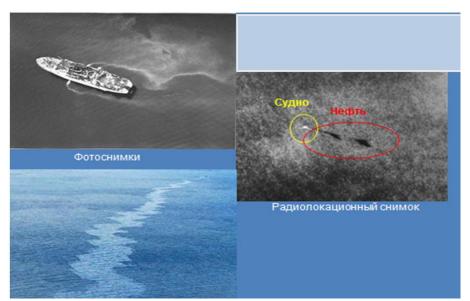


Рисунок 12. Фото и радиолокационные авиасъемки разлива нефтепродуктов от судна

В ходе полета производится запись всех изображений и звуковых комментариев, содержащих информацию об обнаруженных животных, ледовых, погодных и иных условиях выполнения работ. Синхронно в протоколе полета автоматически фиксируются время, координаты, курс, высота, крен, скорость самолета и другие необходимые параметры. Кроме того, фиксируются начало и окончание галсов, моменты включения и выключения аппаратуры, паузы в проведении наблюдений и другие значимые события. На дисплее строится карта-схема полета. Синхронизация всех видов работ в ходе полета производится с точностью по времени, не хуже 1сек.

Основы наземной обработки

Наземная обработка проводится в несколько этапов:

- дешифровка авиасъемочных материалов и построение сводных таблиц подсчета животных;
- расчет параметров функции обнаружения животных визуальными наблюдателями;
- расчет плотностей распределения животных по аэровизуальным данным;
- расчет плотностей распределения животных по инструментальным данным;
- экстраполяция плотностей распределения животных на обследованную акваторию с расчетом оценок численности животных.

Вначале производится дешифровка всех полученных в ходе полетов авиасъемочных материалов: ИК-изображений, фото-видеоснимков, аудиозаписей и др. При этом тепловизионные изображения обрабатываются совместно с фотоснимками, сделанными в надир. По инфракрасным изображениям производится обнаружение залегающих на льду животных, и по соответствующим фотографиям идентифицируется их. Дешифровка материалов производится как минимум двумя независимыми счетчиками, что позволяет определить погрешности подсчета. Звуковые записи визуальных наблюдений дешифруются самими бортнаблюдателями.

В результате дешифровки материалов получают сводные таблицы результатов подсчета животных в хронологической последовательности совместно с навигационными параметрами авиаучета. Во всех таблицах время суток приводится к единому значению, задержки и рассогласования устраняются. Для различных величин, включая дату, время, координаты и т.д., используются единые, желательно общепринятые, форматы величин.

Таким образом, расчет численности животных производится по традиционным алгоритмам экстраполяции плотности с учетом нахождения части животных в воде. Наряду со средневзвешенной оценкой численности животных вычисляются также двухсторонний нижний и верхний доверительные интервалы, соответствующие заданной доверительной вероятности (0,95).

На каждом этапе обработки данных производятся оценки и расчеты статистических и иных ошибок. Методы и соответствующие им формулы расчета ошибок определяются в зависимости от выбранных моделей,

сделанных допущений и ограничений, методов фильтрации данных и составления выборок, способов разбиения площади при экстраполяции и других условий. В частности, боковая фотосъемка животных в эффективной полосе визуальных наблюдений может позволить оценить средние ошибки определения количества животных в группах и вида животных при аэровизуальном учете.

Заключение

Опыт крупномасштабных авиамониторинговых работ показал перспективность использования мультиспектральных съемок для решения большого числа научных, научно-хозяйственных и прикладных задач.

Отличительными особенностями инструментального авиамониторинга арктических морей являются:

- комплексный подход при исследованиях (природная среда вода, суша, атмосфера, поверхностные загрязнения и состояние дна мелководий, животный мир);
- документальность инструментального авиамониторинга и оперативность обработки данных, возможность передачи результатов авиаисследований реальным потребителям на наземные и судовые приемные пункты и центры управления;
 - многоспектральность исследований (видимый, инфракрасный и радиодиапазоны);
 - возможности контроля состояния обширных акваторий за относительно короткий промежуток времени;
 - сочетание широкой полосы обзора 2–5 км и высокой разрешающей способности аппаратуры до 1 см;
- возможность комплексирования данных аэросъемки со спутниковыми снимками, существенно расширяющими возможности прикладного хозяйственного использования дистанционного экомониторинга Арктических регионов

Авторами накоплен опыт планирования и проведения комплексных многоуровневых исследований арктических морей, оптимального сочетания авиационных, спутниковых, судовых и наземных исследований с учетом региональных особенностей изучаемой акватории.

В итоге в настоящее время имеются возможности качественного выполнения многоцелевых комплексных авиационных исследований арктических акваторий – мы располагаем штатом высококвалифицированных специалистов, имеем современные измерительные бортовые комплексы, программно-информационное обеспечение оперативной бортовой и наземной обработки информации.

Накопленный опыт авиационных исследований позволяет решать региональные научно-прикладные и хозяйственные задачи в арктических морях, осуществлять контроль безопасности деятельности объектов нефтегазовой отрасли с целью минимизации возможного ущерба природной среде, производить картирование состояния водной среды в районах месторождений и продуктопроводов, прокладываемых по дну моря, а также мониторинг районов транспортировки углеводородов танкерным флотом.

Учитывая увеличивающуюся интенсивность хозяйственной деятельности на берегу и в море, что отражается в первую очередь на экологии прибрежных зон, крайне важно проводить регулярный комплексный авиамониторинг.

Литература

- 1. Черноок В.И., Кузнецов Н.В., Яковенко М.Я. Мультиспектральная авиасъемка залежек тюленей // Мурманск, ПИНРО, 1999. 73 с.
- 2. Черноок В.И., Васильев А.Н., Мелентьев В.В., Глазов Д.М. Опыт использования самолета-лаборатории Л-410 для инструментальных авиаучетов морских млекопитающих // Морские млекопитающие Голарктики: сб. науч. трудов по материалам V Междунар. конф. Украина, Одесса: Изд-во «Астропринт», 2008. С. 132–137.
- 3. Черноок В.И., Грачёв А.И., Васильев А.Н., Труханова И.С, Бурканов В.Н., Соловьёв Б.А. Результаты инструментального авиаучета ледовых форм тюленей на льдах Охотского моря в мае 2013 г. // Известия ТИНРО. 2014. Т. 179. С.158–176.

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ С РАДИОЭЛЕКТРОННЫМ БОРТОВЫМ КОМПЛЕКСОМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

ШАЙДУЛИН Зуфар Фаатович,

начальник кафедры ФГКВОУ ВО «Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники» Министерства обороны Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент;

ШАЙДУЛИНА Гульнара Хайдаровна,

старший преподаватель ФГКВОУ ВО «Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники» Министерства обороны Российской Федерации

UNMANNED AERIAL VEHICLES WITH ELECTRONIC ONBOARD EQUIPMENT OF SPECIAL PURPOSE IN SEARCH AND RESCUE WORK

SHAIDULIN Zufar, SHAIDULINA Gulnara

УДК 621.396.49

В статье рассматриваются вопросы применения радиоэлектронных средств на беспилотных летательных аппаратах в поисково-спасательной работе. Использование виртуальных базовых станций на летно-подъемных средствах позволит существенно повысить дальность действия поисковых отрядов и увеличить зону поиска пропавших людей, имеющих при себе мобильные телефоны, что актуально в условиях труднодоступной и не урбанизированной местности, в любое время года и суток.

Ключевые слова: поисково-спасательная работа, дальность связи, автоматизированный комплекс поиска и обнаружения источников радиоизлучений, беспилотные летательные аппараты, виртуальная базовая станция

Широко известно, что эффективное проведение поисково-спасательных работ (ПСР) по установлению текущего местонахождения пропавшего объекта в состоянии бедствия – а именно человека или группы людей, требует больших усилий от личного состава спасателей, и качественного технического обеспечения, направленных на повышение оперативности проводимых розыскных мероприятий. Данный показатель – оперативность, очень важен и зависит от выполнения всех этапов ПСР, первичным и основополагающим этапом которой является поиск людей [1]. К поиску привлекаются как специализированные отряды, так и общественные организации, а так же технические комплексы, в частности, пилотируемая и беспилотная авиация, оснащенная различными средствами.

Все поисковые работы опираются на процедуру извлечения информации об объекте поиска посредством обработки в основном звуковых и оптических волн.

Эффективность поисковой работы снижается в виду влияния следующих факторов:

- с наступлением темноты, а также в условиях плохой видимости поиск визуальным методом весьма затруднен;
- труднопроходимая местность снижает, а порой сводит к нулю оперативность проводимых поисковых работ;
 - удаленность и масштабность ПСР приводит к затягиванию процесса поиска людей [2].

Для повышения результативности поиска пропавших людей в природных условиях предлагается использовать еще одно информативное волновое поле – электромагнитное.

Каждый человек в современной действительности имеет в руках средство излучения радиоволн стандарта GSM – сотовый телефон, который, по сути, является маломощным радиомаяком.

Сотовый телефон «существо» почти живое. Он всегда пытается пообщаться с базовой станцией. Это происходит вне зависимости от желания владельца. Жизнь трубки на одном заряде в среднем дотягивает до трех суток. С учетом некоторых факторов этот показатель меняется [3].

Организованная связь трубки с базовой станцией представляет собой «соту» с секторами, куда входят базовая станция и абонентские телефоны. Зачастую трубка «видит» сразу несколько базовых станций. Организация сети строится таким образом, что в один момент времени она может общаться только через одну базовую станцию. Мобильный телефон меряет уровень сигнала от разных базовых станций и выбирает ту, которая «видится гораздо четче». Это логично и является базисным вектором работы сети. Суровые математические расчеты говорят о том, что максимально возможное расстояние между сотовым телефоном и базовой станцией может составлять 35 км.

Впрочем, если теоретически вычисленное значение выглядит очень красиво, то в реальности всё обстоит несколько иначе. Против абонента сотовой сети играет буквально всё: погода, рельеф, инфраструктура и многое другое. Так, например, в диапазоне 1800 МГц дальность действия базовой станции не превышает 6–7 км, а в случае использования 900-мегагерцового диапазона зона покрытия может достигать 20 км, при прочих равных условиях.

Зона покрытия каждой базовой станции зависит от высоты подвеса антенной секции, от рельефа местности и количества препятствий на пути до абонента. При установке базовой станции далеко не всегда на первый

план выносится радиус покрытия. За пределами городов дальность работы отдельных базовых станций имеет важное значение.

Из представленных операторами сотовой связи карт с зонами покрытия [4] видно, что:

- базовые станции размещены в населенных пунктах и вдоль значимых дорог;
- диаграммы направленности антенных систем ориентированы на автомобильные трассы.

Кроме того, известно, что мощность передатчика базовой станции переменна в течение суток.

В данных условиях поиск сотового телефона человека в природных условиях с помощь базовых станций операторов связи не всегда эффективен и возможен, поэтому необходимо использовать в ПСР мобильный комплекс с виртуальной базовой станцией [5].

На вооружении службы по радиоконтролю и мониторингу имеется ряд автоматизированных комплексов, основными задачами которых является поиск, обнаружение и местоопределение источников радиоизлучения. Представляемые средства функционируют автономно в любых погодных условиях, условиях местности, а так же времени суток.

Автоматизированный комплекс частотного радиоконтроля является мобильным средством. Необходимо отметить, что мониторинг источника реализован, за счет активной виртуальной базовой станции, а оценка координат источника возможна с одной машины из разных позиций за счет работы комплекса в движении.

Автоматизированный комплекс радиомониторинга, при тех же характеристиках, представляет интерес тем, что в его состав входят беспилотные летательные аппараты (БЛА), а активная виртуальная базовая станция реализована как в самой аппаратной машине, так и на летно-подъемном средстве [6].

В состав автоматизированного комплекса радиомониторинга входят несколько БЛА и подвижная станция управления и связи, где работу обеспечивают посты управления БЛА и посты обработки информации. Летно-подъемным средством, входящим в состав комплекса является БЛА «Орлан 10», характеристики которого следующие [7]:

1. Возможности комплекса:

- оперативная замена полезной нагрузки и состава бортового оборудования;
- обеспечение видео- и фотосъемки в сочетании с регистрацией текущих параметров (координаты, высота, номер кадра);
 - использование в сложных метеоусловиях и с ограниченных площадок;
 - размещение контрольно-измерительной аппаратуры внутри консолей крыла;
 - наличие бортового генератора позволяет использовать активные нагрузки в течение всего полета;
 - использование одного БПЛА в качестве ретранслятора для остальных.

2. Особенности:

- одновременность установки на БПЛА может достигать 3–4 типа нагрузок;
- криптозащищенный командно-телеметрический канал с ППРЧ;
- криптозащищенный канал передачи фото (видео) информации;
- двухступенчатое помехоустойчивое кодирование на обоих типах каналов;
- видеокодеки собственной разработки;
- с одного НПУ обеспечивается одновременное управление до 4 БПЛА;
- любой БПЛА может работать в качестве ретранслятора канала ктр для остальных.
 - 3. Летно-технические характеристики:

Взлетная масса – 14 кг

Масса полезной нагрузки – до 5 кг

Двигатель – ДВС (бензин А-95)

Способ старта- с разборной катапульты

Способ посадки – на парашюте

Воздушная скорость – 90-150 км/ч

Макс. продолжительность полета – 16 ч

Макс. дальность применения комплекса – до 120 км от наземной станции управления (до 600 км в автономном режиме)

Макс. высота полета над уровнем моря – 5000 м

Макс. допустимая скорость ветра на старте – 10 м/с

Диапазон рабочих температур у поверхности земли от -30 до +40 °C.

Данный аппарат привлекает внимание дальностью действия как в работе по командам, так и в автономном режиме. Более того возможна работа с ретранслятором, что позволит увеличить дальность не прерывая работу в онлайн режиме. Основная задача комплекса это поиск, обнаружение, идентификация абонентских терминалов сотовой связи, определение их местонахождения.

В зависимости от поставленных задач и необходимости решения их в комплексном виде БЛА «Орлан-10» имеет различные виды нагрузок. Например, средства поиска сигнала совмещены с радиопеленгатором, возможно и использование оптико-электронного оборудования.

Определение местоположения источника радиоизлучения осуществляется пеленгационным и дальномерным способом с различных точек за счет облёта объекта поиска. Точность оценки координат достигается за счет статистического накопления.

Предложение по применению РЭС специального назначения на БЛА в ПСР представлено следующим вариантом их использования:

При подготовке стартовой площадки к работе, одновременно ведется поиск источника наземными средствами на всю глубину мониторинга. В случае отсутствия приема искомого радиосигнала, запускается в определенной сектор БЛА радиомониторинга и пеленгования с виртуальной базовой станцией, при необходимости дальность действия увеличивается за счет БЛА ретронслятора.

После обнаружения объекта поиска необходимо отработать район БЛА с оптико-электронной нагрузкой с целью определения состояния объекта поиска и в зависимости от оценки приступить к организации следующих этапов спасательной работы — деблокированию терпящего бедствие человека и оказание первой помощи.

Ввиду неутешительных статистических данных о количестве попавших людей в беду в условиях природы или, как правильно говорить, в чрезвычайную ситуацию в природных условиях, количестве спасенных, пропавших без вести и погибших, обоснованно то, что применение радиоэлектронных бортовых комплексов специального назначения на БЛА в поисково-спасательной работе по поиску человека или группы людей является актуальным.

Литература

- 1. Учебник спасателя / С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов [и др.]; под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. 2-е изд., перераб. и доп. Краснодар: «Сов. Кубань», 2002. 528 с.
 - 2. Руководство по проведению поисково-спасательных работ МЧС России РППСР МЧС-2007.
- 3. Секреты связи 4: Чувствительность мобильного телефона. URL: https://3dnews.ru (дата обращения: 11.05.2017).
- 4. Карты покрытия МТС, Мегафон, Yota, Теле2, Ростелеком, SkyLink LTE. URL: https://4g-faq.ru/karty-pokrytiya/ (дата обращения: 11.05.2017).
- 5. Ашихмин А., Козьмин В., Рембовский А. Радиомониторинг. Задачи, методы, средства. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Горячая Линия Телеком, 2010. 624 с.
- 6. Янников И.М., Фомин П.М., Габричидзе Т.Г., Захаров А.В. Применение беспилотных летательных аппаратов при разведке труднодоступных и масштабных зон чрезвычайных ситуаций // Вектор науки ТГУ. 2012. № 3 (21).
- 7. На вооружение армии и силовых структур ежегодно поступают десятки беспилотников «Орлан». Беспилотная авиация, Известия.ru, MBMC-2011, TACC, Пресс-служба Южного военного округа и др. URL: http://bastion-opk.ru/orlan-10/OBT «ОРУЖИЕ ОТЕЧЕСТВА» A.V. Karpenko. (дата обращения: 11.05.2017).

«АРКТИЧЕСКИЕ» ГОСТЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУПРИКОВ Никита Михайлович,

генеральный директор АНО «Научно-информационный центр «Полярная инициатива»,

заместитель председателя Технического комитета по стандартизации 187 «Проведение исследований в полярных регионах», кандидат технических наук;

ИЛЬИНА Анна Николаевна.

заместитель начальника отдела перспективных разработок и инновационных исследований в области безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, член экспертного совета Технического комитета по стандартизации 187 «Проведение исследований в полярных регионах»

«ARCTIC» STANDARDS AS A FACTOR OF DEVELOPMENT THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

KUPRIKOV Nikita ILINA Anna

В статье рассматривается значимость стандартизации исследований и развитие присутствия России в полярных регионах. В рамках деятельности по стандартизации в данном направлении необходима разработка и принятие ряда национальных стандартов, которые будут регулировать требования, предъявляемые к участникам полярных исследований, транспортным средствам и авиационной технике, используемой в регионе.

Ключевые слова: полярные регионы, Арктическая зона Российской Федерации, научные исследования, государственные стандарты

Полярные регионы – это не только географически определённые регионы и районы в северном и южном полушариях земли (Арктика и Антарктика), но и примыкающие к ним области, простирающиеся вплоть до зон средней полосы, по границе вечной мерзлоты, трассы Северного морского пути, полярного круга или в целом относящихся к северным труднодоступным районам.

Земные полярные зоны — это территории, располагающиеся южнее (для Антарктики) или севернее (для Арктики) полярных кругов. Для них характерны полярный климат, низкие температуры, сильное оледенение и непостоянство смены дня и ночи (24-часовой полярный день летом и полярная ночь зимой). Северный полюс и Южный полюс — центры этих регионов, располагающиеся соответственно на арктической полярной шапке и континентальных льдах Антарктиды.

В Антарктическом правовом поле существует международный договор об Антарктике, заключенный в Вашингтоне в 1959 году, обширный комплекс конвенций и договоров в его развитие, а также Федеральный закон от 05.06.2012 № 50-ФЗ «О регулировании деятельности российских граждан и российских юридических лиц в Антарктике». Антарктическая нормативная база предписывает исключительно проведение научных исследований в полярных регионах без нанесения вреда и техногенных последствий для южного полярного региона.

В Арктике ситуация выглядит сложнее – отсутствие общепризнанного международного договора (дорожной карты) и национального законодательства, специализированной нормативно-правовой базы по арктическим вопросам с 90-х формирует целый комплекс задач и проблем требующих решения, в том числе за счет механизмом стандартизации и технического регулирования. Наиболее актуальная из них это определение экономических и географических границ Арктической зоны Российской Федерации. Для решения географического аспекта данной проблемы 02.05.2014 был издан Указ Президента Российской Федерации № 296, определяющий, что в Арктическую зону Российской Федерации входят: Мурманская область, Ненецкий, Чукотский, Ямало-Ненецкий автономные округа, муниципальное образование городского округа Воркута (Республика Коми), а также городской округ Норильска, территории Таймырского и Туруханского районов Красноярского края, ряд территорий Архангельской области, некоторые из северных улусов Якутии, земли и острова в Северном Ледовитом океане. Границы морских владений РФ в Северном Ледовитом океане определяются международными правовыми нормами [1].

К Арктике приковано внимание не только арктических стран, но и крупнейших политических игроков всего мира, среди которых неарктические государства и международные организации, транснациональные корпорации (ТНК) и высокотехнологичные компании (ВК).

Страны и заинтересованные группы стремятся усилить здесь свое влияние и закрепить собственное физическое присутствие или инфраструктурное участие в проектах, осуществить поставку продукции или применение технологий, пролоббировать внедрение узкопрофессиональных и национальных отраслевых правил, стандартов и технических регламентов, используя как мирные дипломатические методы в формате научнотехнического сотрудничества и кооперации, так и агрессивные приёмы, потенциально несущие угрозу безопасности или независимости проекта.

Арктические страны – Россия, США, Канада, Дания, Исландия, Швеция, Финляндия, Норвегия – заинтересованы в активном участии в делах региона, так как здесь находятся как национальные границы, так и спорные территории, а также одни из самых крупных запасов углеводородов в мире, и вместе с тем проходит маршрут Северного Морского пути, использование которого в разы увеличивает объемы мировой торговли.

Помимо основных арктических государств, к арктическому региону проявляют интерес и внерегиональные игроки, среди которых Индия, КНР, Япония и Южная Корея. Они не претендуют на огромные запасы арктического шельфа, но при этом изучают возможные перспективы использования морских транспортных путей для улучшения собственного экономического благополучия. С каждым годом их влияние все сильнее ощущается в регионе.

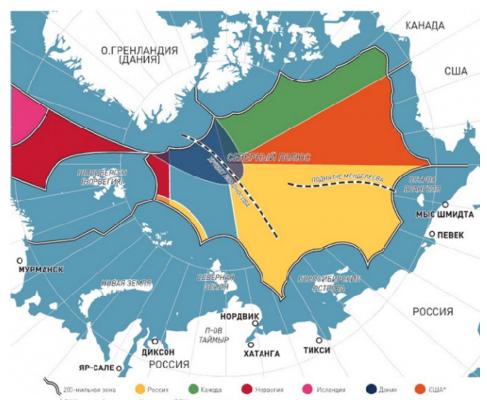


Рисунок 1. Притязания стран на Арктический шельф

Ведущее место на международной политической арене занимает Арктический Совет, который был образован приарктическими странами по инициативе Канады в 1996 году, главной целью которого является содействие сотрудничеству, координация взаимодействия государств-участников прежде всего в сферах защиты окружающей среды и способствование устойчивому развитию. Однако, присутствуют различные международные полярные организации, созданные как альтернативные или узконаправленные политические или научные дискуссионные площадки.

В современных принципах ведения хозяйственной деятельности можно явно выделить несколько направлений деятельности высокотехнологичных компаний в полярных регионах, в том числе: проведение исследований в полярных регионах, обеспечение безопасности и охрана границ в полярных регионах, инфраструктурная деятельность в полярных регионах, добыча минерально-сырьевых ресурсов в полярных регионах, навигация вдоль Северного морского пути и трансполярные перелеты гражданских самолётов и др.

Российская Федерация активно расширяет свое присутствие в полярных регионах. Поддержание приоритета России в Арктической зоне базируется на развитии научных исследований и образовательных инициатив академических институтов и университетов, государственных научных центров, высокотехнологичных компаний и корпораций.

Для развития Арктической зоны Российской Федерации необходимым и важным является установление «научного приоритета» в данном регионе путем разработки специальных инструкций, технических регламентов, национальных стандартов и нормативных документов. Таким образом, национальная практика технического регулирования инфраструктурной деятельности в данном регионе может послужить основанием для повышения качества жизни в Арктическом регионе России.

«Арктика – важнейший регион, который будет обеспечивать будущее России. Возможности РФ будут прирастать арктическим регионом, – подчеркнул президент. – Мы не занимались ею не потому что это было неважно, а потому что не могли. Теперь возможность появилась» – заявил во время ежегодной «Прямой линии» в июне 2017 года Президент Российской Федерации Владимир Путин. Интерес к хозяйственной деятельности в Арктике обусловлен тем, что «примерно 30 процентов всех углеводородов будут добывать в

Арктике, а если климат будет меняться, значит, период навигации в арктической зоне увеличится», следовательно, «нужно обеспечить хозяйственную деятельность в Арктике».[2].

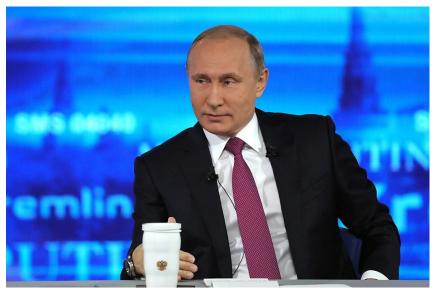


Рисунок 2. В.В. Путин во время ежегодной «Прямой линии». Москва, июнь 2017 года

Политика России в Арктическом регионе осуществляется согласно двум основным документам – «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике до 2020 года и на последующий период», принятый в 2008 году [3], и «Стратегия развития Арктической зоны России на период до 2020 года» [4], принятый в 2013 году. К основным национальным интересам России в Арктике относятся: использование Арктической зоны в качестве стратегической ресурсной базы, обеспечивающей решение задач социально-экономического развития страны, сохранение Арктики в качестве зоны мира и сотрудничества, сбережение уникальных экологических систем Арктики, использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации России в Арктике.

Развитие присутствия России в Арктике оправдано ресурсами, логистикой и стратегическими возможностями, которые открывает для экономики Арктический регион. В данный момент идет активное осуществление поставленных стратегических задач.

Возможность осуществления хозяйственной и инфраструктурной деятельности в полярных регионах является объектом постоянной конкуренции. В условиях глобальной конкуренции и сложных (многоуровневых) интегральных межгосударственных экономических связях, основными участниками активной деятельности в полярных регионах сегодня становятся в большей степени высокотехнологичные компании и транснациональные корпорации, и уже в меньшей степени национальные и федеральные органы исполнительной власти, министерства и национальные агентства, а также силовые ведомства.

Между участниками полярной деятельности происходит конкуренция за передовые технологии охраны границ и поддержания безопасности, морской и геологоразведки, космических исследований и методов дистанционного зондирования земли, за новые материалы и сплавы, а также за информационно-техническую поддержку инфраструктурной деятельности на уровне создания перспективной инновационной продукции и технологий [5].

Такое разнообразие участников деятельности в полярных регионах, имеющих при этом собственные интересы, реализуемые по отдельности, ведет к тому, что система взаимоотношений становится многоуровневой и слишком сложной, запутанной и децентрализованной. Главной причиной этого является отсутствие унифицированных подходов к деятельности в Арктике, в том числе при проведении полярных исследований, отсутствие единых правил и стандартов, на которые могли бы равняться как региональные, так и международные участники арктической деятельности. Наличие подобных стандартизированных норм, в свою очередь, послужит повышением конкурентоспособности и качества как высокотехнологической продукции, используемой при проведении полярных исследований, так и в целом положительно повлияет на развитие данного региона. Также помимо производства продукции не стоит забывать, что разработка единых правил и стандартов окажет значительное влияние на деятельность в арктическом регионе органов исполнительной власти, министерств и ведомств. Как в части касающейся реализации полномочий органов власти и выполнения контрольных функций, так и части обеспечения деятельности самого органа с учетом специфики региона.

Так, например, согласно Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации до 2020 года одной из приоритетных задач страны является обеспечение комплексной безопасности на территории Арктического региона, важнейшая роль, в решении которой принадлежит МЧС России. Развитие сил и средств в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности в Арктической зоне Российской Федерации, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, а также обеспечение пожарной безопасности является приоритетными направлениями деятельности МЧС России, реализующим крупные проекты по оснащению и развитию аварийно-

спасательных центров пожарно-спасательных подразделений, которым отведена важная роль в построении и функционировании системы комплексной безопасности в Арктическом регионе. В связи с этим создание унифицированных правил и стандартов позволит выстроить эффективный план развития подразделений МЧС России, осуществляющих свою деятельность в арктическом регионе, актуализировать зоны ответственности, а также оснастить соответствующие подразделения надежной специализированной, применяемой в экстремальных условиях низких температур, пожарно-спасательной техникой, снаряжением и оборудованием, что в свою очередь повысит эффективность подразделений в области безопасности жизнедеятельности в Арктической зоне Российской Федерации.

Как заявил на Международном Арктическом форуме «Арктика – территория диалога», проходившем в конце марта 2017 года в Архангельске, Министр МЧС России Владимир Пучков: «Государство уделяет повышенное внимание проблемам безопасности в Арктике, и МЧС России идет в этом направлении в ногу со временем. Совместно с крупными компаниями МЧС России сопровождает все экономические инфраструктурные проекты, которые реализуются здесь в условиях Заполярья, начиная с этапа подготовки предпроектных решений и проектов и на всех этапах реализации выполнения технологических операций. Это позволяет нам обеспечивать высокую экономическую эффективность и безопасность этих проектов, применяя новейшие российские отечественные разработки» [6].



Рисунок 3. В.А. Пучков на Международном Арктическом форуме «Арктика – территория диалога». Архангельск, март 2017 года

В июне 2016 года Государственная комиссия по вопросам развития Арктики заявила о необходимости и важности разработки специальных арктических ГОСТов. По словам вице-премьера Правительства РФ Дмитрия Рогозина, «Арктика теперь будет тестом на высочайшее качество всех технологий, от одежды до сложных механических устройств», в частности, для «специальной экипировки, технологиях сохранения тепла, строительных материалов, материалов для передвижной техники от самолетов до вездеходов до техники для преодоления торосов, авиационной техники на лыжном шасси и многого другого». Также Вице-премьер, отметил, что «Арктический ГОСТ качества обозначает, что любая техника, если она проходит испытание в Арктике, годится, естественно, и для любого другого региона» [7].

Данное стремление Правительства РФ поддерживать отечественное производство и стимулировать стандартизацию арктической деятельности является показателем того, что с течением времени актуальность регулирования в Арктике будет лишь возрастать.

Разработка подобных стандартов на национальном уровне позволит консолидировать подходы и механизмы межведомственного взаимодействия национальных участников полярных исследований, что благотворно скажется на дальнейшем развитии арктического региона. Более того, разработка стандартов для Арктики – задача, которую ранее не предпринимала ни одно государство. Этот фактор критически важен в усилении влияния в регионе, так как именно национальные стандарты могут и должны стать основной для международных стандартов полярных исследований, которым будут следовать все мировые игроки, заинтересованные в присутствии в арктическом регионе.

Вся проектируемая и создаваемая продукция не является по умолчанию пригодной для использования в арктическом регионе и удовлетворяет лишь требованиям действующих внутренних СТО и ГОСТов, которые устанавливают лишь общие тактико-технические характеристики продукции.

По этой причине, когда возникает потребность в продукции, которую можно применять в Арктике, уже существующие образцы техники подвергаются переоборудованию и модернизации и имеют негласное название «в арктическом исполнении», что безусловно не является унифицированным и систематизированным показателем, а подразумевает чаще всего условное или частичное испытание образцов при пониженных температурах. Это негативно сказывается на конкурентоспособности высокотехнологичных компаний в первую очередь за счет лишних затрат на разработку, внедрение, тестирование и производство необходимой «арктической» продукции.

Ещё со времен СССР отечественные стандарты, относящиеся к использованию объектов в полярных областях, воспринимались во всем мире едва ли не эталонными. Однако время не стоит на месте: изменяются технологии, активное освоение полярных территорий порождает новые вопросы. Высокий научно-технический потенциал стандартизации заключается в том, что при его разработке обычно учитываются все самые передовые инновационные разработки и технологии отрасли, существующий научно-технический задел.

Актуальность создания именно комплекса арктических стандартов для деятельности высокотехнологичных компаний и применения производимой ими продукции обуславливается тем, что он, будучи созданным при участии ведущих экспертов и компаний, задает высокую планку производимой с учетом этого стандарта продукции и осуществляемой ими деятельности.

В настоящее время в Российской Федерации действует ряд стандартов на продукцию, отправляемую в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности в части упаковки, маркировки, транспортирования и хранения (например, ГОСТ 15846-2002 «Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркирование, транспортирование и хранение»), однако в первую очередь высокотехнологические компании должны стать инициаторами процесса создания полноценного комплекса арктических стандартов, необходимых для повышения конкурентоспособности высокотехнологичной продукции, разработав методику применения таких стандартов как на национальном, так и на международном уровнях.

Доказательством того, что повестка арктической стандартизации выходит на первый план является создание в январе 2017 года, в целях развития приоритета Российской Федерации в области научных и прикладных исследований и присутствия в полярных регионах, Технического комитета №187 «Проведение исследований в полярных регионах» в структуре Росстандарта согласно приказа №139 27.01.2017. Это важное событие для российской системы стандартизации, так как в структуре Росстандарта до 2017 г. не было профильного «полярного» комитета, который бы мог организовать, систематизировать и контролировать данную работу.



Рисунок 4. Заседание Технического комитета № 187 «Проведение исследований в полярных регионах». Москва, март 2017 года

Практика функционирования и работы ТК – это форма сотрудничества представителей государства, профессионального и бизнес-сообщества, экспертов и общества в целом при проведении работ в области стандартизации. В состав ТК 187, перед которым была поставлена задача разработать целый ряд национальных стандартов, касающихся полярных исследований, вошли более 40 организаций, в том числе Государственная корпорация «Ростех», АО «Российские космические системы» (ГК «Роскосмос»), АО «Вертолеты России», АО «Росэлектроника», АО «РТ-Химкомпозит», АО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина» (ОАК), Министерство Обороны РФ, учреждения МЧС России и Министерства природных ресурсов и экологии РФ, ГНЦ РФ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», МГИМО МИД России, Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, САФУ имени М.В. Ломоносова, Институт наук о Земле Санкт-петербургского государственного университета, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, институты РАН, отделения Русского географического общества и Ассоциации полярников, ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и другие [8].

Согласно положению о ТК 187, проведение исследований в полярных регионах – комплекс работ (научноисследовательских и опытно-конструкторских или их этапов) и мероприятий (экспедиции, научные станции и др.), направленный на изучение и научное описание полярных регионов (в т.ч. и в Российской Федерации) и создание образцов высокотехнологичной продукции, предназначенных для функционирования в условиях полярных регионов, а также изучения выработки рекомендаций по организации деятельности человека в условиях полярных регионов.



Рисунок 5. Организации – члены Технического комитета №187

На современном этапе политического и экономического развития для Российской Федерации сложились наиболее удачные условия для завоевания и удержания подобного превосходства. Выработанная в ходе исследования методика позволяет уже в самой ближайшей перспективе начать процесс повышения конкурентоспособности высокотехнологичной продукции, применяемой в Арктике.

В долгосрочной же перспективе, выступив в качестве инициатора международных стандартов на основе собственных национальных, Российская Федерация имеет все шансы заполучить конкурентное преимущество, как в научно-технической области, так и в системе мировой стандартизации, по сути, предложив миру собственную эффективную систему международных арктических стандартов.

Литература

- 1. О сухопутных территориях Арктической Зоны Российской Федерации: Указ Президента Рос. Федерации от 2 мая 2014 № 246. URL: http://static.kremlin.ru/media/events/files/41d4d8e8206d56fc949d.pdf
- 2. Путин объяснил необходимость освоения Арктики. URL: https://rg.ru/2017/06/15/reg-szfo/putin-obiasnil-neobhodimost-osvoeniia-arktiki.html
- 3. Об Основах государственной политики России в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (утв. Президентом РФ 18 сент. 2008 № Пр-1969). URL: http://government.ru/info/18359/
- 4. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. URL: https://minec.gov-murman.ru/activities/strat_plan/arkticzone/
- 5. Интеллектуальная собственность и инновационное развитие высокотехнологичных компаний. URL: http://inter-legal.ru/intellektualnaya-sobstvennost-i-innovacionnoe-razvitie-vysokotexnologichnyx-kompanij
 - 6. МЧС России обеспечивает безопасность в Арктике. URL: https://www.spb.kp.ru/daily/26661/3682989/
- 7. У Арктики появится собственный ГОСТ. Режим доступа: http://www.arctic-info.ru/news/10-06-2016/y-arktiki-poavitsa-sobstvennii-gost/
 - 8. ТК 187 «Проведение исследований в полярных регионах». URL: https://russianpolar.ru/tk187/
 - 9. Страна Ледяного Ужаса или Привлекательная Арктика. URL: https://ardexpert.ru/article/6976
- 10. Куприков Н.М., Шалаев А.П. Новые аспекты технического регулирования и приемы менеджмента высокотехнологичных компаний в полярных регионах. Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. 2017

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ АВИАЦИИ В АРКТИКЕ ПРИ РЕШЕНИИ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

ДРАБЕНКО Вадим Анатольевич,

сотрудник ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», доктор технических наук, кандидат экономических наук, профессор, заслуженный метеоролог России;

СОКОЛОВ Владимир Тимофеевич,

начальник Высокоширотной Арктической экспедиции Государственного научного центра Российской Федерации ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», член Совета по Арктике и Антарктике при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации;

ДРАБЕНКО Дмитрий Вадимович,

младший научный сотрудник $\Phi \Gamma E Y$ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», магистр.

FEATURES OF HYDROMETEOROLOGICAL SUPPORT OF AVIATION FLIGHTS IN THE ARCTIC IN SOLVING OPERATIONAL AND TACTICAL PROBLEMS

DRABENKO Vadim SOKOLOV Vladimir DRABENKO Dmitry

УДК 551.594.221

В статье проведен анализ влияния летно-метеорологических условий на эксплуатацию авиационной техники и аэродромной сети в условиях Арктики.

Ключевые слова: безориентирная поверхность, особенности организации полетов в полярных районах, ограниченные источники информации, редкая сеть метеорологических станций и аэродромов, неустойчивая работа средств связи, частая повторяемость явлений погоды, ухудшающих лётно-метеорологические условия полётов, низкие температуры

Лётчик должен выполнять полёт только по приборам, контролировать при этом (особенно при полётах на МВ и ПМВ) своё местоположение по скорости и времени полёта с учётом ветра. Таким образом, при метеообеспечении полётов в Арктике повышаются требования к точности прогнозирования ветра по высотам. В Арктических районах подстилающая поверхность с высоты выглядит практически однородно, что может вызывать у пилотов «снежную слепоту». Кроме того, в ночное время при штиле и безоблачном небе отражение звёзд и луны от водной поверхности может создавать иллюзию перевёрнутого полёта, особенно при длительных полётах.





При полётах в Арктике курс летательного аппарата целесообразно измерять относительно условного меридиана, так как выдерживание постоянного истинного или магнитного путевого угла затруднено в связи с быстрым изменением долготы, магнитного склонения и большим углом схождения меридианов. При видимости небесных светил для контроля и выдерживания курса используется астрономический компас или астроориентатор.

При полёте над торосистым льдом можно по световым точкам на экране радиолокационного прицела определить угол сноса и путевую скорость.

Согласно раздела «Особенности организации полетов в полярных районах» приказа Министра обороны Российской Федерации от 24.09.2004 г. № 275 «Об утверждении Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации»:

372. Воздушные суда, предназначенные для полетов в Арктике и Антарктике, должны быть оснащены специальным оборудованием для выполнения таких полетов.

373. При подготовке к полету в полярных районах Северного полушария экипаж обязан: проверить наличие неприкосновенного запаса по установленной норме (в полярном варианте);

проверить комплектность и исправность экипировки и специального снаряжения;

уточнить по материалам аэролокаций и описаниям правильность полетных карт района полетов и внести в них необходимые поправки;

изучить запасные аэродромы и участки местности, пригодные для вынужденной посадки в данное время года; изучить признаки изменения погоды в данном районе;

изучить средства связи и РТО полетов и четко определить порядок их использования по этапам полета в данном районе;

разработать штурманский план полета с использованием ортодромических методов и средств астрономической ориентировки;

изучить порядок действий для сохранения жизни и здоровья членов экипажа и облегчения их поиска при вынужденной посадке или вынужденном покидании ВС [1].

Большие арктические пространства слабо освещены метеоинформацией. Поэтому очень важно в ходе метеообеспечения полётов использовать все доступные источники информации о погоде. Редкая сеть метеостанций требует привлечения к сбору (распространению) информации о погоде метеоподразделений различных ведомств (метеослужбы флота, кораблей, постов госкомгидромета). Кроме вышесказанного в Арктике значительно возрастает роль ВРП, так как они позволяют обнаружить опасные явления, связанные с конвективной облачностью, зоны туманов и низкой облачности. Это следует учитывать ввиду редкой сети станций.



Рисунок 2. Редкая сеть метеорологических станций и аэродромов

Нарушения (помехи) радиосвязи могут вызвать ошибки в принимаемом аэросиноптическом материале. Поэтому данные, вызывающие сомнения, должны подвергаться контролю. Это можно делать путём сравнения значений метеовелечин с соответствующими их значениями на картах погоды за предыдущие сроки, на соседних станциях или смежных уровнях изобарических поверхностей. Давление может быть уточнено по значениям барических тенденций за последние сроки. Параметры ветра контролируются с помощью изолиний барического поля на картах соответствующих уровней.

Длительные периоды с незаходящим солнцем летом, (сумеречное состояние), и отсутствия его зимой: в сумеречный период наибольшую сложность при метеообеспечении полётов вызывает определение метеорологической и полётной дальности видимости, т.к. из-за отсутствия прямых солнечных лучей предметы не дают теней и поэтому трудно различимы и плохо распознаются, особенно с борта самолёта. Подобное явление называется «белой мглой» возникает и при избыточности излучения (полярный день), когда небо закрыто однородными облаками верхнего яруса, сильно рассеивающими свет.

При этом явлении наземные предметы из-за отсутствия контрастности в их освещении также становятся невидимыми. Поэтому в данной ситуации за истинное значение метеорологической и полётной дальности видимости следует принимать не инструментальные а визуальные наблюдения и данные ВРП.

Сбор и распространение метеоинформации затрудняется плохой проходимостью радиоволн, вызванной магнитными бурями.



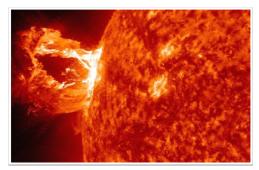
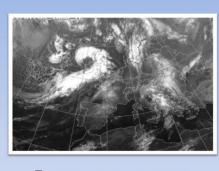




Рисунок 3. Причины неустойчивой работы средств связи

Наибольшая часть проблем при эксплуатации радиостанций на Севере связана с низкими температурами. Это накладывает жесткие ограничения на технические параметры используемых устройств связи. Низкие температуры могут приводить к нарушению работоспособности элементов технических средств связи. Для носимых радиостанций низкие температуры, в первую очередь, отрицательно влияют на работоспособность аккумуляторов, приводя к снижению их энергоемкости, следовательно, и продолжительности работы радиостанции. Низкие температуры также ограничивают возможность применения автономных ретрансляторов для УКВ связи, или требуют принятия мер по обеспечению для них допустимого климатического режима.



При метелях и снегопадах часто наблюдается статическая электризация летательных аппаратов, незаземлённых элементов кораблей и других металлических объектов

Частое возникновение явлений погоды, ухудшающих летнометеорологические условия, их внезапность, скоротечность, интенсивность предъявляют особые требования по повышению безопасности полётов в метеорологическом отношении.



Рисунок 4. Погодные условия, ухудшающие летно-метеорологические условия

Частое возникновение явлений погоды, ухудшающих летно-метеорологические условия, их внезапность, скоротечность, интенсивность предъявляют особые требования по повышению безопасности полётов в метеорологическом отношении. Возникновение опасных явлений погоды зависит от времени суток, периода года, особенностей расположения аэродрома и т.п.[2]. Конвективные облачные образования при зарядах и зоны выносной облачности тумана, как правило, хорошо видны на фоне подстилающей поверхности и имеют резко очерченные границы. Это позволяет сделать привязку метеорологических объектов к местности и следить за их перемещением, особенно при зарядовых процессах, когда бывает видна линия побережья.

Кроме этого плохие условия освещённости во время полярной ночи и малая плотность облаков при низких температурах затрудняют определение их формы.

Резкие колебания температуры вызывают дополнительные напряжения в элементах конструкции и могут привести к их частичной деформации.

Солнечная радиация. Солнечные лучи, попадая на резину, пластмассы, органическое стекло, лакокрасочные покрытия, способствуют их более быстрому старению и разрушению. Длительное воздействие солнечных лучей при высокой температуре воздуха понижает прозрачность фонарей.

Статическая электризация летательных аппаратов наблюдается при метелях, снегопадах. Это требует непременного их заземления и осуществления других мер для обеспечения безопасности работы по подготовке воздушных судов к эксплуатации.

Высокая влажность воздуха и осадки. Снег, град, лёд могут портить обшивку, остекление кабин, материал обтекателей различного оборудования, ухудшать аэродинамические характеристики, забивать дренажные отверстия, заклинивать рычаги управления, повреждать детали газовоздушного тракта двигателя, вызывать нарушения изоляции и замыкание в электрических проводах, ухудшать радиосвязь. Атмосферная влага и осадки вызывают коррозию металлических деталей самолётов и вертолётов или создают условия, благоприятные для её развития.

При метеорологическом обеспечении полётов в зимний период особое внимание следует уделять фронтальным и зарядовым прессам, радиационным туманам и туманам испарения, процессам, приводящим к усилению ветра и возникновению метели. При очень низких температурах должна учитываться возможность появления «морозных» туманов, образующихся в результате работы самолётных двигателей и энергетических установок.

При метеорологическом обеспечении полётов в летний период следует учитывать вероятность формирования обширных зон низкой слоистой облачности, дымок и туманов. Образование их обусловлено изотермиями и инверсиями, которые характерны для этого периода года.

Внутримассовые облака в высоких широтах имеют преимущественно слоистую форму. В летний период, кроме того, нередко наблюдаются и слоисто-кучевые облака, а над архипелагами и материками создаются условия для развития конвенции, хотя и не очень интенсивной. Образуются кучевые, мощно-кучевые и даже кучево-дождевые облака, вертикальная мощность которых обычно невелика Нижняя граница облачности обычно не поднимается выше 300 м. Облачность преимущественно состоит из переохлаждённых капель или из смеси капель и ледяных кристаллов, поэтому полёт в них обычно сопровождается интенсивным обледенением.

Метеорологические условия полётов зоне атмосферных фронтов имеют некоторые особенности, которые следует учитывать при обеспечении полётов.

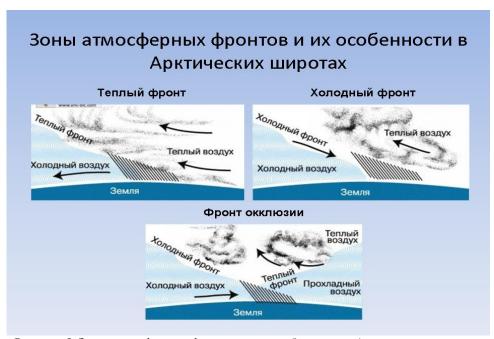


Рисунок 5. Зоны атмосферных фронтов и их особенности в Арктических широтах

Фронтальные облачные системы имеют гораздо большую расслоённость, чем в средних широтах. Это объясняется преобладанием влиянием влияния заполняющихся циклонов и слабой конвекцией. Горизонтальная протяжённость облачности теплового фронта в среднем меньше, чем в умеренных широтах.

Облачные системы холодных фронтов над ледяной поверхностью меньше развиты по вертикали, чем в континентальных районах умеренных широт. Обострение фронта и интенсивное развитие конвективной облачности происходит при перемещении на открытую водную поверхность. Здесь увеличивается вертикальная протяжённость конвективной облачности, верхняя граница кучево-дождевых облаков приобретает вид отчётливо выраженной наковальни. В облаках усиливается болтанка и обледенение.

Оценивая в целом погодные условия в высоких широтах Северного полушария, следует отметить, что наиболее благоприятные для полётов погодные условия наблюдаются весной – с начала марта до середины мая. Таким образом, рассмотренные выше особенности метеоусловий и вытекающие из их анализа особенности метеообеспечения полётов в Арктике при грамотном и тщательном их учёте повышает качество метеорологического обеспечения и способствуют их безопасности.

Рациональное оборудование и эксплуатация ледовых аэродромов невозможны без тщательного учёта влияния гидрометеорологических условий на режим и прочность ледяного покрова водного объекта. Ледовые аэродромы создаются на реках, озёрах, дрейфующих льдах и припае, материковом льду в северных районах. Могут быть оборудованы аэродромы круглогодичной годности с искусственным покрытием, сезонной годности и с ограниченным сроком годности.



Рисунок 6. Особенности организации аэродромов

Сроки эксплуатации аэродромов на мёрзлой тундре составляют от 6 до 10 месяцев в год, а аэродромов на дрейфующих льдах и припае, на льду пресных водоёмов и материковом – 3–6 месяцев [3].

Основными эксплуатационными показателями ледовых аэродромов являются сроки образования и разрушения сплошного ледяного покрова. Кроме того определяют толщину и трещиноватость льда, высоту снежного покрова на поверхности льда, температуру воздуха и воды. Эти показатели зависят от водно-теплового режима соответствующего водного объекта и хода метеорологических величин в районе аэродрома. Начало формирования льда обычно совпадает с устойчивым периодом средних суточных температур воздуха через 0°С в сторону отрицательных значений.

Большое влияние на сроки образования ледяного покрова оказывает ветер, скорость течения, глубина аэродрома и его минерализация.

Требуемая глубина промерзания составляет 15–20 см для самолётов со взлётной массой 20 т и более 40 см для более тяжёлых самолётов.

Большое влияние на прочность ледовых аэродромов оказывает солёность льда. Для речного льда она практически постоянна в период ледостава, а у морского льда изменяется по его толщине и во времени. В связи с этим отмечается неоднородность строения ледяного покрова. Поэтому прочность морского и речного льда одинаковой толщины неодинакова. Так для безопасности взлёта и посадки самолётов весом 10 т необходимо, чтобы толщина речного или озёрного льда была не менее 40 см, а морского – 58 см зимой и 95 см – летом [4].

Работу ледовых аэродромов сильно осложняют верховые и низовые метели, ухудшающие видимость и способствующие образованию снежных заносов. Из всех видов снега наибольшим перемещениям подвергается свежевыпавший снег. Обычно снежные переносы начинаются при приземной скорости ветра около 3 м/с. Метелевый перенос снежных частиц, как правило, начинается при скорости ветра 5–8 м/с. При скорости ветра более 5 м/с работы на лётном поле не производятся.

Эффективность работы ледовых аэродромов в значительной мере зависит от качества и своевременности информации о водно-тепловом режиме водного объёма и нижних слоёв атмосферы. В связи с этим на ледовых аэродромах, помимо традиционного комплекса метеонаблюдений и прогностической работы, систематически проводятся измерение толщины льда и снега, уровней воды, её температуры и солёности, а также дополнительно осуществляется прогнозирование этих величин.

Эксплуатация современных ВС в условиях низких и экстремально низких (меньше – 40° C) температур наружного воздуха при длительном безангарном времени стоянки приводит к увеличению параметра потока отказов в ряде систем: авионики, гидравлической, шасси, системах электрогенерации, силовых установок и особенно водяной системе. Также существенное влияние низкие температуры оказывают на работоспособность летного и технического состава, наземной техники, ВПП, обледенение ЛА.

Низкие температуры приводят к появлению хрупкой резины, пластмасс, короблению и трещинам в деталях двигателей из-за неравномерности охлаждения, к изменению зазоров в узлах, изготовленных из разных материалов, увеличению трения в механизмах, искажению показаний приборов. Кроме того, снижение эластичности резинотехнических изделий значительно уменьшает контактное давление в соединениях при одной и той же степени деформации резины и может приводить к нарушению уплотнений в соединениях трубопроводов и в различных агрегатах системы летательного аппарата. Существенно осложняются условия подготовки авиатехники к эксплуатации.

Иногда требуется дополнительное прогревание авиадвигателей. При очень низких температурах в керосине образуется твёрдый конденсат, затрудняющий нормальную эксплуатацию. Существенно увеличивается вязкость масла, что приводит к более быстрому износу силовых установок в течение пускового периода.[4] Ёмкость аккумуляторов падает примерно на 1% с понижением температуры электролита на 1 °C. Провисает либо чрезмерно натягивается тросовая проводка. Уменьшается герметизация приборов и амортизаторов. Вследствие увеличения вязкости масел и смазок ухудшается смазка различных трущихся частей, соединений, шарниров и гидравлических коммуникаций. При очень низких температурах масла и смазки настолько густеют, что их подача в агрегаты может полностью прекратиться.

Температура воздуха учитывается при расчёте сроков образования льда и начала ледостава, длительности покрытия водной поверхности льдом, а также при планировании различных мероприятий по содержанию рабочей поверхности гидроаэродрома в надлежащем состоянии. Учёт режима облачности и ограниченной видимости в общем аналогичен действиям при эксплуатации сухопутных аэродромов.

Литература

- 1. Об утверждении Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации: Приказ Министра обороны Российской Федерации от 24.09.2004 г. № 275.
 - 2. Баранов С.В. Авиационная метеорология. Л.: Гидрометиздат. 1981 г.
- 3. Маховер З.М. Методические указания по составлению климатической характеристики аэродрома. Л. Гидрометеоиздат. 1986 г.
- 4. Баранов. А. М., Богаткин О.Г., Говердовский В.Ф., Еникеева В.Д. Авиационная метеорология: СПб.: Гидрометиздат., 1992. 347 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

АЛЕКСЕЕВ Алексей Леонидович,

директор центра сопровождения и развития проектов АО «НПП «Радар ммс»

АО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс» является одним из мировых лидеров в области создания радиоэлектронных систем и комплексов специального и гражданского назначения, точного приборостроения, специального программного обеспечения.



Предприятие, основанное в 1950 году, уже более 65 лет успешно работает в сфере оборонной промышленности, неизменно повышая качество и конкурентоспособность своей продукции, которая пользуется огромным спросом не только в России, но и за рубежом. В 2010 и в 2015 годах «За большой вклад в развитие радиоэлектронной промышленности, укрепление обороноспособности страны и достигнутые трудовые успехи» АО «НПП «Радар ммс» было удостоено Благодарности Президента Российской Федерации.

АО «НПП «Радар ммс» имеет огромный научный потенциал. Кадровый состав предприятия включает в себя лауреатов Государственных премий, докторов и кандидатов наук, профессоров и доцентов. На предприятии функционирует ряд влиятельных в стране и за рубежом школ ученых и разработчиков.

Предприятие ведет активную социальную деятельность, поддерживает стратегическое партнерство с ведущими техническими вузами Санкт-Петербурга, в двух из которых работают базовые кафедры. Совместно с Правительством Санкт-Петербурга предприятие проводит ежегодные Всероссийские научно-практические конференции старшеклассников «Будущее сильной России – в высоких технологиях».

Основными направлениями деятельности АО «НПП «Радар ммс» являются разработка и производство продукции военного и гражданского направлений:

- системы самонаведения высокоточного оружия;
- поисково-прицельные комплексы авиационного базирования;
- радиолокационные системы малой дальности;
- сверхширокополосные радиолокационные системы;
- экранопланы и суда с динамическим принципом поддержания;
- беспилотные авиационные комплексы различного назначения;
- комплексы обработки геопространственных данных и подготовки полетных заданий;
- системы мониторинга земной поверхности и окружающей среды;
- системы метеообеспечения;
- магнитометрические системы;
- изделия микроэлектроники, микросистемотехники с использованием нанотехнологий;
- автомобильная электроника;

- интеллектуальные системы жизнеобеспечения;
- медицинская техника и оборудование.



Предприятие осуществляет полный цикл научно-производственной деятельности: исследования, разработки, производство, испытания, сбыт, сопровождение в эксплуатации. Производственные площадки компании размещены в городах: Санкт-Петербурге, Самаре, Москве, Нижнем Новгороде.

Предприятие располагает собственной испытательной базой: комплексом моделирования и испытаний, основными элементами которого являются летающие лаборатории на базе самолётов ИЛ-114, Л-39 и вертолёта «Ансат», экраноплан «Стриж», а также морской испытательный комплекс на базе катера «Буран», автоматизированный динамический моделирующий комплекс и мобильная экспериментальная лаборатория на базе автомобиля «Камаз», наземные испытательные стенды и комплекс полунатурного моделирования, центр по подготовке полетных заданий. Испытательная база полностью обеспечивает нужды предприятия при разработке, тестировании и выпуске продукции специального и гражданского назначения.





Активная научно-техническая и маркетинговая политика компании, оптимальное сочетание работ в интересах военных и гражданских заказчиков, тесное сотрудничество с научно-образовательными учреждениями обеспечивают дальнейшее наращивание потенциала предприятия, его успешную деятельность на внутреннем и международном рынках.

Предприятие располагает большим научно-техническим заделом в разработке алгоритмов и специального программного обеспечения для командно-тактических и информационно-управляющих систем, комплексов обработки геопространственной, георазведывательной и картографической информации, формирования пространственных моделей местности, управления комплексами высокоточного оружия и роботизированными системами различного типа базирования.

Задачи для применения авиационных средств в Арктическом регионе

- поиск и спасание людей, терпящих бедствие на суше и на море;
- разведка предполагаемых районов стихийных бедствий;
- разведка пожарной обстановки в лесных массивах и лесотундре, определение границ очагов пожара;
- мониторинг ледовой обстановки;
- мониторинг транспортных магистралей и узлов;
- мониторинг состояния береговых технических сооружений;
- мониторинг нефте-газопроводов;
- проведение экологического мониторинга, метеорологических и геологических исследований, картографирование местности;
- обеспечение рыбного промысла, защита морских и речных заповедников от браконьеров и др;
- доставка срочных малогабаритных грузов в труднодоступные районы (медикаменты, спасательные средства, радиостанции, продукты питания и т.п.)

Все большее внимание арктические государства уделяют сегодня вопросам безопасности судоходства, поиска и спасания с воздуха и на море, предупреждения и ликвидации последствий ЧС. Практика показывает, что применение воздушных судов при проведении поисково-спасательных операций — наиболее эффективное средство для поиска и спасания людей. Ввиду большой территориальной протяженности арктического региона воздушный мониторинг является наиболее эффективным средством дистанционного сбора данных.

Основными задачами воздушного мониторинга являются:

- поиск и спасание людей, терпящих бедствие на суше и на море;
- разведка предполагаемых районов стихийных бедствий;
- разведка пожарной обстановки в лесных массивах и лесотундре, определение границ очагов пожара;
- мониторинг ледовой обстановки;
- мониторинг транспортных магистралей и узлов;
- мониторинг состояния береговых технических сооружений;
- мониторинг нефте-газопроводов;
- проведение экологического мониторинга, метеорологических и геологических исследований, картографирование местности;
 - обеспечение рыбного промысла, защита морских и речных заповедников от браконьеров и др.;
- доставка срочных малогабаритных грузов в труднодоступные районы (медикаменты, спасательные средства, радиостанции, продукты питания и т.п.)

На предприятии имеются авиационные комплексы для проведения воздушного мониторинга: Ил-114 с установленной на борту поисковой системой ППК «Касатка» и беспилотные летательные аппараты: «Бриз», «БПВ-500».

В АО «НПП «Радар ммс» проводятся масштабные исследовательские работы по разработке и освоению производства радиолокационных комплексов коротковолновой части миллиметрового диапазона, совершенствованию магнитометрических систем, созданию интегрированных оптико-электронных систем, разработке интеллектуальных систем управления и наведения. Данное оборудование является частью системы для проведения поисковых, исследовательских работ и дистанционному мониторингу – ППК «Касатка», интегрированная на борт самолета – летающей лаборатории Ил-114.



Самолет Ил-114 прост и удобен в обслуживании и летной эксплуатации. Заложенный в конструкцию самолета принцип автономности позволяет использовать его на слабооборудованных аэродромах. Для эксплуатации достаточно наличие коротких взлетно-посадочных полос менее 1600 м с бетонным или грунтовым покрытием. Самолет обладает высокой топливной эффективностью. Большая площадь крыла позволяет установить дополнительные топливные баки или дополнительное специальное оборудование.

География применения летающей лаборатории Ил-114 довольно широка. Технические характеристики Ил-114 позволяют использовать его в условиях Арктического региона. Установленное дополнительное специальное оборудование ППК «Касатка» на борту Ил-114 позволяет использовать его как патрульный, поисковый самолет, а также применять в качестве самолета – летающей лаборатории для проведения исследовательских задач.

	Характеристика	Значение
and the state of t	Взлетная масса, кг	
	максимальная	23600
	максимальная масса коммерческой нагрузки	6500
	Максимальная высота полета, м	7600
	Скорость полета, км/ч	
	максимальная приборная	460
ANG .	крейсерская	430
	Максимальная дальность полета, км	
	с полной заправкой основных топливных баков	4500
	Общая заправка топливом, кг	6700-7000
	Часовой расход топлива, кг	500
	Продолжительность полета, ч	10

С помощью радиолокационных станций бокового обзора, входящих в состав поисковой системы мониторинга ППК «Касатка», можно проводить аварийно-спасательные операции в любое время суток и в условиях плохой видимости. В ряде случаев изображения, полученные радиолокационными станциями бокового обзора, по информативности превосходят аэрофотоснимки. Полярники были одними из первых, кто оценили по досто-инству преимущества радиолокационных станций бокового обзора.



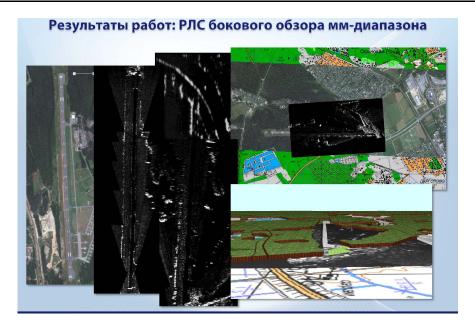
АО «НПП «Радар ммс» в свое время разработал и изготовил первые в стране образцы радиолокационной станции бокового обзора «Торос», которыми были оборудованы три самолета полярной авиации АН-24 в варианте ледового разведчика. Станции «Торос» эффективно использовались для инструментальной ледовой разведки в арктических морях с целью обеспечения проводки караванов судов, составления долгосрочных прогнозов и проведения научных исследований. Возможность проведения обзорных и навигационных разведок независимо от метеоусловий, в любое время суток, особенно в период полярной ночи, открывала перспективу организации круглогодичного мореплавания в центральном полярном бассейне Арктики, Беринговом и Охотском морях.



Разработкой последующего поколения РЛС бокового обзора является система авиационной разведки со средствами передачи радиолокационной информации на наземные и ледокольные пункты — изделие «Нить». «Нить-С» были оборудованы самолеты ИЛ-24 Н, аппаратурой «Нить-Л» — ледоколы «Сибирь», «Арктика», «Россия». Неоднократно использовалась в экстремальных ситуациях: обеспечивала поход дизель-электрохода «Капитан Мышевский» под проводкой атомного ледокола «Сибирь» высокоширотным маршрутом из Мурманска до Берингова пролива, участвовала в аварийно-спасательных работах по выводу рыболовецких судов из ледового плена, обеспечивала ледовой информацией высокоширотную экспедицию на атомном ледоколе «Сибирь» по спасению полярников станции СП-22.



Современный созданный на предприятии радиолокационный комплекс «Айсберг-Разрез» бокового обзора VHF-диапазона обеспечивает наблюдение подповерхностных объектов и осуществление мониторинга ледовой, водной и земной поверхности. При этом обеспечивается обработка радиолокационных сигналов обоих локаторов в цифровой форме в реальном масштабе времени с получением изображений на бортовых индикаторах, а также совместная регистрация траекторного сигнала на магнитных носителях в цифровой форме для последующей более полной комплексной наземной обработки. Комплекс сопрягается со спутниковой системой навигации и обеспечивает высокоточную географическую привязку. Полностью цифровое представление РЛ-информации при ее обработке и регистрации обеспечивает гибкое совмещение с каналами трансляции по узкополосным цифровым каналам. Оборудование радиолокационной станции с синтезированной апертурой, системой радиолокационного видения позволяет значительно расширить возможности разведки динамики ледяных покровов.



Бортовая радиолокационная система кругового обзора большой дальности на базе цифровой АФАР Хдиапазона длин волн обнаружения предназначена для обеспечения поиска и обнаружения искусственных объектов, а также людей в сложных метеоусловиях. Она обладает высоким пространственным разрешением и обеспечивает дальний и ближний поиск искусственных неподвижных и движущихся объектов до 120 км, судов до 300 км, а также людей в реальном масштабе времени; автономное всепогодное обнаружение и получение достоверной информации высокой точности о взаимном расположении воздушных летательных аппаратов (до 100...150 км).

Для проведения съемок магнитного поля в целях навигации в поисково-прицельном комплексе «Касатка» используется магнитометрическая система. С помощью магнитометрической системы можно производить геофизическую и инженерную съемку, поиск объектов обладающих магнитным моментом.

К визуальным средствам обнаружения и поиска относятся оптико-электронная система для получения визуальной информации о тактической обстановке с помощью оптических приборов в любое время суток. ТОЭС устанавливается на любой носитель, в том числе на летательные аппараты на гиростабилизированной платформе, вес такой системы 40 кг, три канала вывода информации — тепловизор, инфракрасная камера, видеокамера.

Специалисты предприятия обладают большим опытом по проектированию, производству и эксплуатации параметрического ряда дистанционно пилотируемых вертолетов (грузоподъемность от 8 до 500 кг) и самолетов (грузоподъемность 8 кг) для поисково-спасательных работ; ледовой разведки; определения границ и очагов пожаров, аварийных участков линий электропередач и трубопроводов; экологического контроля местности и т.д. Беспилотные летательные аппараты малой дальности до 60 км и небольшой продолжительности полета до 2 часов, предназначены в основном для выполнения задач в тактической глубине.



Для осуществления задач по мониторингу ситуации беспилотный вертолет комплектуется комплектом целевой нагрузки, в который входят: оптико-электронная система на гиростабилизированной платформе с трехканальным выводом: тепловизор, видеокамера, инфракрасная камера, а также возможна установка любого варианта целевой нагрузки: дозиметр, газоанализатор, детектор метана, лазерный сканер, магнитометрическое оборудование, дозатор — устройство сброса, нестандартная целевая нагрузка.

Характеристики	Значения
Длина, м	2,6
Диаметр ротора, м	2,14
Макс. взлетная масса, кг	37
Макс. масса аппаратуры целевой нагрузки, кг	12
Радиус действия (по радиоканалу), км	60
Макс. высота полета, м	2500
Макс. продолжительность полета, час	2,5
Диапазон скоростей полета, км/час	095
Крейсерская скорость, км/ч	65
Тип двигателя (используемое топливо)	ДВС (АИ-95)
Навигация	GPS/ГЛОНАСС

Данный аппарат имеет низкую оптическую и акустическую заметность, оснащен обтекателем, бензиновой двигательной силовой установкой мощностью 8 л.с., ручным устройством запуска двигателя с аккумуляторами или автоматическим стартером, сервоприводами, системой электроснабжения и бортовым комплектом приемопередающих устройств для телеметрии и управления, а также системой автоматического управления (автопилот). Беспилотный комплекс включает наземную станцию управления (НСУ) для контроля и управления беспилотным летательным аппаратом оператором с земли, а также для получения данных и управления целевой нагрузкой. Управление комплексом осуществляют два оператора. Первый оператор занимается задачами, связанными с управлением мБПВ, второй оператор следит за показаниями целевой нагрузки (видеокамера, тепловизор и др.) и производит управление.









Полётное задание загружается оператором с помощью НСУ в автопилот беспилотного летательного аппарата. Автоматический запуск двигателя и взлёт производится по команде оператора с НСУ. После взлета, автоматический выход на заданную высоту, полет по программе со скоростью 0–76 км/ч, выполнение заданных маневров в горизонтальной и вертикальной плоскостях, зависание, выполнение поставленной задачи. Выполнение посадки в заданном районе по радиокомандам оператора и по программе на ровную площадку 10×10 м с твердым покрытием. Объективные условия и географическое положение Арктической зоны предполагают необходимость наличия БВС большой дальности и продолжительности полета. На предприятии ведется разработка беспилотного вертолета взлетной массой 500 кг и с продолжительностью полета до 7 часов.

Включение в состав авиационного компонента Арктической группировки МЧС России беспилотных авиационных систем позволит во взаимодействии с силами и средствами других ведомств, а также работающих в регионе крупных компаний организовать развитую разведывательно-информационную инфраструктуру.



Наличие больших частично закрытых льдом акваторий, влияние теплого течения Гольфстрим и северного холодного течения создают экстремально сложные метеорологические условия. Это выражается в резком и частом изменении направления и скорости ветра, характере и высоте облачности, во внезапном выходе тумана с моря на побережье. Сильные ветры (до 40 м/с) осенью и зимой часто приносят снежную пургу и поземку. Для Арктики обычное явление – это наличие сплошной облачности. Ясных дней в году бывает от 20 до 46. Среднемесячная температура девяти зимних месяцев – отрицательная. Только с начала марта до середины мая после окончания полярной ночи наступает улучшение погоды. Мониторинг изменения погодных условий позволит обеспечить своевременную подготовку МЧС к принятию необходимых мер по предупреждению и спасанию во время чрезвычайных ситуаций.











АО «НПП «Радар ммс» разрабатывает и серийно производит автоматизированные комплексы морских и береговых автономных информационно-измерительных средств гидрометеорологического обеспечения, а также корабельных и береговых средств сбора, обработки, анализа и представления данных, обеспечивающих оперативное вскрытие и освещение гидрометеорологической обстановки в районах базирования сил и средств флота: «Характер-К», «Сюжет КМ», «Касметео» и др.

Контролируемыми параметрами являются направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха, атмосферное и гидростатическое давление, метеорологическая дальность видимости, нижняя граница облаков, информация от метеоспутников и средств метеолокационного зондирования.

Корабельные и береговые варианты автоматизированного комплекса «Касметео» используют взаимно адаптируемые аппаратные средства и протоколы электронного обмена информацией, что позволяет объединить оснащенные этими средствами объекты ВМФ в единую сеть гидрометеонаблюдений.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ АВИАЦИОННО-СПАСАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА МЧС РОССИИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

ШАРАПОВ Сергей Владимирович,

начальник научно-исследовательского института перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, член Технического комитета по стандартизации 187 «Проведение исследований в полярных регионах», доктор технических наук, профессор;

БОНДАР Александр Иванович,

заместитель начальника Северо-Западного регионального центра МЧС России (по Государственной противопожарной службе), кандидат технических наук, доцент.

A PROMISING DIRECTION OF DEVELOPMENT OF AVIATION-RESCUE COMPLEX OF EMERCOM OF RUSSIA FOR USE IN ARCTIC REGION

SHARAPOV Sergey BONDAR Alexander

В данной статье рассматривается значимость авиационной составляющей в деятельности аварийноспасательных подразделений, осуществляющих свою деятельность в Арктической зоне Российской Федерации, а также актуальность создание авиационной арктической группировки МЧС России.

Ключевые слова: авиация, Арктическая зона, Северный морской путь, арктические комплексные аварийно-спасательные центры МЧС России, авиационная группировка, спасательные работы

Российская Арктика — регион особых геостратегических интересов государства и долговременных экономических интересов общества, прежде всего с точки зрения освоения и рационального использования природных ресурсов и обеспечения глобального экологического равновесия, что обуславливает ее выделение в самостоятельный объект государственной политики.



Рисунок 1

Источниками чрезвычайных ситуаций может являться транспортная инфраструктура Арктики. Это в первую очередь направление Северного морского пути, а так же местные и кроссполярные авиатрассы.



Рисунок 2

На территории районов Крайнего Севера находится несколько тысяч потенциально опасных объектов, которые могут стать источниками техногенных чрезвычайных ситуаций. Это объекты нефте- и газодобычи, ядерной энергетики, захоронения контейнеров с отходами, производственные предприятия.

История освоения Арктики нашей страной неразрывно связана с поиском и спасанием людей в этом регионе. В качестве примера можно привести героическую эпопею спасания 104 челюскинцев в феврале—апреле 1934 г. и ряд других поисково-спасательных операций.

Система обеспечения безопасности в Советской Арктике в значительной степени соответствовала пониманию управления безопасностью в стране в целом. Вместе с тем, специфика арктической зоны определяет особенности стратегии развития системы обеспечения безопасности в Арктике, в том числе и уникальные.

Такой уникальной особенностью стал комплексный подход к организации системы обеспечения безопасности в прибрежной и бассейновой частях Арктики, нехарактерный для остальной территории страны и обусловленный характером деятельности Северного морского пути.

На сегодняшний день структура федеральной системы поиска и спасания соответствует принятому за основу принципу взаимодействия различных функциональным подсистем РСЧС.

Авиация МЧС России является одной из важнейших составляющих сил РСЧС, решающим образом влияющей на мобильность и эффективность действий ее структур при возникновении ЧС.

Под группировкой сил и авиационно-спасательных средств понимается совокупность пилотируемой авиации МЧС России, БАС, авиационно-технических и технических средств ведения и обеспечения аварийно-спасательных работ, летного, инженерно-технического и технического состава АСК и АСЦ, а также личного состава учреждений и организаций МЧС России, включенных в состав аэромобильных группировок МЧС России.

Для авиационного обеспечения деятельности создаваемых комплексных аварийно-спасательных центров, прикрытия Северного морского пути, оказания медицинской помощи населению и полноценного функционирования в Арктическом регионе целесообразно создать авиационную арктическую группировку МЧС России, которая должна состоять не менее чем из 10 вертолетов и двух десантнотранспортных самолетов поддержки.

Авиационная арктическая группировка МЧС России

Состав сил:

- десантно-транспортные самолеты;
- поисково-спасательные вертолетов;
- беспилотные летательные аппараты.

Выполняемые работы:

Авиационно-спасательные работы:

- поиск и обнаружение потерпевших бедствие;
- наведения поисково-спасательных сил на объекты поиска;
- десантирование парашютным, беспарашютным и посадочным способами спасательных групп и грузов;
- эвакуация пострадавших из районов бедствия в том числе и с водной поверхности.

Специальные авиационные работы:

- тушение пожаров;
- воздушная, инженерная, радиационная, химическая, пожарная разведка и мониторинг местности,
- обработка заданных объектов химическими и биохимическими препаратами;
- монтажные и демонтажные работы при расчистке завалов и разрушений;
- обеспечение управления и связи.

Рисунок 3

Выполняемые работы:

- доставки грузов помощи и матери ально-техни ческих ресурсов (в том числе обеспечение реагирования вертолетных групп);
- десантирования спасателей и грузов, в т.ч. при проишествиях на акваториях (с использованием поддона ПА-3,6 (Р2), платформ типа ПГС-500A (ПГС-1000Р);
- звакуации пострадавших из районов ЧС.

Самолеты





Поисково-спасательные вертолетные комплексы на основе вертолета

Выполняемые задачи:

- доставка спасателей и АСИ к местам ЧС;
- проведения монтажных и демонтажных работ на внешней подвеске;
- доставки наземной техники и грузов;
- пожаротушение (ВСУ-5);
- наведения поисково-спасательных сил на объекты поиска;
- выполнения десантирования спасателей и грузов;
- ведения инженерной, радиационной, химической разведок, аэрофотосъемки и мониторинга местности;
- доставки медицинского персонала для оказания помощи;
- перевозки носилочных раненых;
- уничтожения ледяных заторов (с и спользованием дистанционной системы ДВС-УПЗ-ФРЗ).



Рисунок 4



Выполняемые задачи:

- мониторинг паводковой обстановки, прибрежных морских акваторий;
- воздушная разведка ледовых заторов (зажоров), разливов реки зон затопления:
- проведение поисково-спасательных
- проведение разведки ледовой обстановки;
 мониторинг, воздушная разведка очагов природн техногенных ЧС:
- сопровождение, наведение и корректировка действий при проведении АСР и ПСР;
- радиационная и химическая разведка местности:
- ретрансляция радиосигналов в зонах ЧС;
- оповещение населения.

Рисунок 5. Беспилотные летательные аппараты

При оказании помощи в Арктике, одним из главных критериев, определяющим эффективность выполнения спасательных работ, является время. Самым быстрым способом доставки спасательных средств к ЧС является авиация. Данная деятельность осуществляется на основе требований Международной конвенции по поиску и спасанию на море 1979 г., Руководства по международному авиационному и морскому поиску и спасанию, постановления Правительства Российской Федерации от 26 августа 1995г. № 834 «О плане взаимодействия федеральных органов исполнительной власти при проведении работ по поиску и спасанию людей на море и в водных бассейнах Российской Федерации», Положения о взаимодействии аварийно-спасательных служб министерств, ведомств и организаций на море и водных бассейнах России (зарегистрировано Минюстом России) и бассейновых планов поиска и спасания людей на море. Авиагруппировка должна базироваться на аэродромах в зонах расположения соответствующих центров.



Рисунок 6

На сегодняшний день наиболее подходящим и серийно выпускаемым базовым вертолетом для использования в поисково-спасательном варианте является Ми-8 МТВ. В соответствии с техническими характеристиками данного вертолета, дальность полета без дополнительных баков составляет 590 км, а с дополнительными баками возможно увеличение дальности полета в два раза, но при этом существенно снижаются функции вертолета в качестве поисково-спасательного и транспортного варианта, из-за потери значительной части объема пассажирско-транспортного отсека, а следовательно и невозможно полноценного размещения пострадавших, спасателей, спасательного оборудования и т.д.

Зоны реагирования поисково-спасательных вертолетов на базе Ми-8 МТВ без дополнительных баков представлены на рисунке 7. Данная модель наглядно показывает нам, что группировка из 10 вертолетов в местах дислокации при АКАСЦ (Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Воркута, Надым, Дудинка, Тикси, Певек, Анадырь и Провидения) не обеспечивают зоны прикрытия значительной части территории Арктической зоны Российской Федерации, без обеспечения дозаправки. Кроме этого необходимо учитывать запас топлива для работы вертолета на месте поисково-спасательной операции, при значительном удалении от мест базирования.

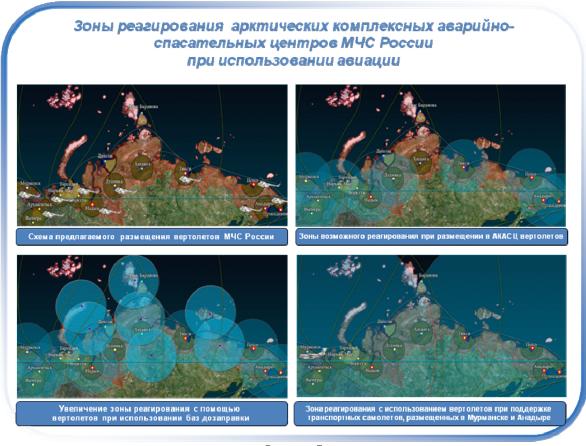


Рисунок 7

Увеличение зон реагирования с помощью вертолетов предлагается организовать посредством баз дозаправки. Данные базы могут располагаться, например, как стационарно в местах расположения сил и средств разных Федеральных органов исполнительной власти (полярные станции Росгидромета, пограничная служба Федеральной службы безопасности Российской Федерации и т.д.), так и организовываться на временной основе при проведении поисково-спасательных работ с помощью десантирования необходимого топлива и оборудования самолетами поддержки. На рисунке 7 показан пример увеличения зоны реагирования с помощью вертолетов путем стационарных баз дозаправки.

Аэродромная инфраструктура для базирования десантно-транспортных самолетов типа ИЛ-76 имеется не в каждом местоположении АКАСЦ. Наиболее развитые аэродромные инфраструктуры находятся на Западе (г. Мурманск) и на Востоке (г. Анадырь). Предлагается разместить в указанных местах по десантно-транспортному самолету. Это позволит организовать поддержку вертолетных групп необходимым топливом, снаряжением и оборудованием в любой точке Арктической зоны Российской Федерации. Тем самым фактически снимая с вертолетных групп ограничения по зоне их реагирования.

БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

ЗАЛЕЦКИЙ Александр Васильевич,

аспирант, Московский Государственный Университет Геодезии и Картографии, факультет развития территорий, руководитель проектов ГК «Беспилотные системы», ООО «Финко»

КРИВИЧЕВ Александр Иванович,

научный сотрудник, Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, экономический факультет, кандидат экономических наук

ФЛОРОВ Алексей Вадимович,

младший научный сотрудник, ФГБУ науки «Институт конструкторско-технологической информатики Российской Академии наук» ИКТИ РАН, кандидат технических наук

UNMANNED AIRCRAFT TECHNOLOGY TO ENSURE COMPREHENSIVE SECURITY IN THE ARCTIC REGION

ZALETSKIY Aleksandr KRIVICHEV Alexander FLOROV Aleksey

УДК 528.88

Выявлены актуальные аспекты мониторинга Российской Арктики в социальной, экономической и экологической сферах. Рассмотрен опыт первого в мире практического применения беспилотных авиационных систем в условиях Северного полюса при помощи беспилотного аппарата «Supercam S350» в высокоширотной экспедиции «Барнео-2017». Авторами предложены решения для обеспечения комплексной системы безопасности в Арктическом регионе на основе беспилотных авиационных технологий.

Ключевые слова: беспилотные авиационные технологии, Аэронет, ГосНИИАС, Supercam

Современные научно-технические разработки и программы, реализуемые в поддержку развития Арктической зоны Российской Федерации, в большинстве своем основаны на технологическом укладе, унаследованном от экономики XX века и не учитывают грядущий переход к новому технологическому укладу. Для обеспечения лидерских позиций России на международном уровне в отраслях экономики, формирующихся вследствие перехода к новому технологическому укладу развернута Национальная технологическая инициатива (НТИ), где сформированы и реализуются ряд дорожных карт (ДК): Аэронет, Маринет, Автонет и т.д.

Дорожная карта Аэронет (план мероприятий), направленных на развитие рынка и индустрии беспилотных авиационных технологий, была утверждена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России в 2016 году [1]. Цель ДК Аэронет обеспечить глобально конкурентоспособность отраслей российской экономики связанных с применением и производством беспилотных авиационных систем и технологий. Арктика — стратегическое направление развития и отработки самых передовых технологий для России.

Беспилотные авиационные технологии с развитием технических возможностей уже применяются для обеспечения комплексной системы безопасности в Арктическом регионе и могут быть применены в различных направлениях мониторинга арктических территорий. При этом рассматриваются эшелонированные зоны беспилотного мониторинга большой, средней и малой дальности. Необходимые беспилотные авиационные системы (БАС) отечественного производства уже разработаны или находятся на стадии проектирования, при этом закладываются технические параметры для эксплуатации в арктических условиях. По нашим оценкам существует около 80 сфер применения БАС в Арктическом регионе, которые затрагивают социальную, экономическую и экологическую составляющую.

В социальной сфере актуальными аспектами мониторинга при помощи БАС являются: обнаружение объектов жилищно-коммунального хозяйства в критическом состоянии; обнаружение тепловых утечек зданий, теплосетей для организации эффективного энергопотребления; мониторинг состояния объектов инфраструктуры, ЛЭП, дорог, трубопроводов; контроль и обеспечение безопасности массовых мероприятий в населенных пунктах, проведении поисково-спасательных операций.

В экономической сфере мониторинг при помощи БАС необходим для: разведки ледовой обстановки и поиска оптимального маршрута судна во льдах в период навигации; создания ледовых карт Северного Ледовитого океана (СЛО); уточнения и дополнения информации навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения навигации; наблюдения за дрейфом айсбергов для обеспечения безопасности буровых платформ; получения данных оперативной обстановки для доставки грузов в труднодоступные арктические районы.

В экологической сфере при помощи БАС может быть обеспечен: мониторинг радиоактивного загрязнения окружающей среды промышленными объектами; мониторинг свалок твердых бытовых отходов; обнаружение тепловых источников загрязнения рек; определение границ загрязнения водоемов стоками термальных вод; мо-

ниторинг загрязнения нефтью арктических территорий, в том числе арктического шельфа, в районах нефтепромыслов; измерение концентрации аэрозолей в районах вредных выбросов промышленного производства; мониторинг противопаводковой обстановки и лесных пожаров. При этом обеспечивается экономия средств на проведение мониторинга в социальной, экономической и экологической сферах.

Важным направлением мониторинга арктических территорий является обеспечение комплексного взаимодействия космических аппаратов, пилотируемой, беспилотной авиации и наземных средств.

Беспилотные летательные аппараты, адаптированные к арктическим условиям, с установленными на них оптическими системами и сенсорными датчиками могут помочь в решении целого ряда проблем. Обнаружение людей на суше и в море при помощи системы оптического наблюдения, установленной на БПЛА, не представляет трудности. Если температура объекта хотя бы на $1-2^{\circ}$ С отличается от температуры окружающей среды, то его можно обнаружить на расстоянии нескольких километров. Также эта система находит применение в пограничной и таможенной службах для предотвращения попыток нелегального перехода границы, провозе контрабанды, беспошлинного ввоза товаров.

В период с пятого по восьмое апреля 2017 г. в районе базирования высокоширотной станции «Барнео—2017» группа компаний «Беспилотные системы», ООО «Финко», совместно с ФГУП «ГосНИИАС» участвовала в высокоширотной арктической экспедиции «Барнео», организованной Экспедиционным центром Русского географического общества, где впервые в мире было успешно произведено десантирование беспилотного комплекса на дрейфующую льдину с самолета ИЛ-76. Применение беспилотной авиации было запланировано для поиска льдин с необходимыми параметрами и обеспечение безопасности ледового лагеря, всего было осуществлено восемь полётов БАС «Ѕирегсат S350». Были успешно испытаны сменные приборы фиксации изображения: видеокамера; тепловизор и фотоаппарат, а также методика мониторинга в арктических условиях высокоширотной экспедиции [2].

Одна из целей экспедиции заключалась в отработке взаимодействия пилотируемых и беспилотных воздушных судов применительно к задаче авиационного поиска и спасания. Проведенный эксперимент необходим, в том числе для актуализации ДК Аэронет в целях социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации. Экспедиция позволила испытать БАС в сложнейших для пилотирования условиях: магнитного полюса Земли, низкой температуры — на время проведения полетов -30/-35°C, слабого сигнала спутниковой навигации, малого количества спутников с хорошей геометрией, отсутствия картографической основы в зоне полетов.

Технически управление БАС «Supercam S350» полностью автоматическое, или по необходимости, полуавтоматическое. Оператор на компьютере наземной станции управления (НСУ) задаёт параметры полёта, такие как: высота; скорость; точки и порядок прохождения маршрута; удаление центра круга от места старта, диаметр круга и направление движения по этому кругу. В любой момент времени, многократно, характер маршрутного задания может изменяться оператором. Управление НСУ, в том числе программирование маршрутных заданий и управление БПЛА предельно простое и интуитивно понятное в освоении. БПЛА сам делает все необходимые для выполнения маршрутного задания манёвры, поддерживает заданную относительно земли высоту и скорость полёта. Ориентируется БПЛА с помощью GPS/ГЛОНАСС навигатора. Кроме этого, БПЛА имеет инерционную систему ориентации, с помощью которой, в случае выхода из строя системы спутниковой навигации, он закончит выполнение маршрутного задания и вернётся к точке своего старта. Так же он поступит в случае прекращения радиосвязи с наземной станцией управления. БПЛА не взлетит, если его батареи будут заряжены не полностью. Перед взлётом проводится проверка систем управления самолёта. По команде с НСУ рули управления элероны отклоняются вверх, вниз, занимают нейтральное положение. При поперечном и продольном покачивании самолёта элероны сами синхронно отрабатывают выравнивание. Также проверяется работа электродвигателя и работа полезной нагрузки. После чего, включённый и подготовленный к полёту БПЛА выдерживается на улице не менее пяти минут. Нормальное время подготовки к вылету составляет не менее 15 минут.

Для выполнения задач на дрейфующей льдине, которая находится на расстоянии в тысячи километров от берега и городов компанией ООО «Финко» был выделен опытный оператор-инструктор, который мог бы принять верные решения пилотирования в стремительно меняющейся обстановке. Перед началом экспедиции все операции, в том числе имитация операций поиска и спасения при помощи БПЛА, были отрепетированы на специальных аэродромах. Экипировка оператора ничем не отличалась от остальных участников экспедиции и должна была обеспечивать сохранность тепла при температурах ниже 40° С.

Каких-либо специальных конструктивных изменений и доработок БПЛА для его эксплуатации на льду СЛО перед экспедицией не проводилось, несмотря на имеющуюся возможность на заводе в Ижевске. Уверенность в готовности выдержать сложные метеоусловия и обеспечить поставленные задачи придавал успешный опыт применения БАС «Supercam S250» в рамках экспедиции «Кара-зима 2015», маршрут следования которой пролегал от Баренцева моря до Восточно-Сибирского, вдоль побережья российской Арктики.

При подготовке комплекта БАС учитывалась комплектация, которая позволила бы эффективно выполнить поставленные задачи, при этом сократив риски потери аппарата, или невозможности выполнения работ. Было решено ограничиться запасным комплектом крыльев и набором компактных запчастей, которые позволили бы в полевых условиях провести полевой ремонт.

Таблица 1 Состав комплекта БПЛА предоставленного изготовителем для опробования в условиях Северного полюса

$N_{\underline{0}}$	Упаковка	Наименование
1.	Пылевлагозащищенный кейс	Пульт управления беспилотным аппаратом – наземная станция управления НСУ (антенна, ноутбук, джойстик, видео АЦП, комплект кабелей), ПО для управления БПЛА
2.	Мягкий транспортировочный контейнер	Центроплан самолёта с парашютом (навигационные огни, встроенная цифровая система телеметрии, радиомодем с приёмником СНС (диагональ воздух), система самодиагностики, система автоматического отцепа крыльев, система автоматического отцепа строп парашюта)
3.	Мягкий транспортировочный контейнер	Комплект крыльев
4.	Мягкий транспортировочный контейнер	Дополнительный комплект крыльев Штырь для зацепления катапульты
5.	Мягкий транспортировочный	Наземная антенна для приёма видеосигнала
3.	контейнер	Катапульта эластичная
	Мягкий транспортировочный контейнер	Полезная нагрузка: фотоаппарат
6.		Полезная нагрузка: видеокамера
		Полезная нагрузка: тепловизор
7.	Чехол	Штатив
	Пылевлагозащищенный кейс	Зарядные устройства
8.		Аккумуляторные батареи
		Запасные части и инструменты

В таблице 2 приведены основные тактико-технические характеристики БАС «Supercam S350», который был спроектирован специально для суровых условий эксплуатации, в том числе в Арктике и уже неоднократно доказывал свою надежность и практичность, в том числе при выполнении задач оперативного мониторинга в условиях ЧС.

Таблица 2 Тактико-технические характеристики БАС «Supercam S350»

$N_{\underline{0}}$	Параметр	Значение
1.	Время полета	до 5 ч
2.	Скорость полета	65 ÷ 120 км/ч
3.	Тип двигателя	Электрический
4.	Компоновка двигателя	Тянущий
5.	Максимальный радиус действия радиолинии	90 км
6.	Максимальная дальность полета	не менее 240 км
7.	Взлетный вес	9,5–11,5 кг
8.	Полезная нагрузка	Фотокамера, мультиспектральная камера видеокамера, тепловизор
9.	Размах крыла летательного аппарата	3,2 м
10.	Рабочая высота полета	150 ÷ 5000 м
11.	Время развертывания комплекса	15 мин
12.	Взлет	Эластичная катапульта / Пневматическая катапульта
13.	Посадка	Парашют
14.	Ветер	до 15 м/с
15.	Температура окружающего воздуха	-40°C - +40°C

На экран компьютера НСУ выводятся все необходимые параметры и органы управления полёта. При полётах над земной поверхностью на экране изображается карта, либо спутниковые снимки местности, над которой летает БПЛА. В районе Северного полюса вместо карты местности на экран выводится ориентированная по сторонам света километровая прямоугольная сетка, причем алгоритмы пересчета координат уже заложены в программу НСУ.



Рисунок 1. Испытания БАС «Supercam S350» в рамках экспедиции «Барнео-2017»





Рисунок 2. Изображение на экране наземной станции управления (НСУ)

Параметры полёта скомпонованы в одном блоке, совмещённом с авиагоризонтом. Блок занимает небольшое пространство на экране компьютера НСУ и отображает следующие параметры: ориентация самолёта в пространстве;

- скорость и высота;
- время полёта;
- качество радиосвязи;
- работа GPS навигации.

Так же на экран компьютера может выводиться картинка, передаваемая с установленной на БПЛА видеокамеры. Видеокамера установлена внутри защитного прозрачного колпака на управляемом, вращающемся в двух плоскостях подвесе, с трёхосевой системой механической стабилизации. Камера вращается по горизонту на 360°, и по вертикальной плоскости на 180° через низ. Видеокамера оснащена многократным оптическим зумом, а когда оптического зума не хватает, подключался цифровой.

Изображение, передаваемое с БПЛА, оставалось стабилизированным при самом большом увеличении. При максимальных значениях цифрового зума, дополнительно к оптической (электромагнитная гиростабилизированная платформа) стабилизации подключается цифровая стабилизация изображения. Управление видеокамерой подобно управлению в компьютерных играх. Видеокамера управляется подключаемым к компьютеру НСУ джойстиком, либо клавиатурой. С помощью джойстика видеокамерой может управлять кто-либо другой, помимо оператора. Изображение с видеокамеры может воспроизводиться на дополнительном мониторе. Но, в нашем случае, такого монитора не было. Видеокамера записывает видео на флеш-карту, установленную в центроплане, в гнезде для полезной нагрузки. Кроме того, имеется возможность записывать видео, идущее с БПЛА по радиоканалу, непосредственно на НСУ.





Рисунок 3. Пример работы зума видеокамеры





Рисунок 4. Примеры съёмки людей и различных объектов (слева – старт марафона, справа – северный торец взлетно-посадочной полосы). (высота полёта 250 метров. Направление полёта по кругу по часовой стрелке, диаметр круга 1500 метров)

Так же, как и видеокамера, тепловизор установлен внутри защитного прозрачного колпака на управляемом, вращающемся в двух плоскостях подвесе, но, в данном случае, только с двухсторонней системой стабилизации. Тепловизор вращается по горизонту на 360°, и по вертикальной плоскости на 180° через низ. Зума у тепловизора нет. Так же, как и видеокамера, тепловизор в реальном времени передаёт снимаемое изображение на компьютер НСУ. Формируемое тепловизором изображение монохромное. Прямо во время полёта имеется возможность включать различные фильтры, меняющие отображение передаваемых тепловизором температур. Для нас, при определении разницы температур льдин и снега, самыми подходящими оказались нейтральный фильтр, либо фильтры, придающие картинке синие оттенки. При этом при просмотре записи видео, применение фильтров не наблюдается.

Тепловизор совершенно чётко показывает разницу температур снежного покрова, гряд торосов, свежезамёрзших «речек» и трещин с открытой водой на основе следующих положений:

- температура жидкой воды не может опускаться ниже 4°C;
- температура воздуха во время полётов составляла 30°C, диапазоны температур, которые должен распознавать тепловизор составляют 30–35°C;
 - теплопроводность снега крайне мала;
 - теплопроводность льда высока (лёд прозрачен для тепловых лучей);

Тепловизор отрабатывает экспозицию в соответствии со средними значениями температур. То есть более тёплую воду среди льда, он отображает точкой, такой же степени яркости, как отражал бы на пожаре открытый огонь среди тлеющих головешек, кроме того он должен показывать температуру снимаемых объектов.

Исходя из определенных положений, на практике было определено, что тепловизор в указанном диапазоне температур работает. Более ярким цветом тепловизор отображает трещины с открытой водой. Чуть тусклее тонкий лёд, непокрытый снегом. Ещё темнее – толстый лёд, толщиной не меньше метра. Снежные наносы отображались совсем тёмными (рис. 5).

На изображении, полученном при помощи тепловизора (см. рис. 6) можно разглядеть разницу между заснеженными и бесснежными льдинами. Видны светлые прочищенные дорожки, расчищенная взлетно-посадочная полоса (ВПП), видны замёрзшие реки. Белыми точками светятся пробитые не до конца полыньи. Торчащие из заснеженных торосов куски чистого льда — в виде ярких точек, или даже в виде цепочек ярких точек.

Полёты были проведены в условиях ясного неба полярного дня, температуре воздуха — около $-35^{\circ}\mathrm{C}$ и относительно слабом ветре. БПЛА в общей сумме пролетел около 520 км за семь часов полета. Максимальное удаление от точки старта составило 30 км. Максимальное время непрерывного полёта более двух часов. Максимальная высота была набрана при полёте с АЗН-В и составила около 1000 метров.

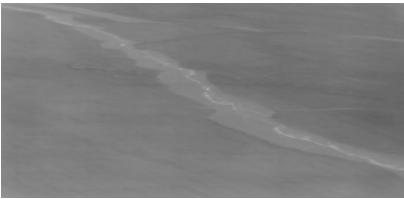


Рисунок 5. Изображение ледовой поверхности, полученное с помощью тепловизора



Рисунок 6. Изображение ВПП, полученное с помощью тепловизора

Заключение

Исследование возможности применения беспилотных авиационных систем в целях выполнения задач авиационно-космического поиска и спасания, проводились Государственным научно-исследовательским институтом авиационных систем, ГК «Беспилотные системы», ООО «Финко» и еще рядом компаний с 2015 г., по итогам которого было направлено предложение в Минтранс о включении беспилотных авиационных технологий в состав сил и средств ФБУ «Служба единой системы авиационно-космического поиска и спасания» (ФБУ «Служба ЕС АКПС») [3]. Для обеспечения комплексного механизма организации управлением воздушным движением беспилотной авиацией и взаимодействия участников поисково-спасательной операции была предложена технология АЗН-В VDL-4 (режим 4), которая оптимальная для применения в Арктических условиях.

По итогам экспедиции на «Барнео 2017», были успешно отработаны полеты с видеокамерой на трехосевом гиростабилизированном подвесе, тепловизором, фотокамерой и модулем АЗН-В, ФГУП «ГосНИИАС» (технология АЗН-В – позволяет лётчикам в кабине самолета и авиадиспетчерам на наземном пункте наблюдать движение воздушных судов и получать аэронавигационную информацию). Технология АЗН-В VDL-4 была успешно испытана в р-не Северного полюса, тем самым доказав эффективность ее применения для организации работ и обеспечения безопасности пилотируемой и беспилотной авиации в едином воздушном пространстве в Арктическом регионе.

Кроме того, были отработаны методы ледовой разведки на удалении при помощи БАС «Supercam S350» на расстояниях до 30 км. Проведена оценка размеров льдин, общая ледовая обстановка, наличие пространств с открытой водой, осуществлен поиск лыжников и туристов в тестовом режиме.

Проведена оценка возможности мониторинга поверхности ледяного поля с использованием тепловизионной съемки для определения толщины и профиля снежного покрова, наличия трещин и т.п. Были отработаны вопросы взаимодействия беспилотной и пилотируемой авиации, надледных сил и средств при решении задач авиационно-космического поиска и спасания в тестовом режиме.

При актуализации ДК Аэронет важно учитывать опыт задействованных в 2017 г. беспилотных авиационных технологий для обеспечения комплексной системы безопасности в Арктике, в целях социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации.

ШАССИ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ – УНИВЕРСАЛЬНОЕ СРЕДСТВО, СПОСОБНОЕ КАРДИНАЛЬНО ПОВЫСИТЬ ПРОХОДИМОСТЬ И АМФИБИЙНОСТЬ САМОЛЕТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

БРУСОВ Василий Андреевич,

старший научный сотрудник НИО-12, ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского», кандидат технических наук;

МЕНЬШИКОВ Алексей Сергеевич,

инженер 2-й категории НИО-12, ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»:

МЕРЗЛИКИН Юрий Юрьевич,

главный инженер НИО-12, ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»;

ЧИЖОВ Дмитрий Александрович,

старший научный сотрудник НИО-12, ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского», кандидат технических наук.

THE AIR CUSHION CHASSIS IS A UNIVERSAL METHOD TO ESSENTIALLY INCREASE FLOATATION AND AMPHIBIOUS CHARACTERISTICS OF AIRCRAFTS AND VEHICLES IN ARCTIC REGION

BRUSOV Vasily MENSHIKOV Alexey MERZLIKIN Jury CHIZHOV Dmitry

УДК 629.576

С помощью самолетов и транспортных средств с шасси на воздушной подушке могут быть решены проблемы грузопассажирских перевозок и проведения специальных операций, как в Арктическом, так и в других регионах РФ с неразвитой транспортной инфраструктурой и труднодоступной местностью. При этом будет обеспечиваться высокий уровень безопасности и высокие эксплуатационные характеристики на водных и неподготовленных грунтовых поверхностях равнинной местности со значительными по высоте неровностями.

Ключевые слова: шасси на воздушной подушке, проходимость, амфибийность, устойчивость, транспортное средство, летательный аппарат

Применение шасси на воздушной подушке (ШВП) позволяет принципиально расширить эксплуатационные свойства самолётов, экранопланов и транспортных средств специального назначения по проходимости, устойчивости и амфибийности на водных и элементарно подготовленных площадках с низкой несущей способностью.

Разработка шасси на воздушной подушке включает следующие этапы:

- разработку технологии формирования шасси на воздушной подушке для повышения надёжности и безопасности транспортных средств и летательных аппаратов безаэродромного базирования;
- разработка системы формирования статической воздушной подушки и расчетно-экспериментальные процедуры формирования конфигурации шасси на воздушной подушке (оптимизация упругодемпфирующих свойств, минимизация энергопотребления шасси на воздушной подушке);
- отработка конструктивных особенностей элементов натурных гибких ограждений воздушной подушки и шасси в целом для обеспечения необходимых эксплуатационных свойств транспортных средств и летательных аппаратов с шасси на воздушной подушке безаэродромного базирования;
- разработка конструкторской документации модуля шасси на воздушной подушке для конкретного аппарата.

Однако движение транспортного средства на таких поверхностях, отличающихся в несколько раз большими по высоте периодически чередующимися неровностями, чем на обычных подготовленных поверхностях, связано с ростом возмущений от поверхности передвижения и, соответственно, с превышением уровня допустимой динамической нагруженности аппарата. Особенно этот показатель актуален для самолетов с ШВП.

Понизить динамическую нагруженность самолетов с ШВП при движении по таким поверхностям до приемлемого уровня можно путем управляемого изменения характеристик сил и моментов ШВП. Изменения продольного и поперечного моментов от воздействия ШВП на самолет или транспортное средство для обеспечения управления его продольными и поперечными колебаниями можно осуществить, например, благодаря перераспределению потоков воздуха между носовыми и кормовыми частями полостей баллонов и, соответственно, изменению избыточных давлений в навесных элементах и секциях воздушной подушки (ВП) [1, 2].

Для описания динамики движения самолетов с ШВП на разбеге-пробеге используют систему дифференциальных уравнений пространственного движения самолета, дополняя ее дифференциальными уравнениями движения массовых расходов воздуха через полости ШВП. Аэродинамические силы и моменты при движении самолета представляют в принятой в аэродинамике форме. Силы и моменты от ШВП представляются через произведения избыточных давлений в секциях ВП на их площади, а также через контактное сопротивление элементов ограждения с поверхностью и импульсное сопротивление воздуха на входе в нагнетатели.

Математическая модель формируется по блочному принципу, который делает ее универсальной, позволяя изменять форму представления отдельных блоков в соответствии с конкретными задачами или накоплением экспериментальных данных. Обобщенная математическая модель самолета с ШВП на этапах разбега-пробега (рис. 1) представляет собой:

- уравнения пространственного движения самолета, в которых учтены: силы и моменты от ВП; силы и моменты от входного импульса в нагнетатели ВП и аэродинамические движители; силы и моменты при контакте гибкого ограждения с опорной поверхностью; аэродинамические силы и моменты; модель маршевой силовой установки; модель нагнетательных установок ВП; модель аэродинамических движителей;
- систему управления, включающую массив управляющих сигналов для привода исполнительных элементов при различных параметрах движения самолета (транспортного средства) [3];
- модель воздушной подушки, включающую уравнения массовых расходов течения сжатого воздуха в ее секциях;
 - модели неровностей опорной поверхности, по которой движется аппарат;
 - модель ветровых возмущений;
 - управляющие воздействия оператора-водителя (летчика).

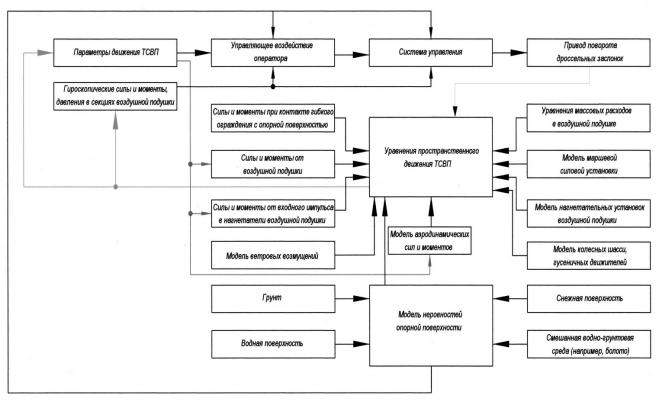


Рисунок 1. Обобщенная структурная схема математической модели самолета (транспортного средства) с ШВП при движении по опорной поверхности

Возмущающее воздействие неровности на самолет (транспортное средство) с ШВП в процессе его движения по опорной поверхности в уравнениях задается через текущие значения зазоров истечения воздуха из секций ВП под элементами гибкого ограждения и скоростей изменения контрольных объемов полостей (секций) воздушной подушки. Они обусловлены:

- вертикальными и угловыми перемещениями аппарата относительно опорной поверхности;
- изменением формы ограждения в результате изменения текущих значений перепадов давлений в полостях ограждения ВП и его обжатия опорной поверхностью;
 - изменением высот неровности опорной поверхности под элементами ВП;
- изменением составляющих объемов полостей (секций) ВП в зависимости от профиля пути при поступательном движении аппарата.

В целом по результатам расчетных и экспериментальных исследований модели ШВП с многосекционной ВП и управляемым распределением потоков воздуха в секции ВП при статических и буксировочных испытаниях по взволнованной водной поверхности в гидроканале ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского можно сделать следующие выводы:

- 1) Разработанная в ходе исследований математическая модель ШВП адекватна, верифицирована экспериментальными исследованиями.
- 2) Математическая модель может быть использована для расчета параметров движения самолета (транспортного средства) с ШВП при его движении по неподготовленной и элементарно подготовленной опорной поверхности, характеризующейся значительными по высоте неровностями.
- 3) Перегрузки при движении аппарата с регулируемым ШВП могут быть уменьшены в 1,5–2 раза по сравнению с перегрузками при движении транспортного средства с нерегулируемым ШВП. При этом наибольший эффект по снижению перегрузок достигается регулируемым шасси с адаптивным контуром, включающим эталонную модель с изменяющимися коэффициентами.

Стоит отметить, что использование в конструкции самолета ШВП вносит принципиальные особенности его пилотирования при движении по взлетно-посадочной полосе (ВПП). Они обусловлены неспособностью ШВП, в отличие от колесного шасси, компенсировать боковые силы при разбеге, пробеге и маневрировании самолета (при боковом ветре, поперечном наклоне ВПП). Реакция взаимодействия ШВП при контакте с ВПП, представляющая собой сопротивление движению самолета, направлена практически по вектору путевой скорости.

Поэтому на некоторых экспериментальных самолетах с ШВП, а также в проектах относительно тяжелых ЛА с взлетной массой более 20 тонн, было предусмотрено использование комбинированного шасси, состоящего из ШВП, воспринимающего большую часть веса самолета, и дополнительного малонагруженного колесного шасси, предназначенного для удержания заданного направления движения по грунтовым ВПП. Однако, как по-казали испытания экспериментальных самолетов с ШВП и расчётные оценки параметров их движения по ВПП [4], маневрирование, разбег и пробег в условиях бокового ветра могут выполняться и без применения колесных опор. В этом случае для парирования боковой силы при взлете и посадке самолета используется проекция вектора тяги его маршевых двигателей при управляемом повороте аппарата «на ветер» на некоторый угол рыскания соответствующим разворачивающим моментом.

Разворачивающий момент может быть создан с помощью регулируемых сопел, через которые выдувается сжатый воздух от нагнетателя ШВП, рулями направления, несимметричным торможением бортовыми протекторами ШВП (самолеты типа LA-4, XC-8A «Bufallo») или бортовыми тормозными элементами («лыжами») или, наконец, несимметричной тягой двигателей (самолеты типа Aн-14ш, Aн-72ш и др.).

Несимметричное торможение бортовыми протекторами ШВП может быть реализовано также при управляемом наклоне на соответствующий борт: либо за счёт создания момента крена при несимметричном отклонении аэродинамических поверхностей в потоке за маршевыми двигателями, либо при несимметричном отклонении элеронов и элевонов. Эффективность и целесообразность применения указанных органов управления зависит от компоновочных особенностей самолета.

Дополнительные колёсные опоры целесообразно использовать только при рулёжке и при невысоких скоростях.

Поскольку при посадке самолёта с углом рыскания боковой удар от ШВП, в отличие от колёсного шасси, практически отсутствует, посадка и взлёт самолёта с ШВП отличаются существенно более высоким уровнем безопасности. Об этом, в частности, свидетельствуют заключения летчиков-испытателей самолета с ШВП Ан-14ш (В.Г. Лысенко, А.Ф. Земляной).

Однако, несмотря на положительные в целом результаты испытаний экспериментальных самолетов с ШВП, а также расчетных оценок их движения по ВПП для каждого из проектируемых самолетов необходимо проведение детальных исследований по изучению его динамики на этапах взлета и посадки, являющихся наиболее сложными и ответственными этапами полета.

По результатам работ в ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского предложены законы ручного и автоматизированного управления самолетами на разбеге и пробеге с боковым ветром и при уклоне ВПП. Для самолета типа Миг-ТА4 с ШВП необходимый уровень эффективности руля направления по развороту самолета на ветер и уменьшения тем самым возмущающей силы, вызванной скольжением, достигается за счет обдува вертикального оперения струями от работающих двигателей. На посадке эффективность таких рулей направления может быть недостаточной, особенно при реверсе тяги. Для создания угла крена, препятствующего развитию бокового отклонения самолета от оси ВПП, целесообразно использовать управление элеронами. Установлена возможность выполнения взлета и посадки самолета при боковом ветре 15 м/с с боковыми отклонениями от оси ВПП в процессе разбега и пробега, не превышающими 10 м.

Также показано, что при автоматизированном управлении самолетом с реализацией рассмотренных в расчетных исследованиях законов управления, отклонение от оси ВПП может быть уменьшено по сравнению со случаем ручного управления в несколько раз. Из расчетных исследований управления самолетом типа Ан-28 с ШВП следует, что лучшим вариантом управления по отклонению от оси ВПП на разбеге является управление несимметричным изменением тяги маршевых двигателей. При пробеге также целесообразно управлять несимметричным подтормаживанием контактными опорами шасси, а при малых скоростях дополнительно включать в управление и управляющие органы воздушной подушки.

В 2011–2015 годах в ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского в рамках научно-исследовательских работ выполнены расчетные оценки динамики движения летательного аппарата с шасси на воздушной подушке, позволившие обосновать концепции выбора средств, методов и алгоритмов ручного и автоматизированного управления амортизационными характеристиками шасси. При их реализации перегрузки аппарата снижаются до допустимых

величин при скоростном движении по неподготовленным и элементарно подготовленным ВПП и водным акваториям.

Разработан и создан подвижный стенд с комбинированным контактным движителем для экспериментального определения и сравнительной оценки характеристик шасси на воздушной подушке с различными схемами формирования и ограждениями воздушной подушки (рис. 2). Стенд оснащен регулируемыми вентиляторами и гидравлической трансмиссией для их привода от маршевых двигателей.

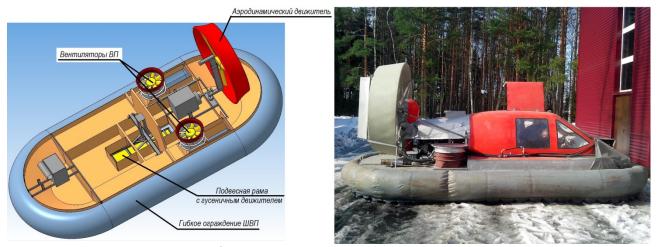


Рисунок 2. Подвижный стенд с комбинированным ШВП

Разработана и создана радиоуправляемая модель легкого транспортного самолета с шасси на воздушной подушке (рис. 3).



Рисунок 3. Радиоуправляемая модель легкого транспортного самолета с ШВП

Внедрение разработанных технических решений шасси на воздушной подушке позволит осуществлять взлет и посадку самолетов и движение наземных транспортных средств круглогодично с высоким уровнем безопасности и высокими эксплуатационными характеристиками на водных и неподготовленных грунтовых поверхностях равнинной местности со значительными по высоте неровностями.

Таким образом, с помощью самолетов и транспортных средств с шасси на воздушной подушке могут быть решены проблемы грузопассажирских перевозок и проведения специальных операций, как в Арктическом, так и в других регионах $P\Phi$ с неразвитой транспортной инфраструктурой и труднодоступной местностью.

Литература

- 1.Долгополов А.А., Вишневский Г.А., Мерзликин Ю.Ю. и др. Амфибийные аппараты ЗАО «Комвен» с многосекционным ограждением шасси на воздушной подушке // Сб. докладов VI научной конференции по гидроавиации «Гидроавиасалон-2006». М.: Изд. ЦАГИ. 2006. С. 84–95.
- 2.Долгополов А.А., Брусов В.А., Мерзликин Ю.Ю. и др. Снижение динамической нагруженности ЛА с ШВП при движении по неровным грунтовым и взволнованным водным поверхностям управлением характеристиками ШВП // Сб. докладов VII научной конференции по гидроавиации «Гидроавиасалон-2008». М.: Изд. ЦАГИ. 2008. С. 191–196.
- 3. Долгополов А.А., Журихин Ю.П., Никифорова И.Г. Особенности характеристик управляемого разбега самолета с шасси на воздушной подушке // Труды ЦАГИ. Вып. 2070. 1993. С. 101–117.
- 4.Долгополов А.А., Брагазин В.Ф., Мерзликин Ю.Ю. и др. Разработка средств и законов управления ЛА с комбинированным шасси при рулежке, разбеге и пробеге в условиях бокового ветра и при уклонах ВПП // Сб. докладов VIII научной конференции по гидроавиации «Гидроавиасалон-2010». М.: Изд. ЦАГИ. 2010. С. 306–313.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СНЕЖНО-ЛЕДНИКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛЕДОВОГО АЭРОДРОМА В РАЙОНЕ СТАНЦИИ НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ (АНТАРКТИДА)

ИВАНОВ Борис Вячеславович,

Санкт-Петербургский государственный университет Институт наук о Земле, Государственный научный центр РФ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», кандидат географических наук;

ПОЛЯКОВ Сергей Петрович,

ведущий инженер Γ осударственного научного центра $P\Phi$ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»;

БЕЗГРЕШНОВ Андрей Михайлович,

научный сотрудник Γ осударственного научного центра $P\Phi$ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»;

КУПРИКОВ Никита Михайлович,

генеральный директор АНО «Научно-информационный центр «Полярная инициатива», заместитель председателя Технического комитета по стандартизации 187 «Проведение исследований в полярных регионах», кандидат технических наук.

PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF SNOW-ICE SURFACE ICE AIRFIELD IN THE AREA OF NOVOLAZAREVSKAYA STATION (ANTARCTICA)

IVANOV Boris POLYAKOV Sergey BEZGRESHNOV Andrew KUPRIKOV Nikita

УДК 551.521 (99)

Анализируются результаты натурных (экспериментальных) исследований, проведенных авторами в районе антарктической научно-исследовательской станции Новолазаревская. Приводятся новые данные о температуре, радиационном и тепловом балансе, альбедо различных типов искусственных и естественных снежно-ледниковых поверхностей в районе взлетно-посадочной полосы (ВПП) ледового аэродрома станции. Описываются специальные приемы, предназначенные для подготовки естественного снежно-ледового покрова для посадки тяжелых грузовых самолетов на колесном шасси. Выявлена количественная связь альбедо со структурой снежно-ледникового покрова. Доказывается принципиальная техническая возможность замедления таяния ледниковой поверхности в период максимальной инсоляции.

Ключевые слова: Антарктида, солнечная радиация, альбедо, снег, фирн, лед, ледовые аэродромы

На сегодняшний день не вызывает сомнений тот факт, что наиболее яркие по форме и значимые по содержанию процессы трансформации снежно-ледяного покрова происходят в полярных районах в летний период. Именно в это время, благодаря максимальной инсоляции происходит уменьшение отражательной способности снежно-ледяного покрова и процессы абляции (общие потери массы за счет таяния и испарения) становятся наиболее интенсивными. Уменьшение отражательной способности (альбедо) снежно-ледяного покрова обусловлено не только процессами, происходящими собственно на его поверхности (вплоть до полного исчезновения снежно-ледяного покрова и экспозиции коренных материковых пород или открытых вод океанов и морей), но и сложными процессами метаморфизма, протекающими в активном слое снега и льда, где влияние проникающей коротковолновой солнечной радиации весьма заметно [1, 2]. Кроме того, в период таяния особенно велики и непредсказуемы последствия антропогенного загрязнения поверхности снежно-ледяного покрова. Загрязнения могут, как усилить, так и ослабить процесс абляции. Уменьшение интенсивности абляции происходит при превышении загрязнения поверхности определенной критической концентрации. В этом случае слой загрязнения на поверхности играет роль своеобразного экрана (протектора), замедляющего таяние [3, 4].

В настоящее время мы располагаем достаточно полной информацией о величине альбедо благодаря систематическим наблюдениям, которые проводились на советских и российских дрейфующих станциях в центральной части Арктическом бассейне, на полярных станциях расположенных на арктических островах и архипелагах, побережье арктических морей, а также на антарктических научных станциях По данным этих наблюдений были получены следующие основные выводы:

- существует линейная зависимость изменения альбедо от заснеженности подстилающей поверхности;
- в летний период, при низких высотах Солнца альбедо снежной поверхности изменяется незначительно;
- уменьшение альбедо происходит вследствие изменения морфометрических и теплофизических свойств подстилающей поверхности;
 - при пасмурном небе альбедо выше, чем при ясном.

Станция Новолазаревская расположена в антарктическом оазисе Ширмахера, находящемся в 110 км от омывающих антарктический континент вод Южного океана. Оазис представляет собой выход скальных пород основания континента. К северу от него расположен шельфовый ледник Лазарева, а к югу антарктический ледниковый купол, на котором и расположен ледовый аэродром. В летний сезон функционирование аэродрома в значительной степени зависит от состояния ледниковой поверхности.

Наши исследования в районе станции Новолазаревская проводились в течение четырех летних сезонов (декабрь—февраль) 2004—2008 гг. Для изучения отражательных свойств различных видов подстилающей поверхности выполнялись измерения суммарной и отраженной коротковолновой солнечной радиации. Использовался термоэлектрический полупроводниковый пиранометр ПП-1 с чувствительностью 55—60 мкВ/(Вт/м²) и стандартный пиранометр Янишевского М-80 с чувствительностью 10—12 мкВ/(Вт/м²). Для исследования термической структуры снежно-ледяного покрова применялась термокоса ИТ-8, сконструированная на базе полупроводниковых платиновых термометров Pt-1000 (погрешность измерений ±0.05 °C), конструкции ФГУП «НПО Тайфун». Метрологическое обеспечение измерений осуществлялось лабораторией метрологии ГГО им А.И. Воейкова и НПО «Тайфун». Измерения составляющих коротковолнового радиационного баланса поверхности и последующие расчеты альбедо осуществлялись в соответствии с действующими методическими указаниями и наставлениями [5].

Ледовый аэродром станции расположен на ледниковом куполе, примерно в 10 км к северу от границ оазиса (см. рис. 1). Взлетно-посадочная полоса (ВПП) имеет в длину около 3 км и способна принимать тяжелые транспортные самолеты класса ИЛ-76.

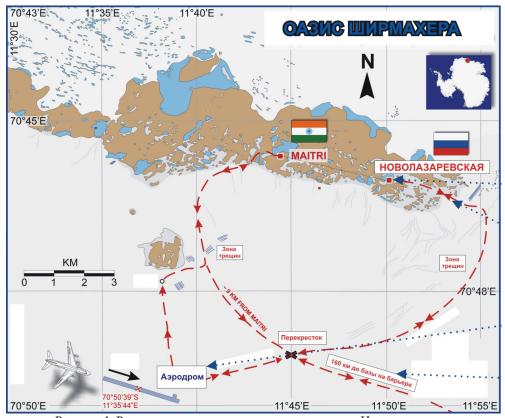


Рисунок 1. Расположение ледового аэродрома станции Новолазаревская

Взлетная посадочная полоса (ВПП) функционирует с ноября по март (антарктическое лето). Однако в период с середины декабря по конец января поверхность ледника на полосе подвергается интенсивному таянию и ледовый аэродром не способен выполнять свои функции, вследствие радиационной эрозии и разрушения поверхностного слоя ВПП. Поэтому одной из задач наших исследований являлось изучение возможности продления сроков функционирования ВПП путем замедления или полного прекращения процесса ее разрушения вследствие таяния, без потери функциональных возможностей полосы по приему самолетов. В течение летних сезонов проводилось изучение температурного и радиационного режима снежно-ледяного покрова ледового аэродрома, а также предложенного авторами способа защиты ВПП от таяния – покрытие слоем искусственно созданной изо льда самой полосы ледяной крошки определенной толщины. Крошка для экспериментальной площадки приготовлялась с помощью специального бура. При таком способе приготовления крошки диаметр отдельных зерен (кристаллов льда) варьировался от 5 до 20 мм. В некоторых случаях мы использовали крошку, образующуюся после выравнивая ВПП бульдозером или специальными катками. Для стационарных измерений отраженной солнечной радиации и температуры в поверхностном слое ледника выбирались ровные участки (контрольные площадки), аналогичные поверхности ВПП, которые засыпались слоем крошки различной толщины.

Нам удалось оценить характерные значения альбедо поверхности ледника (контрольные участки), наблюдаемые в различные фазы таяния, и определить величину альбедо поверхности («критическое альбедо»), засыпанной крошкой, при которой таяние ВПП не наблюдалось или было минимальным (см. таб. 1).

Таблица 1 Альбедо (А) естественных поверхностей ледника и искусственной крошки (контрольная площадка аналог ВПП)

Состояние поверхности	A, %
Тающий лед без снега (влажные участки на поверхности)	55–60
Обсохший лед без снега (впадины, бугры)	65–70
Свежевыпавший снег	80–90
Альбедо, необходимое для поддержания работоспособности ВПП («критическое альбедо»)	≥85

При этом изменение толщины (утоньшение) слоя крошки (начальная толщина 12 см) составляло около 0.2-0.3 см/сутки в период, когда альбедо ее поверхности превышало 85% и 0.7 см/сутки, когда альбедо находилось в интервале 75-85%. Временной ход альбедо естественной поверхности ледника (вне зоны ВПП) в зависимости от состояния его поверхности представлен на рисунке 1:

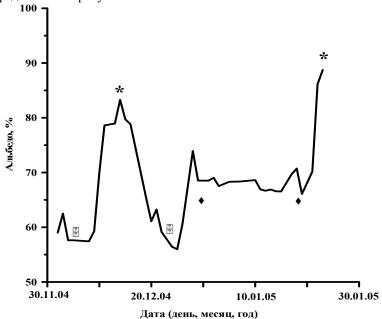


Рисунок 2. Изменение альбедо ледниковой поверхности (▼ – тающий лед без снега, влажная поверхность; * – свежевыпавший снег; ‡ – обсохшая поверхность, наличие впадин и гребней).

Если чередование периодов со свежевыпавшим снегом и с тающим льдом без снега (на поверхности льда присутствует вода) не вызывает вопросов (максимальные и минимальные величины альбедо), то достаточно продолжительный период (30.12.2004–20.01.2005) с промежуточным значением альбедо требует пояснения. В ряде работ отечественных авторов описывается характерный процесс трансформации открытых поверхностей материкового льда под воздействием прямых солнечных лучей и образование своеобразных форм рельефа бугров и гребней [6, 7, 8-11, 12]. В период интенсивного таяния поверхностных слоев ледника (после полного стаивания снега) может наблюдаться инфильтрация образовавшейся на поверхности воды вглубь льда. Это хорошо известный процесс радиационно-инфильтрационного разрушения открытых ледяных поверхностей в инфильтрационно-конжеляционной зоне ледников Антарктиды [11]. После этого поверхность льда подсыхает и образуется рыхлый поверхностный слой, который заметно светлее соседних участков ледника (аналогичный эффект наблюдается и в Арктике на дрейфующих льдах или припае). Альбедо таких поверхностей заметно выше (поверхность льда «белеет»), в нашем случае оно составило 65-70 % по сравнению с альбедо тающего льда (55-60 %). В дальнейшем, под воздействием ветра, на поверхности образуются своеобразные гребни, имеющие форму волны с длинной около 10 см и высотой до 8 см. Угол наклона гребней менялся незначительно и в среднем составил около 45 градусов, направление наклона на север. Образование подобных гребней приводит к отсутствию часто наблюдаемого суточного хода альбедо снежно-ледяной поверхности [13, 14, 15]. В тоже время, ряд специалистов [16, 17, 18] отрицают эту зависимость. Нам представляется, что отсутствие внутрисуточной изменчивости величины альбедо обусловлено именно наличием гребней и впадин и, как следствие, возрастанием доли обратного рассеивания из толщи льда (альбедо «толщи») по сравнению с так называемым «зеркальным» альбедо [6, 19, 20, 8–11, 12].

Летние погодные условия в районе ВПП станции Новолазаревская значительно меняются от года к году. В аномально холодные годы, с большим количеством твердых осадков, летнее таяние ледника может не наблюдаться или быть весьма незначительным. В таблице 2 представлены соответствующие таким условиям величины альбедо различных типов поверхности, включая участки с искусственной крошкой:

Альбедо (А) характерных типов поверхности ледника

Таблица 2

A 0/
A, %
42
73
74
76
77
82

Как видно из таблицы, наибольшую отражающую способность имеет свежая ледяная крошка, причем ее альбедо повышается с увеличением ее толщины. В тоже время, отражающая способность крошки ослабевает при уменьшении ее толщины и увеличении возраста. Это требует периодической подсыпки свежих порций, что будет способствовать более долгому предохранению ВПП от радиационного разрушения. Наименьшую отражающую способность (42%) имеет ледяная поверхность, подвергшаяся загрязнению. Поскольку уменьшение альбедо поверхности способствует увеличению количества тепла, поглощаемого ледяной толщей, то таяние льда на таких участках происходит наиболее интенсивно. Это приводит к образованию характерных ямок, пустот (каверн) и провалов в ровном (до загрязнения) ледяном покрове. При этом, поскольку углеводородные фракции (бензин, солярка, моторные масла) легче воды, они, как правило, остаются на поверхности, а не проникают в подповерхностные слои ледника. Таким образом, подобные пятна способствуют более интенсивной радиационной эрозии поверхности. Поскольку углеводородные загрязнения подвергается переносу (растеканию) под воздействием ветра или в связи с уклоном естественных поверхностей, то площадь и объем радиационной эрозии загрязненной ледниковой поверхности имеет тенденцию к увеличению. В конечном итоге это приводит к нарушению функционирования ВПП или ее перрона. Во избежание подобного развития событий необходимо как можно быстрее и качественнее убирать подобные загрязнения. Значение альбедо искусственной поверхности, равное 82 %, приближается (в переделах точности оценки альбедо) к «критической величине», полученной нами ранее (см. табл. 1).

Результаты измерений отражающей способности ледяного покрова в период аномально теплых летних погодных условий в район станции Новолазаревская представлены в таблице № 3:

Альбедо (А) характерных типов поверхности ВПП ст. Новолазаревская

Таблица 3

Альоедо (А) характерных типов поверхности втитет. Поволазаревская	ı
Состояние поверхности	A, %
ВПП, слой ледяной крошки, 6–7 см	80
ВПП, свежая ледяная крошка 2–3 см	79
ВПП (перрон), свежая ледяная крошка, слой 2–3 см	78
ВПП, накат ледяной крошки недельной или более давности	76
Наледь (гладкий, глянцевый лед)	75
Поверхность ледника, слой фирна, 4–6 см	74
ВПП (перрон), накат ледяной крошки недельной давности	73
ВПП, естественная поверхность	73
Поверхность ледника (начальное развитие радиационно-инфильтрационных форм микрорельефа)	73
Поверхность ВПП, загрязненная машинным маслом	43
Поверхность ВПП, загрязненная горелой соляркой	42

Экранирующий эффект снежной крошки подтверждается и этими измерениями. В летний период в аномально «теплые» годы ледниковый купол подвергается весьма значительному таянию (до 10–15 см/мес.) по сравнению с «холодными» годами (порядка 5 см/мес.).

На рисунке 3 представлен временной ход температуры льда на горизонте 10 см при естественных условиях на поверхности ВПП и в случае присутствия слоя искусственной ледяной крошки толщиной в 6–7 см.

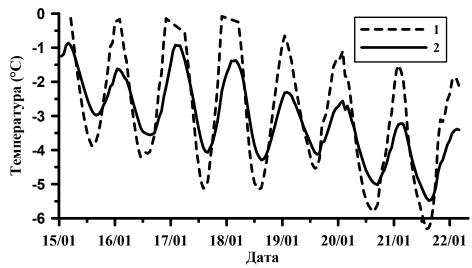


Рисунок 3. Временной ход температуры льда на глубине 10 см, в случае естественного покрытия ВПП (1), а также при наличии слоя ледяной крошки на поверхности льда (2)

В период наблюдений отмечалось понижение температуры воздуха. Эта же тенденция зафиксирована и в поверхностном слое ледника, как на участке естественной поверхности ВПП, так и при наличии ледяной крошки. Однако характер суточных колебаний был различный. Участки ВПП с естественной поверхностью значительно сильнее прогревались днем под действием солнечного тепла и более интенсивно охлаждались в ночные часы (радиационное выхолаживание). Таким образом, можно уверенно говорить об экранирующем эффекте ледяной крошки, сглаживающей амплитуду суточных колебаний и, как следствие деструктивные термические эффекты внутри поверхностного слоя льда.

С технической стороны покрытие полосы ледяной крошкой не представляет принципиальных трудностей и является, по-видимому, наиболее оптимальным и не столь затратным мероприятием. Естественно, это актуально, когда радиационное разрушение ВПП имеет место. В аномально холодные годы со значительным количеством твердых осадков, ввиду отсутствия значительного таяния, основные проблемы заключаются в своевременной уборке снега на ВПП и перроне. Таяние поверхности ВПП под слоем крошки замедляется ввиду более высокого альбедо последней, по сравнению с открытыми участками ВПП. Это приводит к сокращению количества тепла солнечной радиации, поглощаемого поверхностью и проникающего в более глубокие слои ледника. Кроме того, шероховатость поверхности, возникающая из-за покрытия ее крошкой, приводит к увеличению снегонакопления что, в свою очередь, еще более повышает альбедо поверхности. Снег и крошка замедляют процесс таяния и ввиду их меньших теплопроводящих свойств, по сравнению с «чистым» льдом. Оптимальной толщиной слоя ледяной крошки, позволяющей значительно снизить активность процессов таяния, по-видимому, является слой толщиной не менее 5-10 см. Однако с течением времени ледяная крошка, под действием радиационных и термических процессов, начинает смерзаться (процесс фирнизации). Это приводит к некоторому уменьшению отражательной способности такой поверхности и, одновременно, к увеличению ее теплопроводящих свойств. Максимальный период оптимальных защитных свойств крошки зависит от сопутствующих атмосферных условий но, как показали наши наблюдения, не превышает одной недели. Увеличение толщины слоя крошки не приводит к значительному продлению этого периода.

Выводы.

В результате полевых исследований получены новые данные об альбедо различных типов снежно-ледяной поверхности районе станции Новолазаревская (ледниковый купол, искусственные ледяные сооружения):

- 1. Слой искусственно созданной ледяной крошки, толщиной 5–7 см может являться тепловым и радиационным протектором, защищающим поверхность ВПП от разрушения в период максимальной инсоляции.
- 3. Радиационно-инфильтрационное разрушение и выпадение снега, в основном, определяют величину альбедо снежно-ледяной поверхности в районе станции Новолазаревская, включая ВПП.
- 2. Развитие радиационно-инфильтрационного разрушения поверхности ледника, при прочих равных условиях, способствует увеличению его альбедо на 5–15% по сравнению с предшествующей стадией таяния (вода на поверхности).

Работа была выполнена при финансовой поддержке подпрограммы «Исследование и изучение Антарктики» (ФЦП «Мировой океан») и гранта РФФИ № 08-05-00279 «Исследования процессов энергомассообмена в деятельном слое ледников прибрежных районов Антарктиды». Авторы выражают свою глубокую признательность специалистам ЗАО «ИНТАРИ» и «ALCI», за помощь при проведении логистических операций, сотрудникам НПО «Тайфун» (г. Обнинск) за изготовление средств измерений и регистрации, которые мы использовали при проведении наших исследований и специалистам лаборатории метрологии ГУ «ГГО им. А.И. Воейкова» за метрологическое обеспечение актинометрических измерений.

Литература.

- 1. Артемьев А.Н. Взаимодействие атмосферы и подстилающей поверхности на антарктическом плато // Тр. Советской антарктической экспедиции. 1976. Т. 66. С. 13–66.
- 2. Артемьев А.Н. Особенности радиационного режима оазиса Ширмахера // Информ. бюл. Сов. антарк. экспед. 1966. №58. С. 41–43.
- 3. Лебедев Г.А., Сухоруков К.К., Ковалев С.М. Термическое разрушение морского льда // СПб: Гидрометеоиздат. 2001. 183 с.
 - 4. Песчанский И.С. Ледоведение и ледотехника // Л.: Гидрометеоиздат. 1967. 461 с.
- 5. Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям // Л.: Гидрометеоиздат. 1998. 220 с.
- 6. Богословский В.Н., Кузнецов М.А. Структура радиационного потока на поверхности и в толще снега и льда // Тр. Сов. Ант. эксп., 1960. Т.10. С. 101–106.
 - 7. Котляков В.М. Избранные сочинения. Книга I «Гляциология Антарктиды» // М.: Наука. 2000. 431 с.
- 8. Кузнецов М.А. Главная причина закономерного уменьшения альбедо тающего снежного покрова // Проблемы Арктики и Антарктики. 1960. Вып. 3. С. 112–115.
- 9. Кузнецов М.А. Изменение альбедо толщи снега и льда в период таяния // Материалы гляциологических исследований. М.; Наука. 1969. Вып. 15. С. 133–138.
- 10. Кузнецов М.А. проникновение солнечной радиации в поверхностный слой материкового льда // Информ. бюл. Сов. антарк. экспед. 1967. №64. С. 19–23.
- 11. Кузнецов М.А. Изменения поверхности и радиационно-активного слоя снега и льда в период таяния // Тр. Сов. Антарк. Экспед. 1968. Т.38. С. 39–60.
- 12. Тимерев А.А., Назаров В.Д. Влияние метаморфизма снежно-ледяной среды на рассеивающие свойства радиационно-активного слоя ледников Северной Земли. // В книге: «Географические и гляциологические исследования в полярных странах». Под ред. Короткевича Е.С., Л.: Гидрометеоиздат. 1988. С. 61–69.
- 13. Кондратьев К.Я. Радиационные характеристик атмосферы и земной поверхности // Л., Гидрометеоиздат. 1969. 526 с.
- 14. Радионов В.Ф., Брязгин Н.Н., Александров Е.И. Снежный покров в Арктическом бассейне // СПб: Гидрометеоиздат. 1996. 124 с.
 - 15. Русин Н.П. Метеорологический и радиационный режим Антарктиды // Л.: Гидрометеоиздат. 1961. 448 с.
- 16. Маршунова М.С. Условия формирования и характеристики радиационного климата Антарктики // Л.: Гидрометеоиздат. 1970. 214 с.
- 17. Маршунова М. С., Черниговский Н.Т. Радиационный режим Зарубежной Арктики // Л., Гидрометеоиздат.1971. 181 с.
- 18. Черниговский Н.Т. Альбедо поверхности Антарктиды // Информ. бюл. Сов. Антарк. экспед. 1970. № 77. С. 68–72.
- 19. Коптев А.П., Пятненков Б.А. О поглощении и проникновении солнечной радиации в снег и лед в Арктике // Пр. Арктики и Антарктики, 1962. В.10. С. 71–76.
- 20. Коптев А.П., Сакунов Г.Г. Методика и результаты исследований радиационных характеристик снежно-фирнового покрова // Тр. ААНИИ. 1977. Т. 342. С. 90–96.

КОМПЛЕКСЫ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПОИСКА ПОСТРАДАВШИХ И ЭКСТРЕННОЙ СВЯЗИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

ХАНОВ Эдуард Борисович,

первый заместитель директора – главный конструктор специальных средств, ООО «СТЦ», кандидат технических наук

COMPLEXES OF POPULATION NOTIFICATION, SEARCH FOR PERSONS AND EMERGENCY COMMUNICATION IN EMERGENCY SITUATIONS

KHANOV Eduard

УДК 614.8, 355.58

В статье приведено описание разработанных ООО «СТЦ» комплексов на беспилотных летательных аппаратах (БЛА) и наземных средств, которые предназначены для оповещения населения, поиска пострадавших, мониторинга зон чрезвычайных ситуаций и экстренной связи в чрезвычайных ситуациях. Представлены назначение, основные возможности и характеристики разработанных средств.

Ключевые слова: комплексы на беспилотных летательных аппаратах, целевая нагрузка, оповещение, экстренная связь, мониторинг районов чрезвычайных ситуаций, радиационная разведка, метеорологическая разведка, поиск пострадавших, мониторинг лесных массивов

В ходе своей деятельности подразделениям МЧС приходится решать множество разноплановых задач. Это требует оснащения их соответствующими техническими средствами, обеспечивающими своевременный и полный мониторинг и предупреждение чрезвычайных ситуаций, оповещение населения, координацию действий и управление разнородными силами экстренных служб. ООО «Специальный Технологический Центр» (ООО «СТЦ») является одним из ведущих предприятий в Российской Федерации в сфере лицензированной деятельности по разработке и производству специальных средств, комплексов автоматизированного радиоконтроля, мониторинга, защиты информации, а также систем связи. На предприятии реализован полный цикл работ от формирования облика до серийного изготовления, ввода в эксплуатацию, обслуживания и ремонта. Заказчиками разрабатываемой продукции являются практически все федеральные структуры. ООО «СТЦ» имеет опыт разработки и серийного производства изделий, предназначенных для установки не только на стационарных объектах, но и на любых типах носителей (наземных, воздушных беспилотных и пилотируемых, морских). У предприятия имеется весь необходимый набор лицензий и соответствующая производственная, испытательная и учебная база.

Для решения задач, стоящих перед подразделениями МЧС ООО «СТЦ» предлагает широкий спектр средств и комплексов как наземных, так и размещенных на беспилотных летательных аппаратах (БЛА). Рассмотрим некоторые из них более подробно.

1. Комплексы на беспилотных летательных аппаратах

Разработка и производство комплексов на БЛА является одним из важнейших самостоятельных направлений деятельности ООО «СТЦ». В настоящее время на предприятии разработано семейство БЛА «Орлан», включающее в себя аэродинамические носители ближнего действия (квадрокоптерного типа) и малой дальности (самолетного типа). Для поставленных задач в качестве носителя предлагается использовать БЛА «Орлан-10М», неоспоримыми преимуществами которого является большая продолжительность (до 12 часов) и дальность полета (до 120 км).

БЛА «Орлан-10М» обладает следующими летно-техническими характеристиками:

- 1. Максимальная взлетная масса 20 кг;
- 2. Масса полезной нагрузки 2,5 кг (сбрасываемой максимальной с уменьшенным запасом топлива 4);
- 3. Тип двигателя ДВС;
- 4. Способ старта с разборной катапульты;
- 5. Способ посадки на парашюте (основной), по самолетному (резервный, при ветре более 10 м/с);
- 6. Воздушная скорость 70 ...140 км/ч;
- 7. Крейсерская скорость 100±10 км/ч;
- 8. Максимальная продолжительность полета 12 часов;
- 9. Максимальная высота полета над уровнем моря 5000 м;
- 10. Максимальная температура воздуха +50 °C;
- 11. Минимальная температура воздуха минус 40 °C.
- В настоящее время для решения задач, стоящих перед подразделениями МЧС России, для БЛА «Орлан-10М» разработаны следующие целевые нагрузки (ЦН):
 - оптико-электронной разведки земной поверхности;
 - метеорологической разведки;
 - радиационной разведки;

- оповещения населения и поиска пострадавших;
- связи в районах ЧС и проведения поисково-спасательных операций.

Оптико-электронная разведка земной поверхности ведется в видимом и инфракрасном (ИК) диапазонах длин волн. Для этого на носитель устанавливается гиростабилизированная телевизионная или ИК-камера.

Гиростабилизированная телевизионная камера обладает следующими характеристиками:

- 1. Сектор вращения в азимутальной плоскости 360°.
- 2. Поле зрения (FOV):
- по азимуту 1...65°;
- по углу места -0.7...38,4°.
- 3. Оптическое приближение 30-кратное.
- 2. Цифровое приближение 2-кратное.
- 4. Дальность обнаружения объектов:
- человек -2 км;
- автомобиль 4 км;
- судно не менее 10 км.
- 5. Наличие цифровой стабилизации и автомата сопровождения по видеоизображению.
- 6. Автоматический полет по линии визирования (полет за камерой).
- 7. Сопровождение подвижных и неподвижных объектов, в том числе «инерциальное» с продолжением сопровождения при кратковременной потере объекта на основе характера его движения.
 - 8. Сопровождение и поиск объектов по координатам (смотреть в точку).

Гиростабилизированная ИК-камера обладает следующими характеристиками:

- 1. Частота кадров 24 кадра/с.
- 2. Оптическое приближение 4-кратное.
- 3. Сопровождение неподвижного/подвижного объекта по видеоизображению и по координатам.
- 4. Дальность обнаружения объектов:
- человек 500 м;
- автомобиль -1 км;
- судно не менее 3 км.

Целевая нагрузка оповещения населения и поиска пострадавших на БЛА обеспечивает:

- 1. Оповещение населения о чрезвычайных ситуациях путем sms-информирования.
- 2.Определение местоположения мобильных станций (дальнометрический способ) с точностью до 100 метров.
 - 3. Возможность совместного использования поисковых вертолетов и БЛА.
 - 4. Поддерживаемый стандарт связи GSM/DCS.
 - 5. Количество одновременно поддерживаемых сетей (операторов) связи с помощью БЛА 1.
 - 6. Количество одновременно обнаруживаемых мобильных телефонов до 100.

Целевая нагрузка метеорологической разведки позволяет оперативно дистанционно отслеживать изменения температуры, давления, скорости и направления ветра в нижних слоях атмосферы. Внешний вид целевой нагрузки разведки метеорологических условий представлен на рисунке 1.

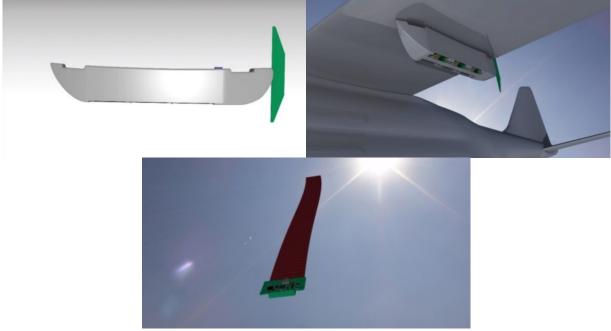


Рисунок 1. Вид целевой нагрузки разведки метеорологических условий

Преимуществами ЦН метеорологической разведки являются:

- возможность использования в любой точке, досягаемой БЛА;
- отсутствие необходимости использования дополнительного оборудования и персонала на земле;
- возможность использования полученных данных в интересах различных служб, в том числе авиации;
- в отличие от существующих метеозондов отсутствие необходимости использования локатора и участия людей при запуске.

Данная ЦН включает в себя:

- контейнер метеостанции базовый модуль, предназначенный для управления, сбора данных, зарядки и сброса метеодатчиков;
- метеодатчик сбрасываемый модуль, предназначенный для сбора и передачи метеоданных (давление, температура, скорость, направление ветра) в заданном районе.

Характеристики контейнера:

- 1. Размеры модуля (без антенны) 300×40×35 мм;
- 2. Размеры модуля (с антенной) 315×120×35 мм;
- 3. Вес (без сбрасываемых модулей) 135 г;
- 4. Диапазон рабочих частот 960 1000 МГц;
- 5. Число поддерживаемых модулей 6.

Характеристики метеодатчика:

- 1. Диапазон частот передатчика 960–1000 МГц;
- 2. Скорость спуска 10 м/с;
- 3. Точность определения параметров ветра 0.2 м/c, 1° ;
- 4. Точность определения давления 1 мбар;
- 5. Точность определения температуры 0.5 °C;
- 6. Размеры модуля (с АКБ) $-50 \times 30 \times 10$ мм;
- 7. Вес модуля (с АКБ) 7 г;
- 8. Время работы в режиме маяка 48 ч.

Алгоритм применения ЦН метеорологической разведки состоит в следующем:

- 1. БЛА с ЦН прибытие в заданный район.
- 2. Осуществляется сброс модуля.
- 3. Продолжение полета по заданию (дальность действия модулей 10 км).
- 4. Передача метеоданных с БЛА на наземный пункт управления.
- 5. После приземления модуль может работать как маяк с запросом данных в течение 48 ч.

Целевая нагрузка радиационной разведки предназначена для решения следующих задач:

- 1. Определения границ зон радиоактивного загрязнения местности (РЗМ) и оценка его радионуклидного состава.
 - 2. Автоматического поиска радиационных аномалий (точечных источников и загрязнённых областей).
 - 3. Инженерной разведки.
 - 4. Получения и передачи данных со стационарных постов.
 - 5. Автоматического построения карты РЗМ.
- 6. Изучения динамики и прогнозирования развития радиационной ситуации на пострадавшей территории и процессов распространения радиоактивности.
 - 7. Передачи данных по помехоустойчивому протоколу.



Рисунок 2. Вид целевой нагрузки радиационной разведки

Для ведения радиационной разведки могут использоваться различные детекторы, характеристики которых представлены в таблице 1.

Характеристики детекторов для ведения радиационной разведки

Таблица 1

Детектор	АСКРБ1У.60	АСКРБ1У.60Н	БДКГ-04
Размер сцинтиллятора	Ø45×45	Ø45×2	Ø25×25
Тип датчика	NaI	NaI	NaI
Диапазон энергий, МэВ	0,03-3,0	0,01-3,0	0,06–3,0
Мощность амбивалентной дозы, мкЗв/час	$0,1-10^4$	до 5×10 ⁴	0,05-104



Рисунок 3. Пример результатов работы ЦН радиационной разведки

Организация связи в районе чрезвычайной ситуации возможна следующими ЦН:

- 1. Ретрансляции беспроводной самоорганизующейся сети связи (mesh-сети).
- 2. Обнаружения мобильных станций сотовой связи стандарта GSM/DCS, оповещения и связи.
- 3. Обнаружения мобильных станций сотовой связи стандарта LTE и связи.
- 4. Ретрансляция сигналов УКВ-радиосвязи (аналоговые АМ/ЧМ, цифровой и аналоговый транкинг).

Преимуществами беспроводной самоорганизующейся сети связи (БССС) является отсутствие необходимости заблаговременного развертывания инфраструктуры и низкое влияние на нее наличия электромагнитных затенений. Любой терминал сети может являться ретранслятором для остальных терминалов.

Преимуществом развертывания сетей сотовой связи является возможность использования в них мобильных телефонов общего пользования. Целевые нагрузки представляют собой специализированные базовые станции, способные адаптироваться к любой радиоэлектронной обстановке в сетях сотовой связи. Биллинговая информация операторов сотовой связи при этом не искажается. Для сети связи стандарта LTE требуется использование специальных sim-карт.

Целевая нагрузка ретрансляции сигналов УКВ-радиосвязи позволяет увеличить дальность связи штатных средств, находящихся на вооружении экстренных служб.

На рисунке 4 представлен пример БССС с применением БЛА-ретранслятора. На рисунке 5 отображен вид терминалов БССС.

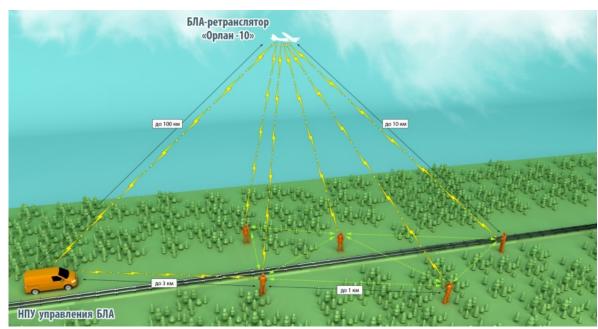


Рисунок 4. БССС с применением БЛА-ретранслятора



Рисунок 5. Терминалы БССС

В таблице 2 приведены показатели качества передачи трафика, реализуемые терминалами БССС

Таблица 2. Показатели качества передачи трафика, реализуемые терминалами БССС

Трафик	Нагрузка (скорость передачи, кбит/с)	Длина пакета (байт)	Максимальная задержка (мс)	Максимально допустимые по- тери (%)	Вероятность ошибки на бит
ІР-телефония	22,4	160	60	6	
Речь (тлф)	10,0	80	1		10 ⁻³
Видеоконференция	256,0	512	100	0,1	10 ⁻⁴
Передача данных (доступ к серверу)	40,0	100	менее 15 с		10 ⁻⁶
Передача данных (без доступа к серверу)	10,0	100	менее 15 с		10 ⁻⁶



Рисунок 6. Использование БЛА для ретрансляции сигналов систем связи

2. Наземные комплексы

В качестве комплексов наземного базирования ООО «СТЦ» предлагает переносной модуль обнаружения, оповещения и связи, а также носимый комплект поиска пострадавших.

Переносной модуль является универсальным средством решения следующих задач:

- обнаружение сигналов мобильных телефонов в заданном районе;
- оповещение населения посредством рассылки sms-сообщений;
- организация сети связи стандарта GSM/DCS между разнородными силами экстренных служб в районе ЧС или проведения поисково-спасательной операции.



Рисунок 7. Переносной модуль обнаружения, оповещения и связи

Основные характеристики переносного модуля обнаружения, оповещения и связи:

- 1. Диапазон рабочих частот:
- передача: 925...960 МГц; 1805...1880 МГц;
- прием: 880...915 МГц; 1710...1785 МГц.
- 2. Мощность радиопередающих устройств до 20 Вт.
- 3. Оценка радиоэлектронной обстановки по сетям сотовой связи стандарта GSM/DCS в районе развертывания.
- 4. Автоматический или автоматизированный выбор рабочих параметров.
- 5. Обнаружение MC стандарта GSM/DCS, находящихся в зоне электромагнитной доступности во включенном состоянии и не имеющих специальных мер противодействия.
 - 6. Интерфейсы управления: Ethernet, IEEE 802.11, Bluetooth.
 - 7. Возможность масштабирования (увеличения) системы.
- 8. Радиус зоны покрытия от 50 до 3500 метров (в зависимости от мощности радиопередающих устройств, высоты подъема антенн и условий распространения радиоволн).

Носимый комплект поиска предназначен для поиска пострадавших по сигналам их включенных мобильных телефонов. Точность определения местоположения не хуже 3 метров.



Рисунок 8. Носимый комплект поиска пострадавших

Основные характеристики носимого комплекта поиска пострадавших:

- 1. Обнаружение излучений мобильных телефонов стандарта GSM/DCS в зоне ЭМД Комплекта.
- 2. Отображение количества обнаруженных излучений мобильных телефонов на экране КПК.
- 3. Измерение амплитуды сигналов мобильных телефонов и определение направления на них путем изменения ориентации антенны оператором с выдачей результатов на экран КПК и (или) звукового сигнала на головные телефоны.
- 4. Обнаружение заданного мобильного телефона методом последовательного приближения к нему по максимуму уровня сигнала (метод «охоты на лис»).
 - 5. Рабочий диапазон частот 890–915; 1710–1785 МГц.
 - 6. Ширина диаграммы направленности направленной антенны 70° (900 МГц), 40° (1800 МГц).
 - 7. Максимальная потребляемая мощность не более 120 Вт.

Продолжительность непрерывной работы без замены источника питания – не менее 90 мин.



Рисунок 9. Пример работы носимого комплекта поиска

СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, СОЗДАННЫЕ НА ПЛАТФОРМЕ РОССИЙСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ 3-ГО И 4-ГО ПОКОЛЕНИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МЧС РОССИИ, АЭРОДРОМНОГО И АЭРОНАВИГАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА АРКТИКИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

КОЗЛОВ Сергей Федорович,

генеральный директор ООО «Конструкторское бюро Энергия»;

СЕМЕНОВ Виктор Вениаминович,

представитель ООО «Конструкторское бюро Энергия»;

КОРАБЛЕВ Михаил Анатольевич,

представитель ООО «Конструкторское бюро Энергия».

SPECIAL EQUIPMENT AND TECHNICAL SOLUTIONS CREATED ON THE PLATFORM OF RUSSIAN MATERIALS AND TECHNOLOGIES OF THE 3RD AND 4TH GENERATIONS FOR USE IN THE DIVISIONS OF THE MINISTRY FOR EMERGENCY SITUATIONS, AERODROME AND AIR NAVIGATION IN THE ARCTIC AND THE FAR EAST

KOZLOV Sergey SEMENOV Viktor KORABLEV Mikhail

УДК 629.576

Предлагаемые к рассмотрению в докладе специальное оборудование и технические решения, созданные на платформе российских материалов и технологий 3-го и 4-го поколений для применения в подразделениях МЧС, аэродромного и аэронавигационного хозяйства имеют первостепенное значение в освоении Арктического побережья и Дальнего Востока, комплектации аэродромов автономными энергетическими станциями, применением современных технологических решений в ликвидации последствий наводнений, пожаров и других стихийных бедствий.

Ключевые слова: литий-титанатный аккумулятор, накопитель энергии, спасательное оборудование, ветроэнергетическая установка, навигационное оборудование, аэродромное хозяйство

К рассмотрению предлагаются следующие технические решения автономного электропитания для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, разработанные ООО «Конструкторское бюро Энергия»:

- изделие 5Е-МЧС универсальное устройство для хранения и преобразования энергии;
- изделие Aero-Energy ветроэнергетическая установка (ВЭУ) роторного типа;
- гибридная система автономного электропитания 5Е-ДГУ;
- энергетически автономная Башня на платформе литий-титаната (LTO) и ВЭУ Aero-Energy
- серийные изделия, выполненные на платформе литий-титаната (LTO) и литий-ванадата (LVS)

1. Изделие 5Е-МЧС (рис. 1) — изделие, не имеющее аналогов в мире, разработано как универсальное устройство для хранения и преобразования энергии, которая может быть выработана любыми из известных источников (солнце, ветер, электрохимический генератор, электрическая сеть, производимая с помощью ДВС, геотермальные, приливные и др.) и предоставленная непосредственно пострадавшему от стихийный бедствий потребителю в требуемом качестве. Может снабжать электроэнергией штабы, госпитали, передвижные станции оказания экстренной помощи. Технические характеристики мобильного энергокомплекса 5Е-МЧС представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики мобильного энергокомплекса 5Е-МЧС, МО

Параметр	Значение
Комплект поставки базовый	Изделие «5 Е-МЧС, МО». Запасенная энергия – 5 кВт*час.
	Набор кабелей для входной и выходной сети,
	ФЭП до 1 кВт (ТЗ Заказчика), ВЭУ – до 5 кВт
Опции	Способность к зарядке от дизель-генератора,
0.534.55	сети переменного тока 220 В (ДГ, L), фотоэлектрических панелей (ФЭП),
	ветрогенераторов переменного и постоянного тока (ВЭУ) (ТЗ Заказчика)
Энергоемкость	5 кВт*час – базовый
1	10 кВт*час – для госпиталей, штабов (с дополнительной АКБ)
Номинальная мощность разряда	До 5 000 Вт
Максимальная мощность разряда	10 000 B _T

Время 80% заряда от сети 220 В и ДГУ	До 1 час
Время 80% заряда от фотоэлектрических преобразователей ФЭП, ветрогенераторов ВЭУ	До 5 час
Номинальное напряжение разряда	220 В переменного тока, 5, 14, 24, 27, 48 В постоянного тока (ТЗ Заказчика)
Количество глубоких циклов разряда (до 80%)	До 16 000
Условия хранения Заряд Разряд	IP-67 При температурах от -40 до +55 (по ТЗ) При температурах от -60 до +60 (по ТЗ)
Объем выпуска	По требованию
Срок службы	20 лет (арсенальное хранение до 30 лет)
Дополнительные возможности	Изделие способно работать как в полностью автономном режиме в качестве основного источника энергии, так и в параллель с сетью. Встроенный индикатор уровня заряда аккумуляторной батареи (АКБ). Максимально упрощенная эксплуатация и обслуживание. Эргономический дизайн и высочайшие механические характеристики (корпус из композитного материала).
Bec	до 72 кг



Рисунок 1. Мобильный энергокомплекс 5Е-МЧС, МО

2. Ветроэнергетическая установка роторного типа, способная работать при ураганных ветрах Арктики и Дальнего Востока (рис. 2). Сборная конструкция, весом до 20 кг, легко устанавливается как в комплекте с изделием 5Е-МЧС, так и на автономные энергетические комплексы – башни. Технические характеристики изделия Аего-Епегду представлены в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики изделия Aero-Energy 1м

	o-Energy			Siemens
	р турбины 1м			
Габари	гный диаметр		Диамет	р ветроколеса 2м
	1,4м			
Ветер	Мощность		Ветер	Мощность
м∕с	Вт	Мощность	∭/с	Вт
1	0,8	(%) / kBT	1	0,7
2	6,8	400 5.0	2	5,6
3	22,8	350	3	18,9
4	54,0	300	4	44,8
5	105,5	300 3.5	5	87,5
6	182,3	250 3.0	6	151,2
7	289,4	200 2.5	7	240,1
8	432,0	2.0	8	358,4
9	615,1	1.5	9	510,3
10	843,8	100 Siemens	10	700,0
11	1 123,0	1.0	11	931,7
12	1 458,0	50 <u>o.s</u>	12	1 209,6
13	1 853,7	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20	13	1 209,6
14	2 315,3	Скорость ветра (м/с)	14	1 209,6
15	2 847,7		15	~1 209,6
16	~3 456,0		16	~1 209,6

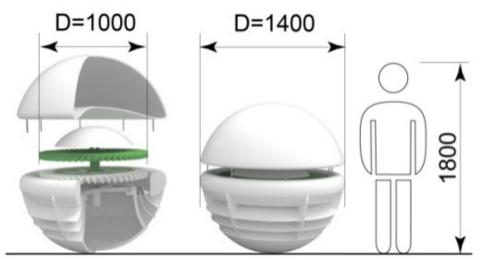


Рисунок 2. Изделия Aero-Energy

3. Гибридная система автономного электропитания 5Е-ДГУ мощностью 5 кВт — бензиновый генератор, вырабатывающий качественную электроэнергию (чистый синус) 24 часа в сутки, потребляя при этом до 5–7 раз меньше топлива по сравнению с обычным генератором и увеличивая моторесурс в 12 раз — до 60 000 моточасов непрерывной работы (рис. 3). Логика работы генератора 5Е-ДГУ будет более понятна при сравнении с обычным генератором. Обычный генератор мощностью 5 кВт вырабатывает энергию на уровне 5 кВт постоянно, но с учетом периодичности работы потребителей или отсутствием необходимости в такой электрической мощности в настоящий момент, большая часть вырабатываемой электроэнергии не используется, при этом обычный генератор потребляет одинаковое количество топлива вне зависимости от электрической нагрузки на него.

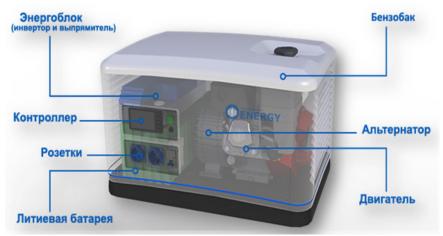


Рисунок 3. Генератор 5Е-ДГУ

Генератор 5Е-ДГУ имеет на борту достаточно емкий накопитель энергии (АКБ). Накапливать энергию предлагается в 2-х вариантах в зависимости от требований заказчика. При требованиях надежности продолжительной (до 16000 циклов или 20 лет) работы и заряда до -40° С – энергия накапливается в литий-титанатных аккумуляторах (LTO). При требованиях надежности и продолжительности (до 3 000 циклов или 5 лет) работы и заряда до -4° С – энергия накапливается в литий-железофосфатных аккумуляторах (LFP). В связи с наличием системы накопления энергии (СНЭ) нет необходимости установки мощного двигателя, который несет нагрузку только от преобразователя напряжения (АС/DС). Выработанная энергия генератора преобразовывается в постоянный ток (только в этом виде его можно накопить) и подаёт необходимый постоянный оперативный ток на вход инвертора, который в свою очередь обеспечивает номинальную выходную мощность 5 кВт.

Мощность преобразователя AC/DC (выпрямителя) составляет 90% от мощности двигателя. Таким образом, двигатель работает в комфортных условиях с максимальным КПД. Во время работы двигателя, вся неиспользуемая потребителями электроэнергия накапливается в литий-ионную АКБ. После полного заряда АКБ двигатель выключается, и накопленная энергия способна питать потребителей по мере необходимости. Генератор 5Е-ДГУ позволяет иметь электроснабжение для ежедневного использования 24 часа в сутки при периодической работе двигателя. Технические характеристики генератора 5Е-ДГУ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Выходная мощность	ическая спецификация генератора 5Е-ДГУ 5 кВт
Перегрузочная способность	До 7 кВт в течение 1 минуты
Вид топлива и потребление	Бензин, 300 гр. за 1 кВт*ч потребляемой электроэнергии
Объем бака	25 литров. Вырабатывает до 83 кВт*ч электроэнергии
Напряжение	220/240 переменный ток 1 Фаза ±1%
Частота	50 Γц ±0.1%
Форма волны	Синус (работа с любыми видами нагрузки)
Гармонические искажения (THDV)	<1% (линейная нагрузка), <3% (не линейная нагрузка)
Тип нагрузки (Cos φ)	0–1
Энергоемкость СНЭ на LTO	1,4 кВт*час. Опционально 3 кВт*час
Двигатель	Honda GX 160
Батарея (СНЭ-накопитель энергии)	Литий-титанат LTO (20 A*час, 70 B)
Безопасность	Гальваническая развязка, защита от короткого замыкания.
Среднее время работы на отказ (МТВF)	60000 часов, или 2500 кВт*ч выработанной электроэнергии при круглосуточной работе. При комплектации LTO-замена двигателя.
Рабочая температура	-40°C - +55°с при комплектации LTO
Влажность	0–98% RH @ 0 – 40с без конденсации
Bec	54 кг (на двигателе Honda 160 мм ³), в зависимости от комплектации
Размеры (ГхШхВ)	700 мм×500 мм×450 мм
Уровень шума	В состоянии покоя 0 dB. В состоянии работы 60 dB

4. Энергетически автономная башня на платформе LTO и ВЭУ Aero-Energy (рис. 4) различных типов и назначения для обеспечения энергией контрольного, навигационного оборудования, оборудования слежения и контроля за Арктическим побережьем, Северного морского пути, аэродромным оборудованием.

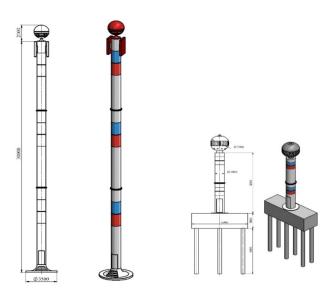


Рисунок 4. Энергетически автономная башня на платформе LTO и ВЭУ Aero-Energy

Ведется разработка пилотного проекта полностью автономного энергетического кластера на непрерывный энергетический поток – 30 кВт для Арктического применения.

В основу кластера будет входить:

- а. ВЭУ роторного типа Aero-Energy мощностью 30 кВт при скорости ветра 7 м/сек;
- b.СНЭ система накопления энергии на платформе LTO с энергетическим запасом 200 кВт*час;
- с. Башня из композиционных материалов с системой лифтов, термостабилизации, расположения всего силового (ДГУ, СНЭ, и т.д.), преобразующего, управляющего оборудования, оборудования связи и т.д.
- 5. Все пилотные, серийные изделия, выполненные на платформе двух уникальных типов систем хранения энергии:
- а. Литий-титанат (LTO). НИР, ОКР, серийное производство. Уникальность в максимальном количестве рабочих циклов заряда-разряда до 20 000 (28 лет непрерывной ежедневной работы), способность к заряду при арктической температуре, полная безопасность.

b.Литий-ванадат (LVS). НИР. Уникальность в рекордных показателях по удельной энергоемкости – до 400 Вт*час/кг. Полученные результаты – основа для дальнейшего проведения НИР и ОКР. Характеристики композиционного катодного материала на основе оксида ванадия представлены в табл. 4.

Характеристики композиционного катодного материала на основе оксида ванадия.

Таблица 4

Начальное напряжение разряда против Li	$3,3 \pm 0,1 \text{ B}$
Удельная ёмкость (мА*час/г), при конечном напряжении разряда (В)	320/1,8 390/1,5 475/1,2
Среднее напряжение разряда (B) при конечном напряжении разряда (B) многозарядных аккумуляторов	2,4/1,8 2,1/1,5 1,75/1,2
Удельная энергия (Вт*час/кг), не менее	350–400
Рабочее количество циклов (80% от начальной ёмкости), не менее Существующее/Планируемое	До 200
Рабочий интервал температур, ⁰ C	-50 +50

Как видно из таблицы 4 данный перспективный тип аккумулятора даст превышение по энергоемкости со всеми существующими в 1,5–2 раза. Поэтому в первую очередь планируется внедрение разработки в системы питания БПЛА, скафандры, снаряжение, требующее максимальное энергообеспечение.

Сравнительная характеристика АКБ производства КБ Энергия (литий-титанат, литий-ванадат) с продукцией конкурентов представлена в табл. 5.

Таблица 5

Сравнение параметров АКБ

Параметр (характеристика)	Свинец (электролит)	Свинец (гелиевый)	Щелочь	LiPo	LiFe	ЛТО – литий- титанат	ЛВС – литий- ванадат
Срок службы назна- ченный/как правило	5 лет/3-5	5 лет/1-3	5/до 10 (пока цел корпус)	5-7 лет/4	5-7 лет/5	25 лет/40	150 циклов /20 лет
Рабочая температура без замены электролита из режима работы при +20°C	От +50 до -20	От +50 до -4	От +50 до -10	От +50 до -4	От +50 до -4	От +55 до -40	От +50 до -40
Предельная температура, ⁰ С (условия, остаточная емкость). Измеряется температура электролита	До -65 (сухозаряжен)	До -2 (-200C – 10%)	До -2 (-400C – 10%)	До -4 (-20°C – 50%)	До -4 (-200C – 60%)	До -65 (-200С – 98%)	До - (-200C – 90%)
Энергоемкость, Ват*час/кг	20	25	До 30	180	120	90	350
Уменьшение энерго- емкости за 100 цик- лов в % при регуляр- ном разряде на 20% от номинала	15	15	10	3	2	0,1	6
Уменьшение энерго- емкости за 100 цик- лов в % при регуляр- ном разряде на 50% от номинала	20	20	15	5	4	0,2	10
Уменьшение энерго- емкости за 100 цик- лов в % при регуляр- ном разряде на 80% от номинала	30	30	20	30	20	0,6	10
Срок эксплуатации лет/циклов при регулярном 80 % разряде от номинала	3 года/700	4 года/1000	5/1200	3/1200	4/1500	25–40/ 16 000	1/200
Взрывобезопасность при заряде-разряде	взрывоопасен	взрывоопасен	безопасен	взрыво-	безопасен	безопасен	нет данных
Возможность самовозгорания	нет	нет	нет	да	нет	нет	нет
Повреждение корпуса (трещины от удара)	Выходит из строя, выте- кающий элек- тролит повре- ждает место установки	Выходит из строя, выте- кающий элек- тролит повре- ждает место установки	Выходит из строя, выте- кающий элек- тролит повре- ждает место установки	самовоз-горание	Нет само- возгора- ния	Нет само- возгора- ния	самовозго- рание
Удароустойчивость	Осыпание пластин выхо- дит из строя	Осыпание пластин выхо- дит из строя	Осыпание пластин выхо- дит из строя	устойчив	устойчив	устойчив	устойчив
Энергоемкость при температуре электро-лита -30° C, Ватт*час/кг	Без замены или нагрева электролита не работает	Без замены электролита не работает	Без замены или нагрева электролита не работает	120	100	88	340
Энергоемкость при температуре электролита -40°C, Ватт*час/кг	Без замены или нагрева электролита не работает	Без замены электролита не работает	Без замены или нагрева электролита не работает	40	30	85	300
Энергоемкость при температуре электролита -45°C, Ватт*час/кг	Без замены или нагрева электролита не работает	Без замены электролита не работает	Без замены или нагрева электролита не работает	30	20	40	100

Энергоемкость при температуре +65°C, Ватт*час/кг	0 При залитом электролите оплывает активная масса	0 При залитом электролите оплывает ак- тивная масса	0 При залитом электролите оплывает активная масса	взрыв	130	96	400
Габариты АКБ с запасом энергии 200 Ватт*час, ДхШхВ, мм	160×100×210	160×100×170	160×100×350	160×100× 25	160×100× 35	160×100× 45	160×100×12
Количество банок для							
напряжения:	6 Серийно не производят 12	6 Серийно не производят 12	12 18 24	4 6 8	5 7 9	6 9 12	4 7 9

Литература

- 1. Автоматизированная технологическая линия для непрерывного производства твердофазных композиционных материалов на основе сложных оксидов. // Патент РФ № 2489255. Выдан 10.08.2013.
 - 2. Система энергообеспечения.// Патент РФ на полезную модель № 136934 RU. Выдан 20.01.2014.
 - 3. Система автономного энергообеспечения. // Патент на изобретение № 2524355 RU Выдан 24.01.2013 г.
- 4. Способ производства электроэнергии и аэродинамическая электростанция для его осуществления.// Евразийский патент № 016225 от 30.03.2012.

ОБЩЕСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ФАКТОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СРЕДОЙ ОБИТАНИЯ

ГОРЕЛИК Самуил Лейбович,

профессор кафедры управления государственными информационными системами ФГАОУ ВО «Санкт Петербургский Национальный Исследовательский Университет Информационных технологий, механики и оптики», доктор технических наук;

ЧЕРНООК Илья Владимирович,

исполнительный директор АНО «Сеть независимых экспертов»;

КОРАБЛЕВ Михаил Анатольевич,

представитель ООО «Конструкторское бюро Энергия»

PUBLIC MONITORING OF FACTORS OF LIFE ACTIVITY IN THE CONTROL SYSTEM OF THE INTELLECTUAL HABITAT

GORELIK Samuil CHERNOOK Ilya KORABLEV Mikhail

УДК 001/001.5+50

Рассмотрена методология мониторинга параметров интеллектуальной среды обитания (ИСО) в структуре системы контроля и управления различными аспекатми безопасности (техногенные, природные, социальные и др.). Процесс комплексного мониторинга ИСО включает ряд операций, каждая из которых требует научно обоснованных алгоритомов для их реализации. Базовой концепцией модели является использование в качестве интегрального параметра мониторинга информационной энтропии, которая оценивается на основании соспоставлении прогнозных значений интегральных параметров с измеряемыми в процессе мониторинга. Для получения данных используется метод «общественного мониторинга», с помощью которого формируются оценки изменения информационной энтропии. На основании получаемых оценок выявляются потенциальные угрозы безопасности по различным направлениям, вырабатываются проекты управляющих решений, направленные на устранение потенциальных угроз.

Ключевые слова: интеллектуальная система, безопасность, энергосбережение, мониторинг, периферийные устройства

Интеллектуальная среда обитания

В настоящее время активно развиваются технологии «умных зданий» и даже «умных городов». Под этими понятиями понимают среду обитания, в формировании которой используются элементы искусственного интеллекта. Для того чтобы абстрагироваться от пиаровского смысла используемых терминов целесообразно конкретизировать определение понятия «Интеллектуальная среда обитания» (ИСО).

ИСО – это совокупность информационно взаимодействующих объектов (жилище, населенный пункт, властные и социальные структуры, транспорт, медицинская система, системы жизнеобеспечения и т.п.), которые определяют качество жизни человека. Главные показатели, по которым оценивается ИСО: комфортность, безопасность, энергоэффективнсоть, коммуникационность. С точки зрения теорий управления и информации, ИСО-это сложная система, состоящая из большого количества разнообразных объектов (биологических, технических, социальных и др.) с развитыми прямыми и обратными связями и элементами искусственного интеллекта. Объекты ИСО снабжены системами мониторинга текущего состояния, обработки информации по результатам мониторинга, принятия и исполнения принятых решений. ИСО содержит датчики (периферийные устройства), измеряющие параметры отдельных объектов во времени и интеллектуальные средства (с участием человека или автоматические) анализа измеряемых параметров для принятия управляющих решений и автоматического воздействия на объекты.

Важнейшими элементами структуры ИСО являются подсистемы мониторинга параметров объектов, принятия решений, на основе данных мониторинга и исполнительные механизмы, влияющие на параметры объектов и среды в целом. Общий подход к мониторингу включает «цифровизацию» объектов мониторинга, формирование достаточно полного в математическом смысле набора контролируемых параметров, факторизацию наборов параметров (то есть, разбиение их на относительно независимые с какой-то погрешностью, например, отдельно контролировать биологические объекты, транспорт, жилища и т.п.), выбор периода мониторинга и средств оценки параметров [1].

В настоящей работе, на основании указанного выше комплексного подхода к мониторингу среды обитания, рассматривается одно из важнейших направлений – организация комплексного мониторинга факторов, влияющих на безопасность жизнедеятельности человека.

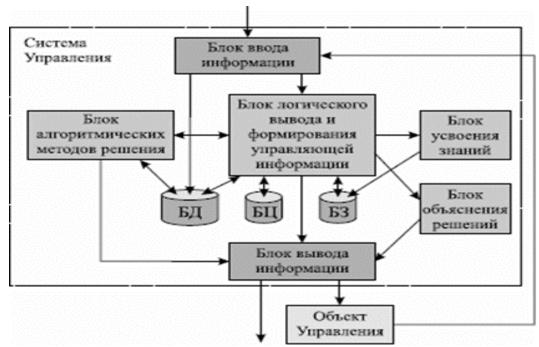


Рисунок 1. Структура управления безопасностью объектов ИСО

Выделяются три основных направления в создании систем мониторинга:

- 1. Мониторинг на основе системы стационарных датчиков, расположенных в местах потенциальных угроз и связанных с центром управления через инфокоммуникационную сеть;
- 2. Мониторинг на основе датчиков, которые устанавливаются на движущихся объектах (например, на транспортных средствах);
 - 3. Мониторинг на основе мобильных средств находящихся в руках волонтеров («общественный мониторинг»).

Транспортные системы являются одним из главных техногенных источников угроз для жизнедеятельности человека. Ввиду социально-экономической значимости таких систем, обеспечение безопасности перевозок людей и грузов играет важную роль.

Но транспорт – это не только источник угроз. Транспортные средства двигаются по повоторящимся маршрутам, а датчики, установленные на них или находящиеся в руках пассажиров, могут стать, после определенной математической обработки, источником информации о потенциальных опасностях, исходящих от окружающих объектов (дорог, зданий, людей и т.д.).

Структура системы управления наземным пассажирским транспортом предполагает три уровня: стратегический, тактический и оперативный. На каждом из уровней управления рассматривается три подсистемы – подсистема корпоративного управления, бизнес-система, создающая основную ценность, и подсистема социальной ответственности. Цикл управления включает процессы планирования, выполнения, контроля и анализа состояния (PDCA).

Декомпозиция целей стратегического уровня до целей оперативного с учетом факторов влияния партнеров по информационному и материальному взаимодействию позволяет определить интегральные параметры для транспортной бизнес-системы, целевым назначением которой является обеспечение безопасности и минимизация себестоимости перевозок. Использование датчиков, установленных на транспорте и/или находящихся в руках пассажиров, позволяет создать экономические взаимовыгодные отношения между транспортной системой, пассажирами и получателями информации, направленной на повышение безопасности среды обитания.

Целью обработки получаемых в результате мониторинга данных является, выявление на возможно более ранней стадии потенциальных угроз для людей, социальных, технических объектов, окружающей среды.

Прогнозирование таких угроз носит вероятностный характер, обусловленный воздействием таких факторов, как погода, качество дорожного покрытия, пробки, самочувствие водителя и т.п. Если бы таких факторов не было, то движение транспортного средства, обеспечивающего достижение заданных целей, можно было бы предсказать с высокой степенью точности и проложить «идеальный» маршрут.

«Не предсказанное» внешнее воздействие приводит к необходимости незапланированного изменения управленческого воздействия водителем на транспортное средство, т.е. к изменению скорости (как следствие – ускорения) и положения на дороге (например, при объезде препятствий). Таким образом, фактические значения параметров и прогнозные не совпадут, т.е. появляется разница в описаниях, интерпретируемая как информационное сообщение об изменении характера движения. Новое сообщение увеличивает количество информации, необходимое для описания системы, меняя соответственно общую энтропию системы. Увеличение количества информации сопровождается выходом системы из состояния динамического равновесия. Чем чаще наблюдается изменение энтропии, тем менее предсказуемо движение транспортного средства, следовательно, выше вероятность наступления рисков.

Каждый раз, при появлении нового сообщения об изменении характера движения, априорные знания о системе («идеальный» маршрут) уточняются, что позволяет использовать их при прогнозировании параметров следующей итерации движения транспортного средства. Например, прогнозируется, что в момент времени t1 транспортное средство будет двигаться со скоростью V1 = V0, т.е. движение будет равномерное. Однако, при появлении ямы на дороге, скорость меняется до Vx и учитывается при прогнозировании скорости V2 в момент времени t2. Несколько последовательных прохождений маршрута разными водителями позволяет использовать данные мониторинга для статистической оценки оптимального маршрута, используемого в качестве базы для сравнения.

В случае если в процессе движения появляются отклонения от оптимального маршрута, превышающие среднестатистические, то выполняется анализ причин отклонений в «базе знаний», накапливаемой по результатам мониторинга. Если аналогичных ситуаций в базе не было найдено, для определения причин отклонений привлекаются эксперты (в т.ч. водители), а соответствующие условия, следствия и управленческие решения также фиксируются.

Результаты мониторинга движения транспортного средства на оперативном уровне позволяют рассчитать такие показатели, как показатель качества вождения, объем выполненной транспортной работы и др., позволяющие принимать управленческие решения уже на тактическом и стратегическом уровнях управления. Регулярная калибровка параметров (экспериментальное сопоставление полученных автоматической системой оценок с более углубленными экспертными оценками) позволяет снизить общие риски, повышая тем самым уровень безопасности транспортных пассажирских перевозок.

Предложенный метод мониторинга, основанный на энтропийном подходе, позволяет оценить динамическое равновесие системы на оперативном уровне и своевременно принять решение о необходимости калибровки процесса. Кроме того, оперативные данные позволяют получить значения параметров тактического и стратегического уровней для принятия соответствующих управленческих решений.

Практическая реализация предложенного метода на транспорте включала использование трехмерного акселерометра и GPS-датчика, что в разы снижает время и стоимость разработки, сохраняя при этом уровень достоверности данных мониторинга.

Мониторинг в системе ЖКХ

Еще одним примером сложной динамической системы, ежедневно окружающей человека и являющейся неотъемлемой частью интеллектуальной среды обитания является система ЖКХ.

Целевым назначением системы ЖКХ как объекта управления является «Повышение безопасности условий проживания населения». В качестве параметров, характеризующих ее текущее состояние, выделяются базовые группы данных:

- о жилищном фонде (особенно, о коммунальной и инженерной инфраструктурах: теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение, газоснабжение, электроснабжение и других, являющихся наиболее частыми источниками угроз);
 - о выполняемых работах (капитальный и текущий ремонты);
 - о состоянии прилегающих территорий;
- о состоянии объектов используемых при ликвидации пожаров, последствий взрывов и других чрезвычайных ситуаций.

Для каждой группы выделяется интегральный параметр, динамика которого определяет поведение системы ЖКХ в рассматриваемых условиях воздействия внешней среды. Оценка интегральных параметров осуществляется на основе данных, полученных из разнородных источников:

- данные, самостоятельно раскрываемые управляющими компаниями;
- данные, получаемые по результатам использования подхода краудсорсинга (общественный мониторинг);
- данные, накапливаемые органами государственной власти;
- данные, поступающие от стационарных технических средств учета и мониторинга текущего состояния объектов отрасли.

Аналогично рассмотренному ранее примеру системы мониторинга в транспортной отрасли, на первом этапе формируется набор прогнозных значений интегральных параметров с учетом условий внешней среды. Полученные в процессе мониторинга фактические значения сравниваются с прогнозными; разница интерпретируется как изменение количества информации, необходимого для описания системы. Полученное информационное сообщение позволяет уточнить текущие знания о системе и используется при следующей итерации прогнозирования. В случае, если интегральные параметры имеют отклонения, выходящие за пределы среднестатистических значений, выполняется анализ отклонений в соответствующей группе данных и принимается решение о калибровке входных сигналов с уточнением прогнозных значений. Полученные артефакты формируют базу знаний и онтологическую основу интеллектуальной системы управления в области ЖКХ.

При выполнении анализа необходимо учитывать нечеткие данные, характерные для рассматриваемой предметной области, такие как воздействие внешней среды на систему области ЖКХ. К таким данным можно отнести, например, действие движения трамваев на здания и сооружения, воздействие нового строительства на уже построенные здания и сооружения и др.

На основании проведенных исследований можно утверждать:

- ✓ Создание системы безопасности комплексная задача, в которой целесообразно использование современных технологий и привлечение широких слоев населения к мониторингу с помощью добровольческих организаций.
- ✓ Добровольческие организации, зачастую сталкиваются с недостаточной информированностью из-за ограничений доступа к объектам, которые являются источниками опасности.
- ✓ В современном мире очень важен оперативный доступ к текущим данным по отраслевым ведомственным системам (транспорт, ЖКХ, медицина, культура, экология, безопасность, государственные услуги и др.)
- ✓ Наличие открытых данных один из важнейших факторов в успешной реализации «общественного мониторинга».
- ✓ Другая возможность вовлечение персонала закрытых объектов к внутреннему мониторингу объектов, влияющих на различные аспекты безопасности.
- ✓ В системе наземного пассажирского транспорта общественный мониторинг может быть использован при получении оперативных данных о состоянии транспортного средства и окружающего пространства. В качестве интегрального параметра выбирается скорость движения транспортного средства. Полученные данные используются для вычисления таких показателей, как показатель безопасности стиля вождения, наличие внешних факторов (неработающие объекты регулирования дорожного движения, пассажиры и другие граждане, находящиеся в неадекватном состоянии и несущие угрозы окружающим и т.д.).
- ✓ В системе ЖКХ можно выделить базовые группы данных, проводить дальнейшую их декомпозицию и в рамках минимальной декомпозиции сущностей (объектов) необходимо определять интегральный параметр, влияющий на состояние системы ЖКХ. Оценки этого параметра можно стоить на совокупности данных получаемых из стационарных и мобильных источников, основанных, в том числе, на «общественном мониторинге».
- ✓ Система «общественного мониторинга, основанная на информации с мобильных датчиков, находящихся в руках предварительно обученных и мотивированных волонтерах, может стать после математической обработки важнейшим источником для прогнозирования потенциальных угроз.

Литература

1. Горелик С.Л., Марков Я.Г., Чернышкова М.А. МОНИТОРИНГ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ // Современные наукоемкие технологии. — 2016. — No 2-1. — С. 13—18; URL: http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35563 (дата обращения: 09.07.2017).

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕРТОЛЕТНЫХ ПЛОЩАДОК СООРУЖЕНИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

МИРОНЬЧЕВ Алексей Владимирович,

начальник кафедры переподготовки и повышения квалификации специалистов,

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук;

ТУРСЕНЕВ Сергей Александрович,

начальник отдела планирования, организации и координации научных исследований Центра организации научно-исследовательской и редакционной деятельности, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кандидат технических наук.

FIRE PROTECTION OF HELIPADS AS A COMPONENT OF THE INTEGRATED SECURITY OF THE OIL AND GAS PLATFORMS OF THE ARCTIC SHELF

MIRONCHEV Aleksey TURSENEV Sergey

УДК 614.841.242:622.323

В составе нефтегазодобывающих объектов в Арктике в обязательном порядке предусматривается устройство вертолетных площадок. Аварийные ситуации вертолетов, в том числе связанные с пожарами характеризуются стремительным развитием, при этом сам вертолет и сооружения объекта является источником повышенной опасности. Рассматриваются технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность вертолетных площадок с учетом условий Арктического региона.

Ключевые слова: вертодром, нефтегазовая платформа, Арктический шельф, противопожарная защита

Автономные объекты нефтегазового комплекса в Арктике в обязательном порядке имеют в своем составе вертолетную площадку. Как правило, площадки выполняют приподнятыми над поверхностью земли. Для стационарных морских добывающих платформ, универсальных перегрузочных морских терминалов доставка персонала предусматривается вертолётным транспортом. Так же для эвакуации с этих объектов в первую очередь привлекается вертолет и уже при невозможности его применения используются другие средства спасения.

Пожары воздушных судов на вертолётных площадках характеризуются стремительных развитием. Практика показывает, что критическое время свободного развития аварийной ситуации связанной с пожаром на вертолетной площадке составляет порядка 2 мин. По истечении данного времени, как правило, проводить тушение и спасательные работы уже поздно. Поэтому подача огнетушащего вещества должна начаться как можно быстрее.

Документами устанавливается время подачи огнетушащего вещества не более чем через 60 с [1]. Защита вертолетных площадок предусматривается от стационарных систем пенного пожаротушения [1, 2]. Используют пену низкой кратности или комбинированную пену низкой и средней кратности [1]. Зарубежные нормативные документы предъявляют для защиты вертолетных площадок аналогичные требования, однако имеются некоторые отличия. Согласно NFPA 418 [3] и CAP 437 [4] для тушения вертолетных площадок предусматривают только пену низкой кратности, а в качестве пеногенераторов рекомендуют лафетные стволы, водопенные насадки либо интегрированные в вертодром всплывающие насадки. Стандарт NORSOK standard S-001 [5] указывает, что применение лафетных стволов должно быть обосновано только невозможностью применения всплывающих насадков, интегрированных в вертодром. Документ учитывает стремительное развитие пожара и требует инерционность пуска системы пожаротушения не более 20 секунд [5].

Важнейшим из показателей, виляющим на эффективность систем пожаротушения на платформе является их устойчивость к воздействию ветровым нагрузкам. Пена средней кратности легко сдувается даже при незначительном ветре (1–3 м/с) и соответственно неэффективна. Ветер так же оказывает влияние на распыленную струю воды. По данным исследований, при ветре порядка 4,5 м/с дальность струи уменьшается примерно на 40 % за счет сноса капель в раздробленном состоянии [6]. Другим важным аспектом при проектировании вертодромов являются большие геометрические размеры генераторов комбинированной пены или лафетных стволов и необходимость обеспечения зоны FATO (Final Approach and Takeoff area – зона конченого этапа захода на посадку и взлета). Соответственно для тушения пожаров на вертолетных площадках платформ наиболее эффективной является установка насадков, обеспечивающих высокую плотность равномерно распределённого потока пены низкой кратности.

В зарубежной терминологии насадки, представленные на рисунке 1, получили название Deck Integrated Fire-Fighting System (DIFFS) или всплывающие насадки [4, 5].

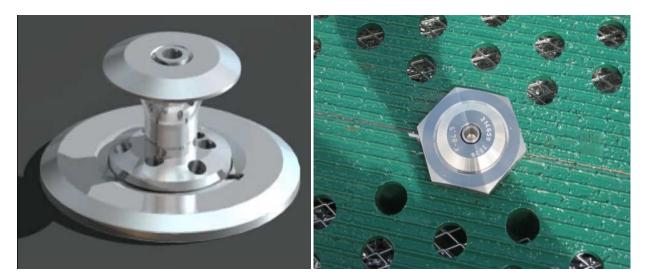


Рисунок 1. Внешний вид всплывающих насадок

Насадки устанавливаются по периметру вертодрома заподлицо. Равномерно распределенная схема установки нивелирует направление воздействия ветра, как показано на рисунке 2.



Рисунок 2. Испытание системы пожаротушения вертолетной площадки со всплывающими насадками

Насадки работают при давлении от 0,4 МПа, что вместе с относительно малым расходом каждого насадка позволяет производить спасательные работы при действующей установке пожаротушения.

Наряду со вплывающими насадками низкой инерционностью и высокой эффективностью обладают универсальные водопенные насадки, представленные на рисунке 3.



Рисунок 3. Внешний вид и испытание универсальных водопенных насадков «Антифайер»

Универсальные водопенные насадки формируют распыленную струю пены низкой кратности при рабочем давлении 0,6–1,0 МПа с несколько большим расходом, нежели всплывающие насадки. Изделие представляет собой дренчерный ороситель с расширенными характеристиками (регулирование давления, настройка карты орошения) и не требует дистанционного управления и пусконаладки.

Наибольшую опасность при пожаре представляет топливо баков вертолетов. Для максимально быстрого удаления пролитого топлива целесообразно использовать конструкцию покрытия площадки в виде просечных листов, как показано на рисунке 4. Под покрытием размещаются лотки для отвода пролитого топлива в аварийную емкость.

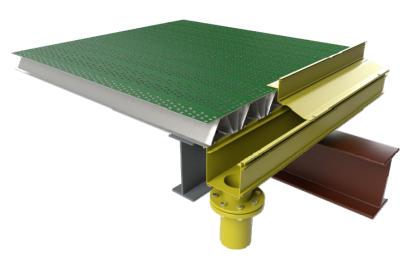


Рисунок 4. Конструкция покрытия вертолетной площадки

Система технического регулирования пожарной безопасности предъявляет также требования по горючести покрытия площадки, обеспечению путей эвакуации, организационно-техническим и режимным мероприятиям, аналогичным для вертодромов на зданиях [7]. Вертолётная техника широко применяется для нефтегазовых проектов в Арктическом регионе.

Литература:

- 1. СП 135.13130.2012 Вертодромы. Требования пожарной безопасности.
- 2. НД 2-020201-013 Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП).
 - 3. NFPA 418 Standard for heliports.
 - 4. CAP 437 Standards for offshore helicopter landing areas.
 - 5. NORSOK standard S-001 Technical safety.
- 6. Горбань Ю.И. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране. М.: Пожнаука, 2013. 352 с.
- 7. Мироньчев А.В. Комплексное обеспечение пожарной безопасности вертолетных площадок зданий. // Надзорная деятельность и судебная экспертиза. 2012, №1, с.25–28.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ, ВИДЕО И РАДИО МОНИТОРИНГА, РЕТРАНСЛЯЦИИ ИНФОРМАЦИИ И КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ПРИВЯЗНОГО АЭРОСТАТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА. СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ВЫНУЖДЕННОЙ ПОСАДКИ ВЕРТОЛЕТА НА ВОДУ И СОХРАНЕНИЯ ПЛАВУЧЕСТИ

ЕГОРОВ Александр Юрьевич,

старший инженер-конструктор OAO «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики»

ENSURING A SUSTAINALLE COMMUNICATION SYSTEM VIDEO AND RADIO MONITORING, RETRANSMITTION INFORMATION CONTROL COMMANDS. ON BASE TETHERED AEROSTATIC COMPLEX. THE SYSTEM OF ENSURING CRASH LANDING THE HELICOPTER ON WATER AND BUOYANCY PRESERVATION

EGOROV Alexander

УДК 623.733

Рассмотрены условия увеличения дальности действия ретранслятора связи на привязном аэростате. Определены основные характеристики привязных аэростатных комплексов ретрансляции и оптико-электронной разведки. Определен облик системы авариного приводнения и сформированы основные технические требования к материалу оболочки баллонетов.

Ключевые слова: ретранслятор связи, беспилотный летательный аппарат, наземный комплекс, пространственная нестабильность, высота стоянки, дальность действия, аварийное приводнение, система газонаполнения, ткане-пленочные материалы, технические эксперименты

Привязные аэростатные комплексы

Предназначены для существенного снижения нагрузки на авиацию и БПЛА по обеспечению непрерывного мгновенного обнаружения, распознавания и определения координат объектов путем высотного размещения различных средств наблюдения, ретрансляции и разведки на привязных аэростатных комплексах (далее ПАК), что в свою очередь позволит многократно увеличить зону мониторинга пространства, проводить длительное скрытное освещение обстановки в реальном масштабе времени, обеспечить оперативными данными органы управления.

Разведывательно-информационное обеспечение органов управления осуществляется различными средствами, среди которых решающая роль принадлежит средствам радиотехнической разведки (далее РТР). Особенностью практически всех видов РТР является возможность вскрытия обстановки лишь в пределах прямой видимости. Этим и объясняется основной сдерживающий фактор развития указанных средств на мобильных транспортных единицах наземного и морского базирования – недостаточная высота подъема оборудования над поверхностью земли.

Кардинальным решением проблемы, то есть обеспечением уверенного обнаружения объектов мониторинга, является подъем антенных систем средств и комплексов РТР на высоту, гарантированно обеспечивающую прямую видимость в заданной зоне. Наилучшим решением этой задачи является подъем средств РТР на ПАК, которые способны зависать на заданной высоте на десятки суток.

Применение ПАК позволит вести круглосуточное наблюдение за местностью в любых условиях на необходимую дальность в зависимости от высоты стоянки, сканировать пространство на наличие электромагнитного и инфракрасного излучений, разного рода акустических проявлений, определять огневые позиции противника, увеличить дальность связи и т п.

На основе проведенных ранее технических экспериментов опытных образцов ПАК были достигнуты следующие результаты:

- обеспечение ретрансляции сигнала на частотах MB и ДМВ диапазонах до 120 км (вероятность прохождения сигнала составила 78 %);
- обеспечение передачи данных по внешнему каналу связи P-187П1 до 60 км (вероятность прохождения сигнала составила 99,1 %);
- обеспечение обмена формализованными, и не формализованными текстовыми сообщениями и целеуказаниями.

Преимущество ПАК:

- время работы (десятки суток);
- температурный режим от плюс 40 до минус 40 °C;
- функционирование в необслуживающем режиме;
- всепогодность;
- радио-прозрачность;– простота эксплуатации и т.д.

1.1 Малообъемные ПАК

Служат для подъема на высоты до 2000 м.





Рисунок 1. Общий вид аэростата ПА-60, ПА-80

ТТХ аэростата ПА-60

Таблица 1

Наименование показателя	ПА-60	ПА-80	ПА-100	ПА-160
Объем оболочки, м ³	66	80	100	160
Начальный объем вливаемого газа, м ³	60	70	85	85
Длина аэростата, м	10,7	10,8	11,7	15
Диаметр миделя оболочки, м	3,7	3,9	4,4	5
Время непрерывной работы, не менее, сутки	10	10	10	12
Максимальная масса полезной нагрузки, поднимаемой				
на высоту над точкой старта, не более, кг:				
Н= 100 м	35	35	35	45
Н= 200 м	30	30	30	40
Н= 300 м	25	25	25	35
H = 500 M	10	10	10	25
Н=1000 м	-	5	5	15
Н=1500 м	-	•	-	5
Н=2000 м	-	-	-	-
Несущий газ	Гелий	Гелий	Гелий	Гелий
Температура окружающей среды, С°	от - 30	от - 40	от - 40	от - 40
	до + 30	до + 40	до + 40	до + 40
Влажность воздуха при +30 °C, %	98	98	98	98





Рисунок 2. Общий вид аэростата ПА-100, ПА-160

1.2 ПАК-3000

ПАК предназначен для подъёма на высоту до 3500 м аппаратного контейнера массой до 300 кг, удержания полезной нагрузки на рабочей высоте и обеспечения ее электропитанием по кабелю-канату непрерывно в течение не менее 15 суток.



Рисунок 3. Общий вид аэростата ПАК-3000

Таблица 2

Тактико-технические характеристики аэростата ПАК-3000

Наименование показателя	Значение
Максимальная масса АК с полезной нагрузкой и аппаратурой ПА, не более, кг	300
Продолжительность стоянки на высоте, не менее, суток	15
Максимальная статическая высота (потолок) подъема ПА на кабель-канате с АК весом 300 кг:	
относительно точки старта на уровне Балтийского моря, м	3500
относительно точки старта 2500 м над уровнем Балтийского моря, м	3000
Максимальная динамическая высота (при скорости ветра на высоте 25 м/с) подъема ПА на кабель-канате с АК весом 300 кг:	
относительно точки старта на уровне Балтийского моря, м	2800
относительно точки старта 2500 м над уровнем Балтийского моря, м	850
Раскройный объем оболочки, не менее м ³	3000
Длина аэростата, не более, м	40
Диаметр миделя оболочки, не более, м	14
Температура окружающей среды, С°	± 40
Скорость сдавания (подъема) и выбирания (спуска), м/с	1,5
Допустимая скорость ветра, не более, м/с:	
 при газонаполнении; 	8
 при сдавании и выбирании; 	15
 при стоянке на рабочей высоте; 	25
 при стоянке у земли. 	30
Напряжение электропитания на борту ПА, В	27
Максимальное мощность, потребляемая оборудованием ПА, кВт	1,5
Максимальное мощность, потребляемая полезной нагрузкой, кВт	3

1.Система аварийного приводнения

Система аварийного приводнения (САП) предназначена для обеспечения безопасной вынужденной посадки вертолета на воду и сохранения плавучести и остойчивости вертолета в течение времени, позволяющего находящимся на борту людям покинуть вертолет и занять места на спасательных плотах.

САП в составе вертолета обеспечивает:

- запас плавучести вертолета максимальной массой до 13500 кг для остойчивости вертолета на плаву при волнении моря не менее 5 баллов;
 - наполнение поплавков в воздухе до приводнения вертолета;
- плавучесть и балансировку вертолета на плаву в течение времени, позволяющего людям покинуть вертолет и занять места на спасательных плотах;
- характеристики плавучести и балансировки в случае разрушения одной наиболее критической секции одного из поплавков;
- стойкость, прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам в части механических и климатических воздействий.

Транспортирование изделия, упакованного в штатную упаковку завода-изготовителя, обеспечивается всеми видами транспорта (воздушным — на высоте до 12500 метров в негерметичных отсеках), автомобильным, железнодорожным и морским) и на любые расстояния без ограничения скорости. При транспортировании обеспечиваются крепление тары к транспортному средству и защита от попадания атмосферных осадков.

Агрегаты системы аварийных баллонетов не являются источником взрыва и пожара, что обеспечивается применением материалов, не самовоспламеняющихся в диапазоне эксплуатационных температур.

Поплавки в походном положении складываются в контейнер, и закрываются жестким защитным обтекателем или чехлом в транспортировочном положении.

Основные параметры условий эксплуатации САП:

- пониженная рабочая температура до минус 60°C;
- предельная пониженная температура минус 65°C;
- повышенная предельная температура 85°C;
- повышенная рабочая температура 55°C;
- при температуре 35°C относительная влажность воздуха ≥95%.

САП соответствует требованиям АП-29 (2003 г.) и Технического задания на СЧ ОКР «На разработку системы аварийного приводнения вертолёта Ми-171A2 (в офшорном варианте) для этапа эскизного проекта» от 04.07.2016г.

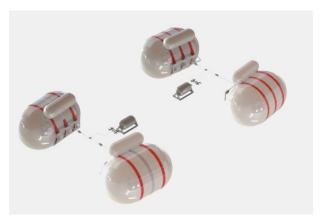




Рисунок 4. Общий вид САП и поплавка

Наполнение поплавка происходит от газовой системы САП через заправочные клапана, установленные в каждой секции. Для предотвращения разрушения оболочки и каждой её секции в отдельности от чрезмерного избыточного давления, в конструкции поплавка предусмотрены предохранительные клапана, настроенные на максимально допустимое давление. Так же предохранительные клапана служат для выпуска газа при штатной проверке системы. На оболочке предусмотрены силовые элементы для крепления поплавка в контейнере модуля САП.

По результатам проведенного аналитического обзора разработок подобных систем отечественного и зарубежного рынка были сформированы основные требования к материалу оболочки баллонетов. Эти требования, а также их сопоставление с некоторыми известными материалами, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Требования к материалу оболочки баллонета

Наименование параметра	Треб.	Экспер. ТМП-ДКБА	Прорезин. ткань
Поверхностная плотность, г\м2, не более	310	280	568
Разрывная нагрузка (полоска материала 50×200 мм), Н (кгс), не менее: основа уток	3430 (350) 3430 (350)	4900 (500) 3430 (350)	465,5(47,5) 445(45,4)
Удлинение при разрыве, %, не более: основа уток	10 10	10 10	-
Сопротивление раздиру, Н (кгс), не менее: основа уток Газопроницаемость по гелию за 24 часа, л/м², не более	20 (2,0) 20 (2,0) 10	490 (50) 490 (50) 2	- 1.4
Температурный интервал эксплуатации, °С	-65 +85	-65 +85	-50 +50

П р и м е ч а н и е – характеристики прорезиненной ткани указаны для сравнения и могут отличаться от характеристик ткани, использующейся для конкретного изделия.

На АО «ДКБА» налажен и функционирует участок производства современных многослойных тканепленочных материалов на основе полиуретана, методом сухого каширования (монопленки соединяются между собой или с другими субстратами (тканями) в многослойную композицию при помощи клеевых пленок). Возможности предприятия позволяют добиться высоких физико-механических характеристик производимого материала путем подбора использующихся тканевых основ и варьирования технологических режимов производства.

Литература:

- 1. Н.Е. Жуковский. Теоретические основы воздухоплавания. Москва, 1925.
- 2. Л. Прандтль. Гидроаэромеханика. Издательство иностранной литературы. Москва, 1949.
- 3. Летурнер. Курс аэростатики. Перевод с французского. Государственное Авиационное и автотракторное издательство. Москва. 1932.
 - 4. Халепский Б.И. Механика привязного воздухоплавания. Москва, 1946.
 - 5. Халепский Б.И. Курс лекций «Механика привязного аэростата». ВВА им. Н.Е. Жуковского, 1950.
 - 6. Ю.С. Бойко. Воздухоплавание. 2011.
 - 7. Полозов Н.П., Сорокин М.А. Воздухоплавание.
 - 8. Руководство по проектированию привязного аэростата. ЦАГИ, 1945.
 - 9. Привязной аэростатный комплекс. Руководство по эксплуатации. ДЕМ0000РЭ.
 - 10. Яковлев А.М. Авиационная метеорология. Издательство Транспорт. Москва, 1971.
 - 11. Практическая авиационная метеорология. Екатеринбург, 2010.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ЯВЛЕНИЕ «БЕЛОЙ МГЛЫ» В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

ДРАБЕНКО Вадим Анатольевич,

сотрудник ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», доктор технических наук, кандидат экономических наук, профессор, заслуженный метеоролог России;

ТИТОВА Юлия Михайловна,

магистрант ФГБОУ ВПО «Российский государственный Гидрометеорологический университет»;

ДРАБЕНКО Дмитрий Вадимович,

младший научный сотрудник $\Phi \Gamma E V$ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», магистр.

EVALUATION AND ASSESSMENT OF HYDROMETEOROLOGICAL FACTORS CAUSING OCCURRING OF WHITE-OUT PHENOMENA WHILE OPERATING AIRCRAFTS UNDER ARCTIC CONDITIONS

DRABENKO Vadim TITOVA Iuliia DRABENKO Dmitry

УДК 551.594.221

В статье проведен анализ влияния белой мглы как специфического элемента летно-метеорологических условий на пространственную ориентированность летчика в условиях Арктики.

Ключевые слова: безориентирная поверхность, погодно-климатические условия, белая мгла, пространственная ориентированность летчика

Арктика — один из самых опасных регионов нашей планеты. И эта опасность заключается в погодноклиматических особенностях данной территории: особый режим освещенности (полярный день и полярная ночь), экстремально низкие температуры зимой, сильнейшие снегопады в зимний и переходный периоды, частая повторяемость явлений погоды, ухудшающих летно-метеорологические условия полета, неустойчивая работа средств связи, а также ограниченные источники метеорологической информации и редкая сеть метеорологических станций и аэродромов. Среди названных особенностей большую опасность представляет явление «белая мгла», которое практически полностью парализует движение вертолетов и малой авиации, наземного и водного транспорта при движении во льдах, среди трещин и различных неровностей ландшафта, поскольку при нем происходит потеря линии горизонта и «исчезает» видимость.

«Белая мгла» – это особое оптическое явление, возникающее в периоды незаходящего солнца, когда небо закрыто однородными облаками верхнего яруса, сильно рассеивающими свет. Из-за отсутствия прямых солнечных лучей, предметы не дают теней и вместе с линией горизонта они становятся неразличимыми. Так же явление сопровождается оптическими обманами.

Само значение слова «видимость» указывает на опасность явления «белой мглы». Согласно определению Богаткина О.Г., «видимость – это зрительное восприятие объектов, обусловленное существованием яркостных и цветовых различий между предметами и фоном» [1], которых из-за этого явления и нет.

Для полетов воздушных судов видимость имеет колоссальное значение. Наиболее ярко это проявляется при полетах по правилам визуальных полетов. В визуальном полете твердая уверенность в стабильных земных ориентирах обеспечивает абсолютную доминантность зрения. Пилот сверяет местность с картой, устанавливает свое местонахождение, линия горизонта помогает определить положение самолета, показания бортовых приборов – уточнить направление полета, его высоту и скорость.

«Часто видимость определяет возможность выполнения полета и влияет на технику пилотирования» [2]. При слабой видимости (4–2 км и менее) выполнение полета затрудняется, поскольку пилот при выполнении полета на малых высотах вынужден внимательно всматриваться, чтобы избежать столкновения с каким-либо наземным объектом. При скорости полета 100 м/с (360 км/ч) необходимо, по крайней мере, за 300 метров до препятствия применять меры к изменению режима полета. Однако это вовсе не значит, что можно спокойно выполнять полеты при видимости 300 метров, ведь пилот может увидеть препятствие значительно позже, чем оно попадет в зону видимости. «Белая мгла» очень опасна для самолетов, особенно в момент, когда надо совершить посадку, ведь видимость в этот момент не превышает расстояния вытянутой руки.

Наиболее распространенными формами и разновидностями зрительных иллюзий пилотов являются иллюзии, вызванные искажением или полной утратой картины периферического поля зрения, связанной в первую очередь с восприятием земли или линии естественного горизонта. Для пилотов особую опасность представляют иллюзорное ощущение или ложное восприятие линии горизонта или поверхности земли. Примерами таких опасных иллюзий являются зрительные искажения, когда пилот, принимая за линию

естественного горизонта наклон верхней кромки надвигающегося с одной стороны сплошного облачного фронта, непроизвольно вводит в крен самолет. Сходными являются иллюзии ложного горизонта, вызванные восприятием наклона рельефа пролетаемой местности или наклона линии полярных сияний. Хорошо известными примерами восприятия ложного горизонта по углу тангажа является пилотирование самолета в ночных условиях над береговой линией, которая в горизонтальном полете воспринимается пилотом удаляющейся под самолетом аналогично тому, как изменяется положение линии естественного горизонта при наборе высоты в дневных условиях. Это приводит к тому, что огни береговой линии ошибочно принимаются пилотом за линию горизонта и формируют у него ложное ощущение выхода самолета на большие углы тангажа.

Очень опасно для пилотов и полное исчезновение зрительных ориентиров периферического внекабинного пространства. В северных районах аналогичные явления (метель, подъем массы снежинок) провоцируют состояние пространственной неопределенности, именуемое «белой пеленой». В этом случае нарушается визуальный контакт летчика с наземными ориентирами и страдает функция глубинного глазомера. Слабо прорисованный или нерегулярный рельеф местности может нейтрализовать благотворный эффект монокулярных ориентиров глубинного глазомера летчиков, каковыми являются градиенты текстуры грунта и слияние линий перспективы, помогающие пилотам правильно оценивать высоту и удаление самолета, например, от выступающих по курсу полета горных кряжей, экранированных падающими под прямым углом лучами солнечного света. Ночные условия полета также могут разрушить восприятие опорных ориентиров наземного пространства за счет «размывания» линии естественного горизонта, контуров рельефа местности и слияния наземных огней освещения со светом звезд. Пониженные условия освещенности ночью могут спровоцировать НПО у пилотов при производстве дозаправки в воздухе, полетах в составе группы, при использовании в полете цветосигнальных устройств (ракет) и множестве других аналогичных ситуаций, когда пилот наблюдает визуальные ориентиры, которые движутся независимо от линии естественного горизонта и плоскости земной поверхности. Зрительную работу летчика в ночном полете затрудняют и световые блики на пилотажнонавигационных приборах. Особую сложность представляет выполнение захода на посадку ночью, в безориентирном пространстве, когда у летчика возникает иллюзия «черной дыры», которая проявляется в том, что, наблюдая контуры изолированной взлетно-посадочной полосы, он производит посадку с недолетом до ее торца. Иллюзия «черной дыры» при заходе на посадку особенно опасна при сочетании с взлетно-посадочной полосой зауженного по ширине размера, или построенной с уклоном на возвышение ее дальнего торца, а также при наличии возвышающегося за пределами дальнего конца взлетно-посадочной полосы рельефа местности. Сложные метеоусловия (дождь, туман) отягощают эту иллюзию.

Пространственная ориентировка летчика в полете является в значительной степени метеозависимой или метеочувствительной функцией. Наземные визуальные ориентиры внекабинного пространства являются для пилота наглядными, первоприоритетными, наиважнейшими сигналами оценки своего пространственного положения. Инструментальные сигналы полета, адресуемые когнитивной сфере (по И. П. Павлову – второсигнальной системе коры больших полушарий [3]) пилота пилотажно-навигационными приборами и дисплеями, и неспособные стать полноценной заменой воспринимаемых визуально первосигнальных стимулов при определении пространственного положения самолета, являются искусственной, навязанной условиями погоды формой отображения воздушной обстановки, когда условия пониженной видимости затрудняют или исключают его прямой визуальный контакт с землей, нарушают взаимодействие с управляемым самолетом и окружающей средой.

Советским исследователям многократно приходилось сталкиваться с явлением «белая мгла», которое так же называют «белая тьма». Явление объясняется тем, что неплотная и слабо насыщенная влагой облачность над покрытыми снегом территориями мало поглощает поток солнечной радиации, проходящий сквозь нее. Попадая на заснеженную поверхность, этот поток, рассеянный облаками, подвергается многократному отражению между небом и землей. При определенном соотношении плотности слоя облачности и интенсивности солнечного излучения, яркость снежной поверхности, атмосферы и облаков глазами воспринимается совершенно одинаково, что и вызывает явление «белой тьмы».

Истории известно немало случаев, когда явление «белая мгла» приводило к катастрофическим событиям. Одно из них произошло в ноябре 1979 года. Борт DC-10, принадлежащий Авиалиниям Новой Зеландии, выполнял обзорный рейс над Арктикой, когда внезапно возникло явление «белая мгла», и пилот, потерявший ориентацию в пространстве, врезался в гору. Все 257 пассажиров и членов экипажа, находившиеся на борту, погибли. Аналогичный случай произошел на Аляске в июне 1999 года, когда вертолет, движущийся со скоростью в 130 узлов (241 км/ч), врезался в гору. Тогда погибли 9 человек. А в сентябре этого же года в радиусе двух километрах друг от друга разбились три вертолета. Причиной катастрофы так же называют явление «белой мглы» и дезориентацию пилотов в пространстве.

На сегодняшний день методик для прогнозирования явления «белой мглы» нет, поскольку точно не выявлено, какие же природные факторы и каким образом вызывают его, из чего следует актуальность данного исследования. Целью работы и является выявление этих факторов, их оценка и дальнейшее прогнозирование.

На данный момент были отобраны несколько факторов, которые с наибольшей долей вероятности могут оказывать влияние на возникновение явления. Однако и для них следует определить состояния, при которых оно возникает. А именно, следует исследовать в какое время суток, и при каком угле наклона солнца к поверхности земли чаще всего явление наблюдается. Так же, следует определить какова должна быть степень закрытости небосвода облаками и, конечно же, форма облачности. С наибольшей вероятностью можно сказать, что так же

важную роль играет и температурно-влажностный режим на эшелоне полета воздушного судна, поэтому необходимо выявить, каким образом он влияет на возникновение «белой мглы». Еще один фактор, который следует исследовать — это как долго уже продолжается полет над покрытой снегом поверхностью земли, ведь речь идет об оптическом явлении.

Всё это, а возможно и другие факторы, предстоит исследовать в данной работе, чтобы оценить, как каждый из них влияет на возникновение «белой мглы» и иметь возможность прогнозировать ее возникновение, таким образом обеспечив потребителя необходимой для его безопасности информацией.

Литература:

- 1. Богаткин, О. Г. Авиационная метеорология. Учебник. СПб.: Изд. РГГМУ, 2005. 328 с.
- 2. Метеорология для летчиков / М. Бабиков, К. Колобков, А. Кулаков, В. Шталь Воениздат ИКО СССР, 1941. 122 с.
- 3. Павлов, И. П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга Л.: государственное издательство Москва, 1927.-476 с.
 - 4. Матвеев, Л. Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 752 с.
 - 5. Гаврилов, В. А. Видимость в атмосфере. Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 324 с.
- 6. Богаткин О. Г. Анализ и прогноз погоды для авиации / О. Г. Богаткин, В. Д. Еникеева. Л.: изд. 2-е, Гидрометеоиздат, 1992. 272 с.
 - 7. Основы авиационной техники и оборудование аэропортов. М.: Транспорт, 1985. 256 с.

СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ № 2 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ АРКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ МЧС РОССИИ»

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗДУШНО-ДЕСАНТНЫХ И АВИАЦИОННЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

МИНГАЛЕЕВ Салават Галимджанович,

заслуженный спасатель Российской Федерации

APPLICATION OF AIR-EMERGENCY AND AERONAUTICAL RESCUE TECHNOLOGIES TO ENSURE AN INTEGRATED SECURITY SYSTEM IN THE ARCTIC ZONE

MINGALEEV Salavat

В рамках научных исследований МЧС России ведет полномасштабную работу по разработке и внедрению адаптированных к суровым арктическим условиям современных образцов спасательного инструмента и пожарно-спасательного оборудования, транспортных средств повышенной проходимости, беспилотных летательных аппаратов и снаряжения. Ведутся работы по разработке и внедрению современных летательных и плавательных средств.

Ключевые слова: Арктика, полярная авиация, парашютное десантирование, авиационные технологии, пожарно-спасательное оборудование

Риски

- 2 мая 2014 года вступил в силу Указ Президента Российской Федерации № 296, определяющий границы сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). В состав АЗРФ включены территории восьми субъектов РФ. АЗРФ составляет 4,9 млн км². Острова занимают площадь 0,2 млн км. Шельфовые и внутренние моря АЗРФ достигают площади 4 млн км². Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) природно-экономическими, демографическими и иными условиями значительно отличается от других регионов Российской Федерации и имеет свои отличительные черты:
- экстремальные природно-климатические условия, включая постоянный ледовый покров или дрейфующие льды в арктических морях;
- очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая плотность населения $(1-2 \text{ чел. на } 10 \text{ км}^2)$;
- удаленность от основных промышленных центров, высокая ресурсоемкость и зависимость хозяйственной деятельности и жизнеобеспечения населения от поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов России;
- уязвимость природы от техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС) и производственной деятельности человека.

Особенности природы: низкий радиационный баланс, близкие к 0°С средние температуры воздуха летних месяцев при отрицательной среднегодовой температуре, существование ледников и многолетнемерзлых пород, преобладание тундровой растительности и арктических пустынь. Ледовитость морских акваторий около 11 млн км² зимой и около 8 млн км² летом. Большинство населенных пунктов в АЗРФ расположено на побережье арктических морей или в непосредственной близости от него, а также в низовьях рек, впадающих в Северный Ледовитый океан. Три крупнейших города, расположенных за Северным полярным кругом, находятся в России: Мурманск (325 000 жителей), Норильск (205 000 жителей) и Воркута (85 000 жителей). Максимальную протяжённость границ в Арктике имеет Россия (22 тыс. км). Границы АЗРФ могут уточняться в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также с нормами международных договоров и соглашений, участницей которых является Российская Федерация. В пределах Арктики расположены территории, континентальные шельфы и исключительные экономические зоны восьми арктических государств — России, Канады, США (Аляска), Норвегии, Дании (Гренландия и Фарерские острова), Финляндии, Швеции и Исландии.

В Арктике существуют как климатические и природные, так и техногенные источники чрезвычайных ситуаций. К основным климатическим и природным источникам чрезвычайных ситуаций относятся: деградация вечной мерзлоты (таяние), обвалы, оползни, наводнения и половодье (весна, осень), ледяные заторы, подвижка льдов, снежные бури, штормы, сильные ветры (ураганы) и гололедица, ландшафтные пожары (тундра, мелколесье), глобальное потепление, которое в полярных районах проявляется почти в 10 раз сильнее, чем в среднем на планете.

На территории районов Крайнего Севера находится несколько тысяч потенциально опасных объектов, которые могут стать источниками техногенных чрезвычайных ситуаций. Это объекты нефти и газодобычи, ядерной энергетики, захоронения контейнеров с отходами, производственные предприятия. Кроме этого такими источниками является и транспортная инфраструктура Арктики.

Потенциальные опасности радиационного загрязнения в Арктической зоне могут возникнуть в связи с затоплением в 50–60 годах прошлого столетия в Баренцевом и Карском морях радиоактивных отходов, испытанием ядерного оружия на Новой Земле, функционированием Кольской и Билибинской АЭС.

В среднем на территории Арктической зоны России происходит в год до 100 чрезвычайных ситуаций техногенного и природно-техногенного характера. В целом отмечается устойчивый рост количества ЧС техногенного характера, среди которых в разные годы доминировали: транспортные аварии, взрывы и пожары технологического оборудования. Появляются новые риски, связанные с развитием ресурсной базы и освоением Арктической зоны Российской Федерации. Уникальность географического положения Сибири, является одной из ключевых предпосылок реализации проекта «Кроссполярный воздушный мост» (КПВМ) между главными полюсами роста мировой экономики: Северная Америка — Западная Европа — Юго-Восточная Азия. Десятки международных трасс общей интенсивностью около 2200 рейсов в неделю будут проходить через Арктику.

В последние годы набирают популярность различные виды туризма в регионе, в том числе экстремальный. Это лыжные переходы, парашютные прыжки на Северный полюс, плавание по Северному морскому пути, вездеходные переходы в районы Крайнего Севера и полеты на воздушных шарах. Не только российские путешественники стали активно открывать для себя этот северный регион, но и иностранные туристы энергично осваивают Арктику. Интерес к этому региону растет, и наша страна имеет огромный потенциал для развития туристической отрасли, которая потребует повышения обеспечения безопасности, защиты жизни и здоровья.

Сложные межгосударственные споры могут привести к силовому противостоянию. Растущую военную значимость региона подтверждают принятые в последние годы пятью приарктическими государствами – Россией, Данией, Канадой, Норвегией и США – решения укреплять свои военные возможности в Арктике. Швеция и Финляндия в эту группу не входят, но тоже хотят участвовать в разделе «имущества». Россию и США ожидает новая «холодная война» за неосвоенные ресурсы Арктики, добыча которых становится все более реальной в условиях глобального потепления и разработки новых технологий. И хотя большинство политиков и у нас, и на Западе с сомнением рассматривают такую перспективу, задуматься есть о чем. Потому что полностью исключить силовой вариант решения вопроса об обладании мировой сокровищницей ресурсов не рискнет сегодня никто. И потому претенденты на Арктику готовятся к действиям по любому сценарию.

Арктика стала тем районом Мирового океана, на котором человечество будет оттачивать сейчас свои способности к международному компромиссу. Вся поверхность Земли разделилась на две категории: территории, находящиеся под контролем суверенных государств, и неконтролируемые зоны. Если суша «коекак» поделена, то большая часть Мирового океана пока принадлежит второй категории. Но это до поры до времени. Международное законодательство молчит о суверенитете над океанами, поэтому проблему предстоит решить наиболее сильному игроку.

Существует реальная военная и террористическая угроза и проблема для развития нашего экономического потенциала в Арктической зоне. Необходимо развивать теорию и создавать практически систему гражданской обороны и гражданской защиты в условиях арктической зоны.

Создание аварийно-спасательной группировки

МЧС России активно развивает систему управления по обеспечению безопасности населения и территорий в Арктической зоне. Она обеспечивается группировкой сил и средств Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также аварийно-спасательными формированиями крупнейших компаний, работающих в Арктике. Управление системой безопасности осуществляется Национальным центром управления в кризисных ситуациях, региональными и субъектовыми центрами управления в кризисных ситуациях. Численность группировки сил по прикрытию Арктической зоны, с учетом сил органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, составляет свыше 16 тыс. человек. Люди оснащены современной техникой и оборудованием. С учетом численности Арктической зоны России 2502000 человек на одного спасателя (пожарного, специалиста АСС) приходится 156 человек. В Российской Федерации — на164 чел. Для сравнения в Европейских странах — на 2500 чел приходится 1 пожарный — спасатель. МЧС России планирует сформировать авиационную группировку в составе 14 воздушных судов, которые будут базироваться на аэродромах Мурманска, Воркуты, Норильска и Анадыря, а также отработать формулу усиления авиационно-спасательных технологий в северных широтах при неблагоприятном прогнозе.

МЧС России создает в регионе десять Арктических комплексных аварийно-спасательных центров (АКАСЦ). В настоящее время в Арктической зоне уже функционируют три спасательных центра (Нарьян-Мар,

Архангельск Дудинка), четыре региональных поисково-спасательных отряда и пожарно-спасательные подразделения различных ведомств. Кроме того в регионе работают два морских спасательно-координационных центра (Мурманск, Диксон), морские спасательных подцентры (Архангельск, Тикси, Певек), а также пункты базирования аварийно-спасательного имущества и оборудования для ликвидации разливов нефти, которые находятся в Диксоне, Тикси, Певеке и поселке Провидения.

Спасательные центры будут обеспечивать режим постоянной готовности и экстренного реагирования на любые чрезвычайные ситуации и пожары в Арктике. Центры будут высокомобильными и оснащаются комплексными авиационными средствами, вездеходами, универсальным аварийно-спасательным и пожарным оборудованием, а также плавсредствами.

При ЧС и проведении поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в Арктической зоне группировку сил будут наращивать за счет аэромобильных группировок АКАСЦ, РЦ и частей ЦП.

В рамках научных исследований, МЧС России ведет полномасштабную работу по разработке и внедрению адаптированных к суровым арктическим условиям современных образцов спасательного инструмента и пожарно-спасательного оборудования, транспортных средств повышенной проходимости, беспилотных летательных аппаратов и снаряжения. Также ведутся работы по применению современных летательных и плавательных средств: автожирами, ЧЕ-22, экранопланами (13 апреля 1934г. была завершена операция по спасению челюскинцев в Арктике с помощью легкой авиации и кораблей.).

Создание спасательных, медицинских, пожарных, водолазных комплексов на базе ПТС, экранопланов, аэроботов.

Задачи ПСС в Арктике

Интеграция и анализ информации о состоянии потенциально опасных объектов, инфраструктуры и явлений природы.

Информационное сопровождение предупредительных и спасательных мероприятий, в том числе международного уровня.

Оптимальная дислокация арктической группировки: дежурных сил оперативного реагирования, эшелонирование, создание аэромобильной группировки, баз резерва.

Использование сил и средств министерств и ведомств (РСЧС),

международное сотрудничество и реагирование на международные ЧС в арктической зоне,

Использование и развитие современных технологий

РТК, БПЛА и подводных роботов.

Совершенствование воздушно-десантных и аэромобильные технологий в поисково-спасательных работах и оказание медицинской помощи пострадавшим: аэромобильный госпиталь и аэромобильные медицинские группы, самолетные и вертолетные медицинские модули. Основные принципы работы: прибытие спасателей и врача к пострадавшему в течение 15минут с момента получения сообщения.

Обеспечение максимально возможной медицинской помощи на месте ЧС (комплект необходимого реанимационного и другого медицинского оборудования модульно расположенного на борту транспортного средства).

Совершенствовать технологии и проведение глубоководных работ водолазной службы МЧС России, создание глубоководного мобильного отряда, мобильных водолазных групп, оснащенных современными техническими средствами для проведения водолазных аварийно-спасательных работ методом кратковременных погружений до глубин 100 метров.

Задачи авиации МЧС России

Готовить экипажи воздушных судов:

к выполнению поисково-спасательных и специальных авиационных работ с комплексным использованием средств поиска и спасания днем и ночью в простых и сложных метеоусловиях;

к применению средств пожаротушения, ликвидации разливов нефтепродуктов и ледовых заторов днем;

к перевозке спасателей, техники и грузов с максимальной взлетной (посадочной) массой и предельными центровками с посадкой на площадки ограниченных размеров вне аэродрома, на взлетно-посадочные полосы ограниченных размеров, грунтовые (заснеженные) ВПП, с заходом на посадку с ограниченным использованием радиотехнических средств аэродрома днем и ночью и визуально днем в простых и сложных метеоусловиях, а также на высокогорные площадки (аэродромы) с превышением более 4000 метров днем в простых метеоусловиях;

- к десантированию спасателей посадочным, парашютным и беспарашютным способами, эвакуации пострадавших с суши и с водной поверхности;
- к обеспечению управления силами МЧС России и связью днем и ночью, в простых и сложных метеоусловиях;
- к ведению воздушной, инженерной, радиационной и химической разведки местности и мониторинга окружающей среды с применением имеющихся средств днем и ночью, в простых и сложных метеоусловиях.



Рисунок 1. Перспективы развития МЧС России до 2030 г.

Полярная авиация

Кроме морских арктических и речных судов, работающих в основном в течение короткого полярного лета, авиация — единственный вид транспорта круглогодичного использования на протяжении всего Северного морского пути. Поэтому необходимо реанимировать полярную авиацию не только путем обновления парка самолётов и вертолётов, но и поставками новейших транспортных средств: экранопланов, безаэродромных самолетов, аэросаней, беспилотных летательных аппаратов. В противном случае, хлеб и продукты питания в некоторые отдалённые населенные пункты будут, как и сегодня доставляться вертолётами и для коренных жителей Севера повседневные товары так и останутся золотыми в прямом смысле этого слова.

Решать стратегические вопросы и достигать целей менеджмент одних только авиакомпаний и северных аэропортов не в состоянии. Государство затеяло реализацию бескомпромиссной стратегии освоения Арктики, поэтому должно обеспечивать и нести ответственность за создание инфраструктуры, в том числе транспорта.

Авиационные технологии:

воздушно-десантные, транспортные, тушение пожаров, санитарные.

Глобальный радиус

В конце апреля 1995 г. МЧС России и экспедиционный центр «Арктика» провели совместные учения по отработке действий спасателей в арктических условиях. В тренировках участвовали сотрудники Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда и Центра «Лидер». Во время учений одна из групп играла роль терпящих бедствие, а оказание помощи было возложено на воздушный десант. При температуре воздуха минус 30, ветре 14 метров в секунду и плохой видимости все участники учений со своей задачей справились успешно.

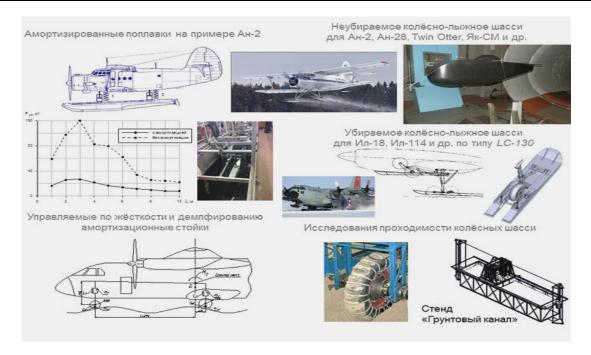


Рисунок 2. Перспективные технологии для малой и региональной авиации

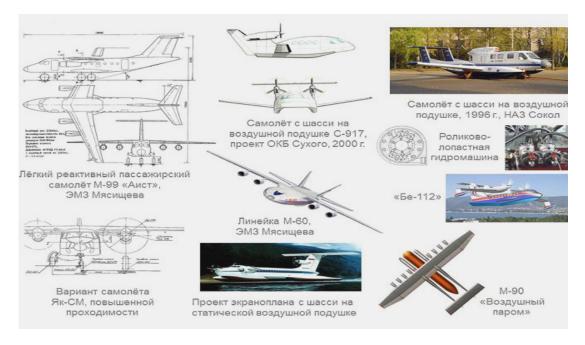


Рисунок 3. Перспективные авиационные программы

Разработки для Арктики в Якутии

«Ураанхай» – 6-местный вездеход для таежной зоны, к примеру, по естественному берегу спускается к реке Вилюй (шириной до 1 км), переплывает и также, как лось, по тайге, без дорог идет по нужному маршруту. Грузопассажирский «Спасатель» способен быстро доставить спасательную группу к месту поисков. «Усть-Янец» с модификациями 2-х и 3-х мостов, не имеет равных в лесотундровой и тундровой зоне. Для их эксплуатации не нужно дорог, водные преграды преодолевает вброд или вплавь. Даже при работе в 50-градусный мороз в сотнях километрах от ближайшего жилья, чувствуется надежность и безопасность этих машин. В условиях непогоды, метели, полярной ночи в Арктике, эти машины могут опережать авиацию при оказании помощи при ЧС. В Якутии ГУ «Служба спасения РС (Я) первой стала использовать беспилотные летательные аппараты (БПЛА). В настоящее время разрабатываются программы, специально для решения задач Службы в т.ч. использования тепловизора для поиска людей в густом лесу, вычисления площадей горения лесных пожаров и т.д.

Водолазный отряд активно использует современные технологии – это подводный робот «Супер-Гном», водолазные шлемы новейшего поколения «Горский 2010», одним из разработчиков которого являлся наш специалист, подводные видеокамеры, маски с встроенными камерами, специальные нагреватели, для предотвраще-

ния западания клапанов при низких температурах и т.д. Разработана быстровоздвигаемая палатка с площадью пола более $20~\text{m}^2$ и возможностью установки печки. Палатка устанавливается за считанные минуты, печь позволяет экономить до 40~% дров, что немаловажно в тундровой зоне.

Разработанная нами специальная печь «Чолбон 2» (в переводе с якутского «утренняя звезда») представляет «три в одном»: можно греть помещение до 100 м³., готовить пищу и получать электроэнергию, за счет преобразования тепла, мощностью 50 Вт и напряжением 12 вольт. Данной электроэнергии достаточно для освещения (10 светодиодных ярких ламп) или заряда аккумулятора, а от него получения через инвертор 220 вольт переменного тока — для работы или заряда любой бытовой аппаратуры: радиостанций, телевизора, ноутбука.

Парашютное десантирование спасательных плотов

Система позволяет десантировать связки плотов типа ПСН-10 по 3–5 шт. Плоты приводняются в наполненном состоянии, скрепленные друг с другом фалами длиной по 60 м. На фалах имеются поплавки, позволяющие добраться терпящим бедствие до ближайшего к ним плота. Впервые система была показана в 1994 году в г. Новороссийске на учениях МЧС. Было сброшено 5 поддонов по 3–5 плотов на каждом. При этом было сброшено 19 плотов на 190 человек.

Масса груза на одном поддоне: 750 кг. Высота десантирования: 150–500 м

Скорость приводнения при полной массе: 10-12 м/с

Скорость полета самолета при десантировании груза: 280-320 км/ч

Длина связки плотов: 120–240 мВ самолете Ил-76 размещается 26 поддонов, т.е. максимально 130 плотов типа ПСН-10, что соответствует количеству посадочных мест на 1300 человек.

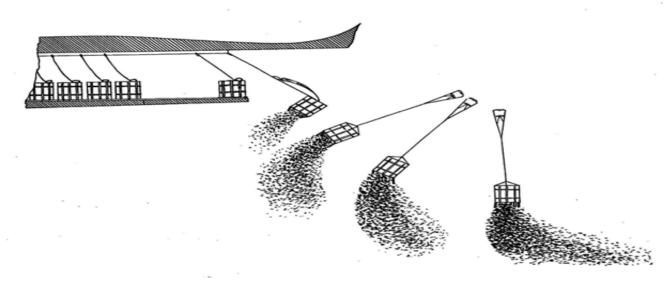


Рисунок 4. Способ тушения пожара с использованием порошков класса А

Общая длина полосы пожаротушения за один вылет самолета составит 1400 м, при ширине – около 12 м (примерная площадь 16800 кв. м). Это обеспечивает среднюю плотность 2,5 кг порошка на кв.м. При необходимости среднюю плотность порошка можно менять за счет изменения интервала отделения поддонов от самолета и скорости сбрасывания.

Цена тушащего порошка порядка 30–35 руб. за 1 кг.

Поддерживающая парашютная система предназначена для обеспечения правильного положения контейнера во время десантирования. Состоит из парашюта площадью 1,5м², удлинительного звена и парашютной камеры. Парашют используется от списанных систем типа Д-6, Д-5 (стабилизирующий).

Система оптического наблюдения СОН-730

Предназначены для поиска, обнаружения и распознавания объектов в любое время суток и устанавливаются на все виды носителей: легкие самолеты и вертолеты, аэростаты и дирижабли, корабли и катера, наземную технику и стационарные точки наблюдения. Система позволяет получать качественное и устойчивое изображение при любых видах съемки, в дневное и ночное время, в условиях сильной вибрации и ударных воздействий.

Тепловизионный автомат обеспечивает захват по команде оператора и автоматическое сопровождение выбранных объектов по контрастному или корреляционному алгоритмам, дополнительную обработку видеоизображений, формирование знакографической информации на видеомониторе.

Комплекс по ликвидации разливов нефтепродуктов на водных акваториях

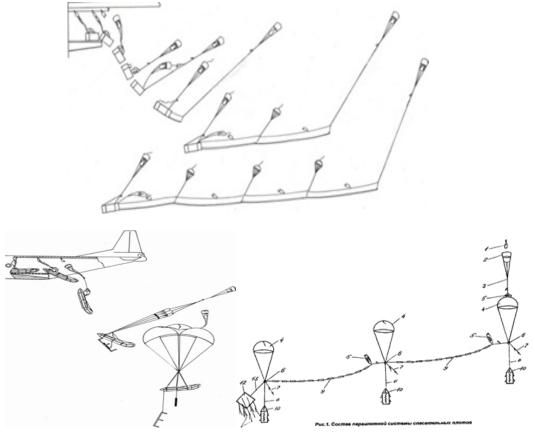


Рисунок 5

В состав комплекса входят:

- Система десантирования боновых заграждений в контейнерах;
- Система десантирования спасательных катеров;
- Система десантирования спасательных плотов;
- Система десантирования сорбентов.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТУРЫ РАДИОСВЯЗИ ПРОИЗВОДСТВА ПАО «РИМР»

АЛЕКСАНДРОВ Андрей Георгиевич,

заместитель технического директора ПАО «Российский институт мощного радиостроения» (ПАО «РИМР») **МЕРЗЛОВ Дмитрий Иванович.**

директор по развитию ПАО «РИМР»

MAIN PARAMETERS AND APPLICATION OF THE RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT OF PJSC "RIMR"

ALEXANDROV Andrey MERZLOV Dmitry

Анализ тенденций развития современных ДКМВ комплексов и средств радиосвязи показывает, что они должны отвечать целому ряду тактико-техническим требованиям, позволяющим им с требуемым качеством выполнять задачи связи. ПАО «Российский институт мощного радиостроения» (ПАО «РИМР») обеспечивает полный цикл от разработки изделия до постгарантийного сопровождения.

Ключевые слова: радиозвязь, средневолновое оборудование, коротковолновое оборудование, автоматизированный адаптивный комплекс технических средств (АА КТС) радиосвязи

Предприятие основано 29 ноября 1911 года – день утверждения Адмиралтейства – советом России «Положения о радиотелеграфной лаборатории». ПАО «Российский институт мощного радиостроения» (далее–РИМР) – правопреемник НПО им. Коминтерна, первого русского научно-производственного радиопромышленного предприятия, основанного на базе Кронштадской мастерской изобретателя А.С. Попова.

Предприятие обеспечивает полный цикл от разработки изделия до постгарантийного сопровождения. Среди основных направлений деятельности необходимо перечислить следующее:

создание узлов, центров, сетей связи;

создание аппаратурных комплексов;

мощное радиостроение;

антенно-фидерные системы.

Коротковолновое оборудование. Предприятие выпускает весь спектр КВ радиосредств, включая передатчики мощностью от 100 Вт до 100 кВт, приемники, трансиверы.

Радиооборудование, разработанное и производимое ПАО «РИМР», которое может быть применено в перспективной арктической связи ДКМВ радиосвязи: твердотельные автоматизированные передатчики ПП-500, ПП-1000, Р-649; твердотельные автоматизированные цифровые передатчики нового поколения ПП-500Ц, ПП-1000Ц; твердотельные автоматизированные приемопередатчики ПТ-500, ПТ-1000; твердотельные автоматизированные цифровые приемопередатчики нового поколения ПТ-100Ц, ПТ-250Ц, ПТ-500Ц, ПТ-1000Ц; автоматизированные цифровые приемники нового поколения ПТ-100ПРМ-Ц; автоматизированный адаптивный комплекс технических средств (АА КТС) для передачи данных и речи по ДКМВ радиоканалам; антенно-аппаратурный комплекс со сложением мощностей в пространстве (ААК СМП); поворотная антенна ПЛПАГП-1 кВт «Сектор»; антенны зенитного излучения: АПГК «Круг», антенна рамочная 250Ц; другие антенны для радиотрасс средней и большой дальности.

Представленные передатчики, приемопередатчики, приемник являются транзисторными автоматизированными устройствами, которые могут быть применены для организации радиолиний и радиосетей в составе автоматизированной адаптивной сети ДКМВ радиосвязи, благодаря ряду своих возможностей, а именно:

- 1. Работают в ДКМВ диапазоне (1,5–30 МГц) с шагом сетки частот 10 Гц.
- 2. Настраиваются на 100 и 1000 ЗПЧ при времени предварительной настройки не более 2-5 с.
- 3. Время перестройки по ЗПЧ в автоматизированном режиме не превышает 20-80 мс.
- 4. Имеют все необходимые классы излучения, а также возможность программного добавления дополнительных классов излучения.
- 5. Обладают характеристиками по уровням шумов и побочных излучений, обеспечивающими требования ЭМС на РЦ, как на совмещенных, так и разнесенных.
 - 6. Передатчики и приемопередатчики обеспечивают работоспособность при любых значениях КБВ.
- 7. Имеют необходимые стыки (интерфейсы) для сопряжения с другими устройствами на автоматизированных радиоцентрах.
 - 8. Имеют небольшие массогабаритные показатели.
 - 9. Обладают низким энергопотреблением.

- 10. Полностью автоматизированы, позволяют управлять ими дистанционно в автоматическом режиме, снимая проблему «человеческого фактора».
 - 11. Позволяют производить их последующую модернизацию за счет изменения программного обеспечения.

Рисунок 1. Транзисторный передатчик ПП-5000 мошностью 5кВт.





Рисунок 2. Цифровой транзисторный приемопередатчик ПТ-100Ц (ПТ-250Ц)

Автоматизированный адаптивный комплекс технических средств (АА КТС) ДКМВ радиосвязи (рис.3) – современное аппаратно-программное средство для построения сетей радиосвязи.

Анализ тенденций развития современных ДКМВ комплексов и средств радиосвязи показывает, что они должны отвечать целому ряду тактико-технических требований, позволяющих им с требуемым качеством выполнять задачи связи в составе автоматизированных адаптивных сетей ДКМВ радиосвязи.

В полной мере таким требованиям соответствует автоматизированный адаптивный комплекс технических средств (АА КТС) ДКМВ радиосвязи разработки ПАО «РИМР», принятый в 2014 г. в стационарном варианте исполнения на снабжение ВС РФ, который может быть применен для обеспечения надежной радиосвязи между стационарными и подвижными (сухопутными и морскими) объектами.

АА КТС, являющийся современным аппаратно-программным средством, предназначен для организации и ведения круглосуточной помехоустойчивой ДКМ радиосвязи в радионаправлениях и радиосетях на магистральных линиях протяженностью до 3500 км и своевременной и достоверной передачи данных (включая графическую информацию, картографическую, навигационную и т. д.) и речи по ДКМВ радиоканалам.

Среди важнейших возможностей АА КТС следует особо отметить его способность обеспечить:

автоматическую многопараметрическую адаптацию (МПА) в зависимости от условий РРВ и СПО за счет целенаправленного изменения рабочей частоты, технической скорости передачи данных в пределах 300–9600 бит/с и кодовой скорости от 0.4 до 0.8, позволяющих осуществлять безошибочную передачу сообщений ($P_{\text{ош}}$ на бит $< 10^{-9}$);

возможность работы с современными средствами криптографической защиты информации, работающими не только в синхронном, но (при передаче данных) и в асинхронном режиме;

возможность сопряжения с современными информационно-телекоммуникационными сетями, функционирующими по принципам IP сетей, в т. ч. при передаче зашифрованных данных.

полную автоматизацию процессов установления и ведения связи (исключение влияния «человеческого фактора»); последующую модернизацию практически полностью за счет изменения или доработки программного обеспечения.

Рисунок 3. Автоматизированный адаптивный комплекс технических средств



Для всего КВ оборудования предприятием разработаны и изготавливаются антенно-фидерные системы, в частности, электрически короткая рамочная антенна ПТ-250Ц (рис.4), поворотная антенна ПЛПАГП-1 кВт «Сектор»; антенны зенитного излучения: АПГК «Круг», другие антенны для радиотрасс средней и большой дальности.

Рисунок 4. Рамочная антенна зенитного излучения ДКМВ диапазона 250Ц



Средневолновое оборудование Радиостанция приводная автоматизированная РПА Парсек-М. РПА предназначена для работы в составе системы управления воздушным движением и посадки воздушных судов (ВС), обеспечивая излучение радиосигналов для получения на борту ВС значений курсовых углов, прослушивания сигналов опознавания, а также для передачи речевых сообщений.

Рабочий диапазон РПА Парсек-М 190–1750 кГц, позволяет использовать плюсы особенностей распространения радиоволн в высоких широтах при авроральных явлениях. Передача речевых сообщений обеспечивается в классе АЗЕ.

Рисунок 5. Радиостанция приводная автоматизированная Парсек-М



Испытания на базе ФГКУ «АСУНЦ «Вытегра». С 7 по 8 июля 2017 г. сотрудниками ПАО «РИМР» проводились испытания коротковолнового оборудования собственного производства с целью определения возможности использования для нужд МЧС России.

Оборудование в составе приемопередатчика ПТ-250Ц и антенны рамочной КВ диапазона 250Ц было установлено на стационарном объекте (один комплект) и на мобильной платформе (второй комплект).



Рисунок 6. Установка оборудования на стационарном объекте



Рисунок 7. Установка оборудования на мобильной платформе

В результате испытаний были получены устойчивые результаты на удалениях корреспондентов до 20 км и более 70 км в режиме речевой связи. Проверена возможность передачи данных при помощи АА КТС по симплексному КВ каналу связи. Полученные результаты не позволяют полностью определить возможности использованного оборудования для нужд поисково-спасательных групп МЧС. В связи, с чем требуются дальнейшие работы по организации КВ канала с соответствующим сбором статистических данных и учетом полученных в результате испытаний замечаний.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ГРУПП СПАСАТЕЛЕЙ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОСЫХ Анатолий Владимирович,

ректор $\Phi \Gamma EOV\ BO\ «Омский государственный технический университет», доктор технических наук, профессор;$

ДУЛЬКЕЙТ Игорь Владимирович,

ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», кандидат технических наук;

ЗАВЬЯЛОВ Сергей Анатольевич,

начальник научно-исследовательского института ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», кандидат технических наук, доцент

ORGANIZATION OF INFORMATION SUPPORT FOR MOBILE GROUPS OF SAVIORS IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

KOSYKH Anatoly DULKEYT Igor ZAVYALOV Sergey

УДК 621.396:621.391.25

Приводятся результаты натурных испытаний опытного образца средневолновой мобильной радиостанции «Ноэма-СВ», которые проводились в Западной Сибири в Омской области, на базе Воркутинского арктического комплексного аварийно-спасательного центра МЧС России и Арктического спасательного учебно-научного центра «Вытегра». Проведенные на реальных радиотрассах, в том числе в условиях Крайнего Севера, натурные испытания показали возможность организации радиосвязи с мобильными группами спасателей МЧС России в средневолновом диапазоне длин волн, на расстояния в несколько десятков километров при сложном рельефе местности. На равнинной местности дальность радиосвязи увеличивается до нескольких сотен километров. При проведении испытаний использовались разработанные в ОмГТУ укороченные антенны средневолнового диапазона, размещенные на транспортных средствах, используемых мобильными группами спасателей МЧС России, которые показали высокую эффективность, несмотря на малые размеры по сравнению с используемой для радиосвязи длинной волны.

Ключевые слова: натурные испытания, средневолновый диапазон, распространение радиоволн, дифракция радиоволн, радиотрасса, антенна

Освоение Арктики признано одним из приоритетов экономического развития России. Одной из важнейших составляющих хозяйственной деятельности в Арктической зоне Российской Федерации является организация системы обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Сама по себе задача по обеспечению безопасности может быть разделена на две:

оповещение о бедствии;

организация аварийно-спасательной операции.

Первая задача может решаться с помощью Международной спутниковой системы поиска аварийных судов и самолетов КОСПАС-SARSAT. Ее космический сегмент состоит из геостационарных и низкоорбитальных спутников, которые в режиме реального времени наблюдают поверхность земли и, в случае обнаружения аварийных сигналов, обрабатывают их и передают на станции приема и обработки информации. Пользовательское оборудование, представляет собой аварийные радиомаяки для авиационного использования, аварийные радиобуи для морского применения и персональные радиобуи для персонального использования, которые передают сигналы в аварийной ситуации.

Районы Крайнего Севера и Арктическая зона РФ имеют свою специфику в части доведения до потребителя различной информации, так как аномально повышенное поглощение радиоволн в полярной ионосфере является одной из главных причин нарушения радиосвязи. Применение коротковолнового (КВ) диапазона, традиционно использующегося для осуществления ионосферной дальней (до тысячи км) и сверхдальней (несколько тысяч км) радиосвязи, ограничено непростыми условиями распространения радиоволн, обусловленными нестационарностью ионосферы, а в арктических широтах вообще проблематично, чаще невозможно, так как вблизи полярных районов ионосфера более возмущена, при этом ее ближайший к Земле слой D поглощает большую часть энергии проходящих через него радиоволн [1, 2].

Наибольшую сложность представляет организация радиосвязи на радиотрассах средней дальности от десятков до сотен километров, когда УКВ уже, а КВ еще не работают. Однако информационное обеспечение и координация мобильных групп спасателей должны осуществляться именно на этих расстояниях.

Зарубежные страны для обеспечения покрытия полярных областей предлагают использовать спутниковые системы связи. В частности Подкомитет по мореплаванию, связи, поиску и спасанию (NCSR-2) Международной морской организации рассматривает вопрос включения спутниковой системы связи «Иридиум» в качестве провайдера Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности. При этом, КВ радиосвязь, которая в России на сегодняшний день остается единственной системой связи относительно независимой от зарубежных провайдеров, и по сути являющуюся основным видом радиосвязи в Арктике, предлагается рассматривать как резервную на случай отказа спутниковых систем.

Ориентация на зарубежных провайдеров спутниковой связи, таких как «Иридиум» и INMARSAT, и другие зарубежные разработки в области радиосвязи, в сегодняшней геополитической ситуации, попасть под действие санкций в отношении Российской Федерации, что приведет к задержке в освоении стратегически важного для России арктического региона. При этом, многие потенциальные российские абоненты спутниковой связи уже сейчас лишены этой возможности из-за высокой стоимости услуг.

Для обеспечения информационной и технологической безопасности России в области освоения своей Арктической зоны и решения задачи импортозамещения, необходимо дублирование зарубежных систем связи национальной телекоммуникационной системой, в основе которой могут использоваться радиолинии, работающие в диапазоне промежуточных (1,5–4 МГц) и средних волн в полосе частот (415–535 кГц) [3]. В настоящее время это экономически наиболее целесообразно и позволит достаточно быстро развернуть такую систему, так как она не требует сложной инфраструктуры. Большая длина волны позволяет связываться поверхностной волной на расстояниях значительно превышающих зону прямой видимости за счет явлений дифракции и рефракции, что дает возможность обеспечить связь в этом диапазоне на расстояния до нескольких десятков и, даже, сотен километров, осуществляя загоризонтную радиосвязь.

Основным сдерживающим фактором использования СВ/ПВ диапазонов для радиосвязи с подвижными объектами, являются большие габариты полноразмерных антенн, соизмеримые с длинной волны, что затрудняет их размещение на мобильных объектах (автомобили различного назначения, морские и речные суда, нефтедобывающие платформы и т.п.). Поэтому на них используются укороченные антенны с малой действующей высотой, однако при длине вибратора, меньшей, чем одна четверть длины волны импеданс антенны носит ёмкостный характер, для компенсации реактивной составляющей которого применяется удлиняющая катушка достаточно большого номинала (в СВ диапазоне единицы мГн).

С целью определения потенциальной дальности передачи сигналов в средневолновом (СВ) диапазоне частот на реальной радиотрассе были поведены натурные испытания, разработанного ОмГТУ опытного образца судовой средневолновой мобильной радиостанции «Ноэма-СВ» (рис. 1), в составе: приемопередатчика «Ноэма-СВ», мощностью 8 Вт, внешнего усилителя мощности «Ноэма СВ-У1», мощностью 100 Вт и антенны штыря длинной 6 м с антенно-согласующим устройством индуктивного типа, вместимой мощностью 100 Вт [4].

При проведении испытаний использовались, разработанные в ОмГТУ, укороченные антенны средневолнового диапазона, размещенные на легковых автомобилях и на аварийно-спасательных машинах на базе КАМАЗ 4803 и ТРЭКОЛ-39294, используемых мобильными группами спасателей МЧС России. Эти антенны показали высокую эффективность, несмотря на малые размеры по сравнению с используемой для радиосвязи длинной волны.



Рисунок 1. Опытный образец судовой средневолновой мобильной радиостанции «Ноэма-CВ»







Рисунок 2. Размещение антенн средневолнового диапазона на легковом автомобиле и на аварийно-спасательных машинах на базе КАМАЗ 4803 и ТРЭКОЛ-39294

Во время испытаний проверялась дальность радиосвязи в диапазоне частот 440–450 кГц с использованием следующих видов сигналов:

- аналоговой телефонии, класс излучения ЈЗЕ, на нижней боковой полосе частот;
- сообщений цифрового избирательного вызова (ЦИВ), класс излучения F1B, частотный сдвиг 170 Гц, скорость передачи данных 100 бит/с согласно Рекомендациям МСЭ-R М.493-12;
- цифровых данных со скоростью 1200 бит/с, класс излучения частотная манипуляция с минимальным сдвигом (Fast Frequency Shift Keying FFSK.).

Первый этап испытаний проводился на территории Омской области (рис. 3 [5]), при мощности передатчика 100 Вт была достигнута дальность радиосвязи голосовыми сообщениями до 130 км (радиотрасса 3), а дальность приема цифровых данных со скоростью 1200 бит/с составила 190 км (радиотрасса 6). Такую же дальность радиосвязи, 190 км, удалось обеспечить сигналами ЦИВ, но при мощности передатчика 8 Вт. При мощности передатчика 100 Вт уверенный прием сигналов ЦИВ обеспечивался на дальностях более 220 км (радиотрасса 7).

Второй этап испытаний (рис. 4 [5]) проводился в Республике Коми на базе Воркутинского арктического комплексного аварийно-спасательного центра МЧС России – филиала Северо-Западного регионального поисково-спасательного отряда МЧС России.

Проведенные на втором этапе испытания показали возможность устойчивой радиосвязи голосовым сигналом и передачи сообщений цифрового избирательного вызова в СВ диапазоне при мощности передатчика 100 Вт на расстоянии до 60 км (радиотрасса 1–3), в том числе и в движении (радиотрасса 1).

Радиосвязь на радиотрассах дальностью 120–155 км (трассы 4 и 5) отсутствовала. Пропадание радиосвязи на радиотрассах 4 и 5, объясняется значительным изменением рельефа местности. На первом этапе испытаний и на протяжении радиотрасс 1, 2 и 3 второго этапа испытаний перепады высот рельефа местности не превышали 100 м, и были значительно меньше используемой для радиосвязи длинны волны, в то время как на протяжении радиотрасс 4 и 5 перепады высот рельефа местности составляли несколько сот метров – больше используемой для радиосвязи длинны волны.

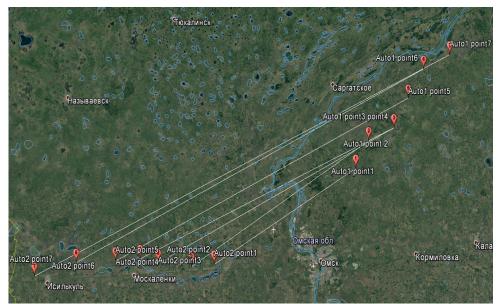


Рисунок 3. Расположение радиотрасс на местности на первом этапе испытаний



Рисунок 4. Расположение радиотрасс на местности на втором этапе испытаний

Это подтверждается результатами испытаний, проведенных на базе Арктического спасательного учебнонаучного центра «Вытегра». При проведении этих испытаний один опытный образец радиостанции «Ноэма СВ», был установлен стационарно на территории Арктического спасательного учебно-научного центра «Вытегра», а второй на автомобиле «ГАЗель», рисунок 5. В ходе проведения этих испытаний была обеспечена голосовая радиосвязь и передача данных со скоростью 100 бит/с на расстояние более 100 км (рис. 6 [5]).

Для решения задачи радиосвязи с объектами, находящимися в «мертвой» зоне вне радиовидимости на радиотрассах средней и малой дальности может применяется способ КВ-радиосвязи, использующий почти вертикальное облучение ионосферы, получивший название NVIS (Near Vertical Incidence Skywave propagation) [6]. При применении NVIS радиосвязи, радиоволны, отражающиеся от слоя Е, расположенного на высоте 90...120 км, поглощаются слоем D, который начинается на высоте 50 километров, не имеет максимума плотности по высоте и плавно переходит в слой Е, проходя его дважды. Поэтому для Арктической зоны Российской Федерации более предпочтительными являются организационные методы, основанные на создании сети радиосвязи в средневолновом диапазоне, с использованием автоматической ретрансляции сигналов удаленными ретрансляторами, которые могут работать в автономном, необслуживаемом режиме. Для расчета «мертвых» зон, обусловленных рельефом местности, и точек оптимального расположения ретрансляторов можно воспользоваться рекомендациями Международного союза электросвязи МСЭ-R P.526-10 «Распространение радиоволн за счет дифракции» [7].



Рисунок 5. Размещение антенн стационарное и на ACM «ГАЗель»

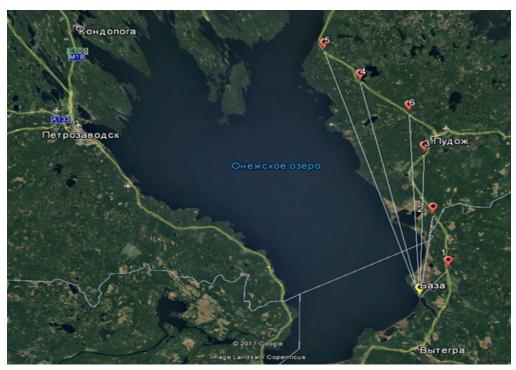


Рисунок 6. Размещение точек приёма и передачи при испытаниях на базе ФГКУ «АСУНЦ «Вытегра»

Еще одним важным результатом проведенных испытаний является то, что по их результатам были сформулированы рекомендации СПбУ ГПС МЧС России и Воркутинского АКАСЦ МЧС России:

- 1. Выполнить радиостанции в возимом и автономном исполнении, конструктивно в одном блоке (приемопередатчик и усилитель мощности), со стандартным исполнением.
 - 2. Расширить частотный диапазон частот, как минимум, до 4,2 МГц.
- 3.Панель с приборами управления и тангентой сделать съемными для удаленного управления радиостанцией, обеспечив возможность быстрого выбора заранее заданных частотных каналов и адресов для передачи текстовых сообщений.
- 4. Рассмотреть возможность беспроводного сопряжения приемопередатчика с пультом для набора/чтения SMS и предусмотреть на передней панели кнопки для передачи запрограммированных сообщений в режиме низкоскоростной передачи данных, например, «прибыл», «на приеме», «повторите запрос», «мои координаты».
- 5. Реализовать в радиостанции журнал хранения входящих и исходящих текстовых сообщений на съемный носитель, «запрос на связь» с подтверждением в режиме низкоскоростной приёмо-передачи, добавить кнопку SOS с передачей координат.
- 6. Антенный штырь должен обеспечивать оперативное развёртывание, если возможно, то автоматическое и иметь возможность установки на грунте, в том числе мерзлый грунт и лед. В комплектность должно входить все необходимое для установки приспособления: механизм фиксации на грунте, противовесы и т.п.
- 7. Питание радиостанции должно обеспечиваться от источников постоянного тока 12 В, 24 В, и источника переменного тока 220 В. Для автономного исполнения радиостанции должен быть свой аккумулятор. Должно быть приведено время автономной работы. Для радиостанции автомобильного исполнения, должна быть регламентирована потребляемая мощность и ток.

При разработке радиостанции широко применялись современные цифровые технологии, использующие принципы открытой модульной архитектуры со стандартными интерфейсами и единой операционной средой, так называемая, технология программируемого радио (Software-defined Radio - SDR), позволяющая программно конфигурировать технические средства в зависимости от решаемых задач и реализовывать на программном уровне различные функции, обычно реализуемые аппаратно, например:

- привод летательных аппаратов на необорудованные площадки, в том числе и полностью автономный, включая ближний привод к спасательным средствам;
 - прием навигационной информации, передаваемой по системам HABTEKC/NAVDAT и др.

Выволы

Проведенные натурные испытания на реальных радиотрассах, в том числе в условиях Крайнего Севера, показали возможность организации радиосвязи с мобильными группами спасателей МЧС России в средневолновом диапазоне длин волн, на расстояния в несколько десятков, а при равнинном рельефе местности до нескольких сотен километров, в том числе и в движении.

Радиосвязь обеспечивалась в окрестностях города Воркута, несмотря на наличие большого числа сосредоточенных помех, что само по себе, свидетельствует об интенсивном использовании на Крайнем Севере средне-

волнового диапазона длин волн, который оказывается весьма перспективным, а иногда и единственным частотным ресурсом, обеспечивающим функционирование различных радиотехнических систем.

Разработанные в ОмГТУ укороченные антенны для средневолнового диапазона могут быть размещены на транспортных средствах, используемых мобильными группами спасателей МЧС России, и обеспечивают хорошую эффективность. Необходимо отметить, что штыревые антенны сегодня являются наиболее распространенными на мобильных объектах (автомобили и суда различного тоннажа и назначения).

Результаты испытаний и, сформулированные СПбУ ГПС МЧС России и Воркутинского АКАСЦ МЧС России, рекомендации позволяют определить направления дальнейшей работы.

Литература

- 1.I.V.Dulkeyt, S.A.Zavyalov, E.A.Chaschin, A.R.Shigabutdinov Some aspects of providing information security of hydrocarbons extraction and transportation in the Arctic Zone of the Russian Federation // Procedia Engineering. Vol. 113, 2015, Pages 344–348
- 2.А.А. Брыксенков, И.В. Дулькейт, С.А. Завьялов, А.В. Косых, В.Л. Хазан, А.Р. Шигабутдинов Создание единого информационного пространства по обеспечению мореплавания в акватории Северного морского пути на основе интеграции радиооборудования и использования информационных технологий. // Морские информационно-управляющие системы. 2014. № 3(6). С. 68–73.
- 3.И.В. Дулькейт, С.А. Завьялов, А.В. Косых, А.Н. Ляшук, Е.А. Чащин Результаты натурных испытаний средневолновой мобильной радиостанции на радиотрассах средней дальности // Омский научный вестник. Сер. Приборы машины и технологии. № 3 (147). 2016. С. 82–86.
- 4. Alexei N. Liashuk, Sergey A. Zavyalov, Evgeny A. Chashin Small Monopole Transceiver Antenna for Medium Frequencies // 2016 17th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices (EDM). Year: 2016. P. 140-144. DOI: 10.1109/EDM.2016.7538712
 - 5.Планета Земля. URL: //https://www.google.com/intl/ru/earth/ (дата обращения: 10.05.2017)
 - 6.Поляков В.Т. NVIS техника ближней связи на КВ // Спецтехника и связь. 2009. № 1. С. 59–63.

Recommendation ITU-R P.526-6 Propagation by Diffraction URL: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.526-6-199910-S!!PDF-E.pdf (дата обращения: 12.05.2017)

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

СУХОДОЛИНА Ольга Алексеевна,

ФГКУ «Арктический спасательный учебно-научный центр «Вытегра»

SYSTEM OF PREPARATION OF RESCUERS FOR WORK IN ARCTIC CONDITIONS: DEVELOPMENT PROSPECTS

SUKHODOLINA Olga

Повышение квалификации арктических спасателей является одним из этапов системы непрерывной профессиональной подготовки. Оно предусматривает приобретение спасателями профессиональных компетенций, таких как подготовка к работе аварийно-спасательных средств, имущества и снаряжения для выполнения поисково-спасательных работ при низких температурах воздуха, выполнение поисково-спасательных работ в условиях Арктического региона с применением соответствующих методик и технологий проведения, поиск пострадавших с применением специальных приборов поиска, оказание первой, психологической и самопомощи, организацию радиосвязи.

Ключевые слова: Арктической зоны Российской Федерации, образовательный процесс, спасатели, поисково-спасательные работы

Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года предусматривает проведение таких мероприятий как:

- создание системы комплексной безопасности для защиты территорий, населения и критически важных объектов АЗРФ от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в целях совершенствования системы государственного управления социально-экономическим развитием АЗРФ;
- создание и развитие системы комплексной безопасности арктического судоходства, управления транспортными потоками в районах интенсивного движения судов, создание комплексных аварийно-спасательных центров в целях модернизации и развития инфраструктуры арктической транспортной системы, обеспечивающей сохранение Северного морского пути как единой национальной транспортной магистрали Российской Федерации.

Арктические комплексные аварийно-спасательные центры МЧС России (АКАСЦ МЧС России) предназначены для обеспечения мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций в АЗРФ.

По состоянию на 2017 год такие центры созданы в Нарьян-Маре, Дудинке, Архангельске, Мурманске, Воркуте, а также в Вологодской области – Арктический спасательный учебно-научный центр «Вытегра», который в своей деятельности наряду с реагированием на происшествия и ЧС в зоне ответственности реализует другие направления – образовательное, реабилитационное, научное и общественное, решая задачи многопланового характера, в том числе затрагивающие обеспечение безопасности в Арктическом регионе.

В 2015 году Правительством Российской Федерации утвержден Комплексный проект развития Северного морского пути, направленный, в том числе, на обеспечение безопасности мореплавания. В соответствии с данным проектом МЧС России сформировало и утвердило в мае 2016 года перечень мероприятий по использованию АКАСЦ МЧС России в осуществлении поиска, спасания и оказания помощи людям, терпящим бедствие в акватории Северного морского пути в границах территориального моря.

В соответствии с данными мероприятиями и теми опасностями и рисками ЧС техногенного характера, которые усиливаются в связи с промышленным освоением Арктической зоны, роль АКАСЦ МЧС России в обеспечении безопасности территорий и населения АЗРФ возрастает. И особую важность при этом приобретают вопросы обеспечения необходимого уровня аварийно-спасательной готовности и профессиональной компетентности спасателей.

Повышение квалификации арктических спасателей является одним из этапов системы непрерывной профессиональной подготовки. Оно предусматривает приобретение спасателями профессиональных компетенций, таких как подготовка к работе аварийно-спасательных средств, имущества и снаряжения для выполнения поисково-спасательных работ при низких температурах воздуха, выполнение поисково-спасательных работ в условиях Арктического региона с применением соответствующих методик и технологий проведения, поиск пострадавших с применением специальных приборов поиска, оказание первой, психологической и самопомощи, организацию радиосвязи.

Арктический спасательный учебно-научный центр «Вытегра» совместно с Санкт-Петербургским университетом ГПС МЧС России с 2010 года осуществляет подготовку спасателей МЧС России, сотрудников пограничной службы ФСБ России и муниципальных аварийно-спасательных служб по программе повышения квалификации «Особенности ведения поисково-спасательных работ в условиях Арктического региона». В программе учитываются психологические особенности трудовой деятельности в условиях Крайнего Севера, воздействие на человека стресс-факторов, природных и климатических условий, возможности и способы выживания в экстре-

мальной среде, а также особенности использования аварийно-спасательного оборудования, техники, снаряжения и ведения поисково-спасательных работ в соответствии с международными требованиями.

При обучении спасателей используются различные практические формы обучения: дистанционные технологии, многодневные полевые выходы в сложных зимних условиях местности с отработкой навыков в преодолении марш-бросков на лыжах на значительные расстояния, использование вездеходной техники, оборудование взлетнопосадочной полосы, обустройство временных стоянок и убежищ из снега, транспортировка пострадавших.

Образовательный процесс по обучению «арктических» спасателей ведут специалисты-профессионалы, имеющие опыт выживания в арктических условиях, те, кто непосредственно принимал участие в организации путешествий и экспедиций спасателей в район Северного Полюса.

В 2015 году учреждение организовало взаимодействие с Экспедиционным центром «Арктика», учредителями которого являются Русское Географическое Общество и Ассоциация российских полярников.

Под руководством его президента Чукова Владимира Семеновича наши спасатели в рамках своей деятельности приняли участие в арктических экспедициях:

- в 2015 году с 16 марта по 09 мая в вездеходной арктической экспедиции «Загадки Таймыра»;
- в 2016 году с 05 марта по 17 мая в комплексной арктической экспедиции «Великий Северный путь».

Основной целью участия в данных экспедициях являлось повышение уровня профессионального мастерства, готовности к реагированию на возможные чрезвычайные ситуации в Арктической зоне путем нахождения в условиях максимально приближенных к реальным и внедрение полученного опыта в учебном процессе образовательной деятельности.

В Арктическом центре «Вытегра», на который возложены сбор, анализ и передача опыта и знаний по АСДНР в Арктической зоне с последующим перспективным включением его в схему реагирования и вахтового дежурства в АЗРФ, созданы условия для подготовки спасателей в соответствии с поставленными перед АКАСЦ задачами по организации поиска и спасения в Арктике.

Мы осуществляем подготовку спасателей по всем классам их квалификации, обучаем водолазов, судоводителей маломерных катеров и судов особой конструкции, водителей внедорожных мототранспортных средств, водителей вездеходов, выпускающих беспарашютного десантирования, промышленных альпинистов, готовим спасателей к аттестации на ведение газоспасательных работ и работ, связанных с тушением пожаров, осуществляем обучение по ведению работ по ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, ведению поисково-спасательных работ с применением конно-кинологических расчетов.

В целом образовательная деятельность по подготовке спасателей представляет систему, позволяющую приобрести спасателю полный набор профессиональных компетенций для реагирования на происшествия и ЧС в Арктической зоне в соответствии с природными и климатическими условиями (на суше, воде и в воздухе) и поставленными задачами в зоне ответственности.

Схематично данную систему можно представить следующим образом:

схематично данную систему можно представить следующим образом.		
1 уровень: спасатель (спасатель 3, 2, 1 класса или МК)		
2 уровень: особенности ведения поисково-спасательных работ в условиях Арктического региона		
3 уровень: подготовка спасателей в соответствии со специализацией работ		
Суша	Вода	Воздух
Газоспасатель	Водолаз 4 разряда	Выпускающий
Пожарный	Водолаз 5 разряда	(руководитель спусков)
Водитель вездехода	Водолаз 6 разряда	беспарашютного десантирования
Водитель внедорожного мото-	Особенности ведения водолазных	Оператор БЛА
транспортного средства (AI и AII)	работ при низких температурах	Парашютист
Стропальщик	Судоводитель МС	
Промышленный альпинист	Судоводитель МСОК	
Ликвидация последствий ДТП	Ликвидация аварийных разливов	
Спасатель-кинолог	нефти и нефтепродуктов	
Спасатель	в ледовых условиях	
конно-кинологического расчета		
Результат: спасатель, готовый к ведению аварийно-спасательных работ в Арктическом регионе		

Наше учреждение выступило в роли заказчика НИР «Научное обоснование развития АКАСЦ МЧС России до 2020 года», исполнителем которой являлся Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. В ходе данной НИР разработана Программа развития АКАСЦ МЧС России с учетом специфики деятельности и характеристики природных и техногенных опасностей. Она предполагает перечень мероприятий, направленных на развитие арктических спасательных центров, в том числе на развитие профессиональной подготовки кадров и обеспечение потребностей в обучении спасателей в соответствии с поставленными задачами в зоне ответственности, а также при обеспечении безопасности на межведомственном и международном уровне. Система подготовки спасателей, созданная в Арктическом центре «Вытегра», позволит реализовать данную программу развития Арктических центров и обеспечить АКАСЦ МЧС России необходимыми кадрами.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОИСКОВЫХ РАБОТ, ВОЗДУШНОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ И ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

НАХОДКИН Николай Александрович,

ГКУ «Служба спасения Республики Саха (Якутия)»;

БЫКОВ Александр Николаевич,

ГКУ «Служба спасения Республики Саха (Якутия)».

Республика Саха (Якутия) крупнейший субъект Российской Федерации. На территории общей площадью $3.2\,\mathrm{mnh}$. км² располагается полюс холода Северного полушария (абсолютный минимум $-71\,^{0}\mathrm{C}$). Летом температура воздуха поднимается до $+40\,^{0}\mathrm{C}$. Годовой перепад температур превышает $100\,^{0}\mathrm{C}$, что практически равняется температурному пределу жизни высших организмов на Земле. Население Якутии меньше одного миллиона человек, что делает плотность населения в ней одной из самых низких по России.



Рисунок 1. Границы Республики Саха (Якутия)

Суровые физико-географические условия, в которых проживает население Якутии, высокие риски возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера, отсутствие развитой транспортной сети требуют проведения мероприятий по производству аварийно-спасательных и других неотложных работ, которые нуждаются в привлечении авиации.



Рисунок 2

Высокая стоимость летного часа пилотируемой авиации существенно ограничила ее применение в производстве поисково-спасательных работ, и мониторинга зон чрезвычайных ситуаций. Исходя из этого, выполнение мероприятий, связанных с данного вида неотложными работами в условиях Якутии беспилотными летательными аппаратами, стоимость эксплуатации которых значительно ниже пилотируемых авиационных систем, является актуальным как с практической, так и с научной точки зрения.



Рисунок 3

В 2010 году Государственным казенным учреждением «Служба спасения Республики Саха (Якутия)» был приобретен Комплекс дистанционного наблюдения на базе БПЛА самолетного типа «Беркут». «Беркут» серийно производился в городе Смоленске, снабжался фотокамерой.

Специалисты Службы прошли дополнительное обучение работе с БПЛА этого типа, а также с картографической системой ГИС «НЕВА».

За 2010 год БПЛА «Беркут» было выполнено свыше 1,5 тыс. снимков лесопожарной и паводковой обстановки. Положительный опыт использования БПЛА, в области защиты населения и территорий республики, подтвердил перспективность этого направления в условиях Северо-Востока России.

В 2011 году руководством Якутии было принято решение о системной эксплуатации БПЛА при решении комплекса задач, поставленных перед Службой спасения республики.

После анализа необходимой информации о новых технологиях воздушного мониторинга, рабочая группа Правительства Якутии посетила производственную базу ZALA AERO GROUP в г. Ижевск.

В итоге было сформировано техническое задание и объявлен конкурс на поставку БПЛА с финансированием из Республиканского бюджета.

В декабре 2012 г. на баланс ГКУ РС (Я) «Служба спасения РС (Я)» были приняты три комплекса БПЛА модель: «Zala 421-16 EM».

Для эксплуатации комплексов в структуре Службы спасения была создана группа перспективного развития и применения БПЛА. Сформирован личный состав группы с высшим техническим образованием, который прошел обучение в авиационном центре подготовки специалистов БПЛА г. Ижевск. После успешной сдачи экзаменов каждый специалист группы получил свидетельство о присвоении квалификации «Оператор наземной станции управления беспилотным летательным аппаратом».

Для группы выделили площади под склад хранения оборудования, мастерскую для обслуживания БПЛА, общий служебный кабинет, офисную оргтехнику, автотранспорт.



Рисунок 4

С марта 2013 г. по октябрь 2016 г. группой было осуществлено 253 полета с общим временем 506 часов. Полеты выполнялись при решении следующих задач: работа в составе сил и средств, при решении задач ФСО, ФСБ, МВД, МЧС России; воздушное наблюдение прохождения ледохода, мониторинг и обнаружения очагов лесных пожаров; поиск пропавших людей в лесных массивах; поиск потерявшегося крупного рогатого скота; обнаружение волков.









Рисунок 5

Отработано взаимодействие с Территориальным центром единой системы организации воздушного движения РФ по официальным разрешениям на осуществление полетов.

При проведении поисковых мероприятий с помощью БПЛА значительно облегчается работа наземных групп спасателей, так отпадает необходимость в большом объеме пешего обследования заданных квадратов. Поднимая БПЛА в ночное время, основываясь на данных полученных с помощью тепловизионной съемки можно с высокой долей вероятности определить, находятся ли в этом квадрате живые биологические объекты.

Полученный в 2013 году за время летной эксплуатации опыт, позволил разработать ряд методик применения БПЛА, интегрировать их в спасательные технологии в условиях Якутии. Был разработан алгоритм действий при проведении поисковых операций с привлечением расчета БПЛА, а также составлены идентификационные признаки биологических объектов (термоточек) при поиске с помощью тепловизора.

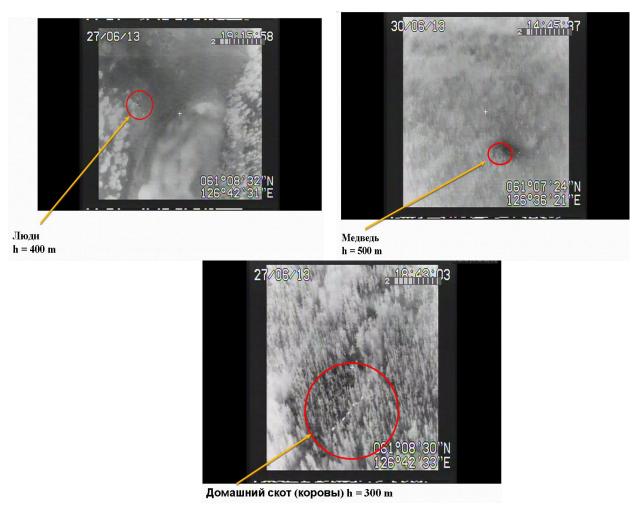


Рисунок 6. Съемка биологических объектов (термоточек) с помощью тепловизора

Из разряда редких случаев в практике применения БПЛА для поиска людей стало нахождение человека, заблудившегося в тайге (июнь 2014 года). Он был обнаружен лежащим в болотистой местности. Благодаря видеосъемке были определены координаты этого места, переданы поисковой группе и вскоре спасатели нашли пожилого мужчину, состояние его здоровья было критическим.

В сентябре 2015 года на реке Лена путем проведения воздушного поиска с помощью БПЛА было обнаружено тело пропавшего рыбака.



Рисунок 7

Другой, не менее важной задачей, решаемой специалистами группы применения БПЛА, является поиск сельхозскота по заявкам муниципальных образований. Ежегодно обнаруживаются десятки лошадей и крупного рогатого скота, что в свою очередь позволяет предотвратить их гибель от волков.

На протяжении 2013–2016 гг. якутские спасатели путем беспилотного мониторинга оценивают обстановку в зонах чрезвычайных ситуаций, а также обстановку на ледовых переправах в период их закрытия.

Семилетняя практика применения БПЛА позволила выявить актуальность исследований по доведению БПЛА, целевой нагрузки для спасательных технологий Якутии.

Определено, что главным критерием внедрения БПЛА в область производства поисково-спасательных работ, патрулирования локальных лесных, водных участков является оперативная и экономическая целесообразность.

Использование БПЛА в условиях Якутии выявило ряд проблем и особенностей:

- 1. Отсутствие нормативной базы для организации полетов БПЛА в воздушном пространстве РФ. При поступлении информации о заблудившихся гражданах в лесных массивах, невозможно оперативно получить разрешение в службе ОВД на пуски БПЛА т.к. в подобных ситуациях не объявляется режим «ЧС» и требуется подача заявки на полеты за пять дней до осуществления полетов.
- 2. В географических условиях Якутии необходимо комплектовать расчет БПЛА дополнительным третьим специалистом, т.к. при выдвижении расчета на значительные расстояния от инфраструктурных коммуникаций и продолжительной автономной работы экипажа, требуется дополнительный специалист для помощи второму оператору при пуске аппарата с мягкой катапульты.
- 3. При проведении поиска в лесных массивах эффективным является одновременная работа двух БПЛА управляемых с одной НСУ. Так при поиске пропавшего человека в сентябре 2014 года использовали 2 БПЛА. На борту № 1 была установлена целевая нагрузка «Громкоговоритель», на борту № 2 инфракрасное видео. Борт № 1 работал на высоте 150 м, Борт № 2 на высоте 300–400 м с опозданием 5 минут. Оба БПЛА летели по одному маршруту. Человек вышел на звук громкоговорителя и был обнаружен спасательной группой.
- 4. В основном пуски-посадки БПЛА в Якутии выполняются с площадок со «сложной» поверхностью пни, кочкарник, буреломы, болотистая и обводненная местность, т.е. риск повреждения аппарата при использовании штатной системы посадки ZALA 421-16EM «Парашют» значительно возрастает, так как при посадке летательный аппарат имеет высокую вертикальную скорость снижения на парашюте (7–9 м/с в зависимости от ветра). По этой же причине увеличивается риск повреждения целевой нагрузки. Необходимо предусмотреть возможность оснащения комплексов БПЛА системой посадки в «Сеть» или «Трос», что повысит их эксплуатационные характеристики.
- 5. Значительные перепады дневных и ночных температур (10–15 °C) при производстве полетов способствует появлению во внутренних фюзеляжных отсеках росы, что отрицательно влияет на общую работоспособность комплексов БПЛА (намокает парашют). В полевых условиях необходим дополнительный комплекс мероприятий по сушке, переукладке парашюта.
- 6. При проведении полетов в районах заполярного круга наблюдалось продолжительное по времени прерывание связи (видео, телеметрия) с БПЛА даже на незначительном удалении борта от НСУ.
- 7. В Якутии практически отсутствуют автодороги с твердым покрытием. В связи с этим транспортировка контейнеров БПЛА в летний период к месту выполнения задач происходит в условиях значительной запыленности, когда частицы пыли, через негерметичный штатный контейнер, проникают в узлы и агрегаты аппаратов, что негативно влияет на их эксплуатационный ресурс.
- 8. Отдельной проблемой является вмешательство в работу экипажей БПЛА родственников потерявшихся людей. Так, при производстве поисковых работ родственники стараются воздействовать на экипажи путем принуждения вести круглосуточные полеты, блокируют действия экипажей, если родственники считают, что полеты ведутся не в том месте, где указал экстрасенс. Эта проблема должна решаться на законодательном уровне.

Руководствуясь формулой оценки эффективности применения БПЛА, стоимость одного часа работы комплекса БПЛА в ГКУ «Служба спасения РС (Я)» составляет — 1452,70 руб. Для сравнения стоимость одного полетного часа вертолета Ми-8 155 тыс. руб. Таким образом, государственный бюджет Якутии за 2013—2016 гг. сэкономил свыше 98 млн. руб.

В целях дальнейшего развития отрасли БПЛА, доведения БПЛА до необходимых требований, отвечающих экстремальным условиям Северо-Востока России, обратиться к Правительству Российской Федерации с предложением о создании на территории Республики Саха (Якутия) специализированного полигона для испытания беспилотных летательных аппаратов всех типов. Большая территория Республики Саха (Якутия), малая заселенность, невысокая интенсивность полетов на малых воздушных линиях (МВЛ), нахождение в единой зоне ответственности регионального обслуживания воздушного движения, способствует более широким и безопасным испытаниям дистанционно пилотируемых авиационных систем большой дальности и всепогодности.

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ТУНДРЫ В ТАЙМЫРСКОМ (ДОЛГАНО-НЕНЕЦКОМ) РАЙОНЕ

САЕНКО Андрей Валентинович,

начальник Дудинского арктического поисково-спасательного отряда МЧС России

EXPERIENCE OF INVESTIGATION OF SEARCH-RESCUE WORKS UNDER THE TUNNDA CONDITIONS IN TAYMYR REGION

SAENKO Andrey

Опыт проведения поисково-спасательных работ в условиях тундры показывает, что арктические центры должны быть автономны. Необходима более надежная техника, с широким спектром применения. Снаряжение и оборудование, в частности обеспечение водолазных подразделений, должно быть приспособлено к работе в условиях низких температур.

Ключевые слова: Арктика, авиационные технологии, арктический поисково-спасательный отряд МЧС России

Дудинский арктический поисково-спасательного отряд МЧС России (филиал ФГКУ «Сибирский региональный поисково-спасательный отряд МЧС России) создан в 2012 году. Отряд аттестован на право ведения аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях аттестационной комиссией СРЦ МЧС России в декабре 2013 года и прошел переаттестацию в декабре 2016 г. (протокол РАК от 28.12.2016 № 10).



Рисунок 1. Здание Дудинского арктического поисково-спасательного отряда МЧС России

Штатная численность отряда составляет 54 единицы.



Рисунок 2. Личный состав Дудинского арктического поисково-спасательного отряда МЧС России

Со дня основания отряда проведено 273 АСДНР, спасено 164 человека.

Отряд участвовал в пяти масштабных учениях, проводившихся в Арктической зоне.

Зоной действия Дудинского АПСО МЧС России является Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район, расположен на севере Красноярского края, относится к районам Крайнего Севера и входит в Арктическую зону Российской Федерации. Таймырский район занимает площадь 870 тыс. кв. км. и является самым большим муниципальным районом в России, и по площади превышает многие европейские страны.

Для Таймыра наиболее характерны следующие виды аварийно- и поисково-спасательных работ:

- поиск людей, потерявшихся в тундре;
- поиски на акватории;
- ликвидация последствий природных катаклизмов, в том числе, по линии ЖКХ (срыв крыш, отключение энергоснабжения).

К основным факторам, влияющим на тактику проведения поисково-спасательных работ, относятся: природно-климатические особенности, особенности смены дня и ночи, труднодоступность и труднопроходимость, а также крайне низкая плотность населения. Именно на этих факторах, характерных для нашей территории хотелось остановиться немного подробнее.

1-ый фактор: природно-климатические особенности

Климат на Таймыре: арктический и субарктический. По значениям температур воздуха Таймырский муниципальный район является одним из самых холодных районов суши в северном полушарии. Абсолютно минимальная температура воздуха зафиксирована на уровне -62 градусов.



Рисунок 3

Сильные ветры, метели и пурги являются одним из характерных признаков климата нашей территории. Нередко ветер достигает силы шторма или бури (более 30 м/сек.), так называемые «черные пурги». Зимой число дней со штормами в году доходит до 75, а в отдельные годы — до 120-140 дней. Сильные холодные ветры в сочетании с низкими температурами обусловливают суровость климата Таймыра

2-ий: особенности смены дня и ночи

191 день в году отводится темному времени года. В темное время года, когда практически любые ветра являются снежной метелью, независимо падает ли снег с неба или переносится с место на место, резко снижается видимость.



Рисунок 4

3-ий: труднодоступность и труднопроходимость

В географическом отношении Таймыр представляет собой горы, плоскогорья и низменности. При этом горы и плоскогорья изрезаны глубокими каньонами, по которым протекают порожистые реки, не редко с водопадами. А низменности представляют собой торфяники с многочисленными озерами различной глубины, соединенные между собой ручьями и речками. Весь полуостров изрезан сложной речной сетью. Поэтому Таймыр по праву называют «страной тысяч озер».

В целом на территории Таймыра выделяются четыре природных зоны: арктическая пустыня, тундра, лесотундра, крайняя северная тайга, каждая из которых отличается рельефом, состоянием почвы и растительностью.

4-ый: крайне низкая плотность населения

Население распределено по территории района не равномерно, локализовано в редких небольших очагах хозяйственной деятельности, преимущественно вдоль рек. Исключение составляет Норильский промышленный район, где компактно проживает 177 тыс. человек и г. Дудинка –22 тыс. Всего на Таймыре проживает 210 тыс. жителей.



Рисунок 5. Карта плотности населения района

Плотность населения крайне низкая – одно поселение на 30340 кв. км. В среднем в сельских населенных пунктах проживает по 600 человек.

Для того, чтобы представить масштабы удаленности поселков от административного центра, приведу расстояния от г. Дудинки до отдельных поселков: $Xamanza - 675 \, \kappa m$., $Zamanza - 676 \, \kappa m$.

Особо отмечаю, дорог между данными населенными пунктами нет. Основным видом транспорта, связывающим г. Дудинку с поселками района и между собой является: зимой – авиация и высокопроходимые автомобили вездеходы и снегоходы по зимникам и руслам рек, а летом – мелкосидящие речные суда.

Все вышеперечисленные факторы вынуждают иначе относиться к проведению работ в условиях тундры, а именно:

- брать гораздо больший запас топлива, т.к. из-за сильнопересеченной местности (овраги, реки, озера) 100 км по карте могут вылиться во все 300, а то и больше;
- постоянно иметь при себе запас наиболее часто выходящих из строя запчастей (ремни, фильтра, полуоси, торсионы и т.д.), а также инструменты, сварочный аппарат, генераторы, пускозарядное устройство;
- использовать однотипную технику парами, что позволит в случае поломки двух единиц техники, восстановить одну и эвакуировать личный состав.

Отдельно хочу остановиться на еще одном факторе, который существенно отличает территории, на которых дислоцируются арктические спасательные центры — это их общая удаленность от крупных транспортных узлов, и слаборазвитая транспортная сеть. Начиная с Дудинки и заканчивая планируемыми к созданию арктическими спасательными центрами (Тикси, Певек, Анадырь, Проведения), это территории, практически не имеющие сухопутной связи с остальным миром, (кроме зимника Якутск-Тикси). Основное сообщение — это авиа, Севморпуть и летом реки.

Давайте рассмотрим ситуацию, когда происходит масштабная авария (а в нашем климате любая авария может стать масштабной) в системе энергоснабжения данных территорий, добавляем неделю нелетной погоды (что опять же у нас не редкость) и с чем мы остаемся – с Севморпутем, по которому нам доставят что –то жизненно необходимое, в лучшем случае через неделю, а то и две. Акцинтрируя эту ситуацию приходим к выводу - арктические центры должны быть автономны - мощный дизельгенератор, система автономного отопления, столовая. Когда произошло подобное ЧС в г.Дудинке, мы смогли принять у себя детей из размороженного детского дома, и обеспечить им комфортные условия проживания, наличие столовой позволило не только обеспечить этих детей горячим питанием, но и кипятком, который развозился социально незащищенным жителям, принимали и обеспечивали горячим питанием особо нуждающихся, так как ввиду отсутствия электричества не работали магазины.

Отдельно необходимо остановиться на применении, авиационных технологий.

Наиболее эффективной, является организация ПСР с применением вертолетной техники. Не смотря на ее затратность (стоимость часа работы Mu-8 - 160 тыс. руб.) и зависимость от тех же погодных условий, она остается наиболее оперативным средством доставки ПСГ к месту ЧС, транспортировки и эвакуации пострадавших. Поэтому учитывая труднодоступность, труднопроходимость и удаленность возможных мест ЧС, постановка на дежурство вертолетов МЧС России на Таймыре жизненно необходима. Кроме того, большая часть наших спасателей прошла обучение по беспарашютному десантированию со штатными спусковыми устройствами, но для того, чтобы работать, необходимо выдерживать график тренировок, в данный момент из-за отсутствия авиасоставляющей, мы такие тренировки проводить не в состоянии.

Конечно, мы прекрасно понимаем, что наземный поиск, с применением вездеходной, снегоходной техники никуда не денется, но его необходимо совершенствовать. Например, в плане применения беспилотных летательных аппаратов. БПЛА при этом могут быть использованы в двух целях, это как для непосредственного поиска пострадавших и следов их местонахождения в зоне поиска, так и для прокладки кратчайшего, и безопасного маршрута движения ПСГ к месту ЧС. На данный момент на вооружении ДАПСО находится 2 БПЛА вертолетного типа, но их тактико-технические характеристики, не соответствуют нашим климатическим условиям.

Уверен, что развитие авиационных технологий в наших условиях даст хороший результат, это обусловлено наличием огромных открытых пространств, отсутствием лесов и густой растительности.

Необходима более надежная техника, с широким спектром применения. Мы понимаем, что использование беспилотных летательных аппаратов в Арктике связано с рядом проблем (потеря сигнала спутника), но работы в данном направлении ведутся и достаточно успешно, причем различными отечественными разработчиками, например, Омским государственным техническим университетом (ПП-50), группой «Кронштадт» (беспилотный комплекс малой размерности «Вяхирь»), ООО «Специальный технологический центр» (комплекс воздушной разведки, наблюдения и мониторинга с БПЛА «Орлан-10»). Причем последний хорошо зарекомендовал себя в работе Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ).

Также необходимо обратить внимание на снаряжение и оборудование, в частности обеспечение водолазных подразделений. Всё это должно быть приспособлено к работе в условиях низких температур. Ведь главными магистралями для местного населения в являются русла рек, как в летний период на маломерных судах, так и в зимний - льду, при этом в пути нередко люди проявляют беспечность. Выезжают на неокрепший лед, употребляют спиртные напитки, передвигаются в условиях плохой видимости и т.д. Крайний случай, произошел в ноябре 2016 года, где все три фактора одновременно поставили точку в жизни троих жителей п. Усть-Порт, которые на автомашине УАЗ «буханка» возвращались из г. Дудинка домой по Енисею. Машина была загружена бочками с бензином. Ехали в темное время суток, мела низовая метель, обмывали покупку машины и приехали в свежий фарватер. Перегруженный автомобиль ушел под лед буквально за минуту, спастись никто не успел.



Рисунок 6. Проведение аварийно-спасательных работ

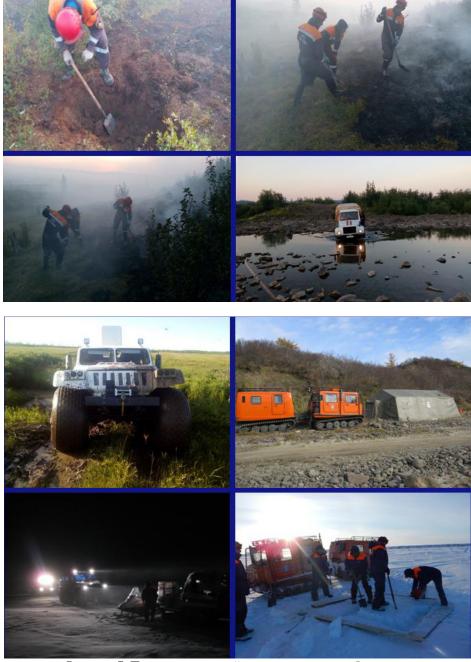


Рисунок 7. Проведение аварийно-спасательных работ

Была проведена уникальная для Таймыра операция по извлечению автомобиля. Для проведения этих работ были задействованы силы и средства, АСС Управления ГО и ЧС района, ДАПСО, и СРПСО МЧС РФ. Работы прошли успешно, автомобиль поднят, тела пострадавших извлечены, спасателями получен огромный практический опыт.

Проблемные вопросы

Проблемными вопросами для отряда по-прежнему остается отсутствие гаражных боксов, техника хранится круглогодично на открытых стоянках, отсутствует возможность ее полноценного обслуживания и это уже на протяжении почти пятилетнего существования отряда.

Крайне затрудняет работу хронический дефицит финансирования на закупку запчастей, а я говорил выше, что нам необходим не просто запас на складе, а непосредственно в каждой единице, при каждом выезде, особенно, если учесть неудовлетворительное качество поставляемой техники.

Давайте перестанем верить производителям «на слово», типа «берите это арктическое»! КАМАЗ в «арктическом исполнении» в декабре 2016 года я ждал 2 недели пока он проедет 2 км от морского порта, где его выгрузили, до места дислокации отряда. Все это время представители завода свое арктическое «чудо» сами не могли завести.

Вся поступающая техника в большей или меньшей степени подвергается самостоятельным доработкам.

ОСНАЩЕНИЕ АРКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ МЧС РОССИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

БАЖУКОВ Иван Федорович,

начальник Воркутинского Арктического комплексного аварийно-спасательного центра МЧС России – филиала ФГКУ СЗРПСО МЧС России

EQUIPMENT OF ARCTIC COMPLEX EMERGENCY RESCUE CENTERS EMERGENCY OF RUSSIA BY TECHNICAL MEANS. PROBLEMS AND SOLUTIONS

BAZHUKOV Ivan

Как известно, арктическая территория Российской Федерации занимает 1/3 всей территории России, протяженность береговой зоны вдоль Северного ледовитого океана составляет более 11 тысяч километров.

Ценность данной территории кроется в ее недрах, где сосредоточены огромные запасы углеводородов. Ученые считают, что на этой территории сосредоточено более 25% всех запасов углеводородов на Земле. Разведаны также месторождения олова, золота, вольфрама, ртути и др. На сегодняшний день Арктика является регионом геостратегических интересов. В российской арктической зоне создана мощная промышленная инфраструктура, в том числе объекты нефтегазового комплекса, электростанции, шахты. В Арктике работают сотни предприятий. При этом, условия жизнедеятельности человека в Арктике очень сложные.

Южная граница Арктики совпадает с южной границей зоны тундры, которая весьма чувствительна к антропогенному воздействию.



Рисунок 1. Арктическая тундра

Арктическая тундра — зона холода, сильных ветров, большой облачности, полярной ночи и полярного дня. Здесь короткое и холодное лето, продолжительная и суровая зима. Морозы в тундре длятся от полугода до восьмидевяти месяцев, температура в азиатской тундре достигает иногда до минус 52°С. В любой месяц в тундре возможны заморозки и выпадение снега. Сильные ветры сдувают снег, и не защищенная снегом почва сильно промерзает. Это одна из причин образования слоя многолетнемерзлых грунтов. Многолетнемерзлые грунты охлаждают почву, задерживают влагу, способствуют заболачиванию местности (около 70% ее территории заболочено).



Рисунок 2

Расширение деятельности человека в регионе требует дополнительных мер безопасности.

Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшей перспективы определяются главные цели, основные задачи, стратегические приоритеты и механизмы реализации государственной политики Российской Федерации в Арктике, одно из направлений государственной политики это создание системы комплексной безопасности для защиты территорий, населения и критически важных для национальной безопасности Российской Федерации объектов Арктической зоны Российской Федерации от угроз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В решении задач Комплексной безопасности, часть задач возложена на МЧС. Это строительство 10 арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России в Арктическом регионе Российской Федерации. Помимо аварийно-спасательных работ на центры будут возложены задачи по мониторингу Северного морского пути, по мониторингу трасс нефте- газо- трубопроводов, по прогнозированию ЧС в зоне ответственности арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России.

Анализ проведённых поисково-спасательных работ показал, что поисково-спасательные работы проводятся на достаточном удалении от арктических комплексных аварийно-спасательных центров, на примере Воркутинского АКАСЦ:

65 % работ выполнено на расстоянии более 100 км;

30 % – от 50 до 100 км;

5 % – менее 50 км.

Учитывая, что большая часть работ проводится на значительном удалении от расположения поисковоспасательного подразделения, а также в целях оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации и своевременного оказания помощи, целесообразно рассмотреть вопрос об укомплектовании действующих и создаваемых арктических комплексных аварийно-спасательных центров, авиационно-спасательным комплексом.

Это, прежде всего авиационно-спасательный комплекс состоящий из самолетов типа: ИЛ-112B, ИЛ-114, малой авиации, вертолётов типа: Ка-32A11BC, МИ-8 и беспилотных летательных аппаратов (самолетного, вертолетного типа и квадро – мультикоптеров). Особое внимание следует уделить готовности вертолётов к работе в сложных климатических условиях. Одно из основных требований к воздушным судам - они должны быть приписаны к арктическим комплексным аварийно-спасательным центрам МЧС России.



Рисунок 3. Самолеты типа: ИЛ-112В, ИЛ-114, вертолёты типа: Ка-32А11ВС, МИ-8

Практика использования гражданских вертолётов в системе РСЧС выявило множество проблем, а именно:

- согласование предоставления воздушного судна до 3 часов;
- подготовка воздушного судна к вылету после согласования до 1 часа;
- досмотр группы спасателей из 3 человек, всего оборудования и снаряжения службой безопасности аэропорта длится до 30 минут.

Всё это не позволяет поисково-спасательному подразделению оперативно реагировать на ЧС.

К провозу в гражданских вертолётах запрещено оборудование с двигателями внутреннего сгорания (агрегаты к гидроинструментам, бензопилы, электростанции), то есть оборудование, без которого невозможно выполнять задачи по спасению и оказанию помощи гражданам, терпящим бедствие. Так же к провозу запрещены ножи, сигнально-осветительные ракеты, используемые спасателями во время проведения поисковых работ.



Рисунок 4. Беспилотные летательные аппараты

Что касается автомобильной и вездеходной техники:

- это специальные автомобили в арктическом исполнении на шасси автомобилей «Камаз», «Урал», «Газ»
- это гусеничные вездеходы с широкими гусеницами типа «ТМ-140», четырёх гусеничные (двухзвенные), типа «РУСЛАН» и «ВИТЯЗЬ».
 - колёсные вездеходы многоосные, не менее трёх осей, типа «ТРЕКОЛ -39294».
- для тушения пожаров на территории Арктической тундры, объектов жизнеобеспечения городов и населённых пунктов, расположенных за чертой города (объекты тепло- и водоснабжения, энергетики) необходим вездеход с пожарным оборудованием типа « МТЛБу –ГПМ-10».



Рисунок 5. Специальные автомобили в арктическом исполнении



Рисунок 6. Вездеходы типа «ТМ-140», четырёх гусеничные (двухзвенные) типа «РУСЛАН» и «ВИТЯЗЬ»



Рисунок 7. Вездеход с пожарным оборудованием типа « МТЛБу –ГПМ-10»

Дополнительные требования к вездеходной технике должны быть следующие:

- автономность работы не менее 10 суток;
- запас хода не менее 800 километров;
- наличие встроенных систем жизнеобеспечения;
- предпусковой подогреватель двигателя (основной и запасной);
- автономные отопители салона и кабины (основной и запасной);
- средства радиосвязи и навигации (спутниковый телефон Iridium 9555, КВ и УКВ радиостанции, навигационная система ГЛОНАСС и GPS).

Для поиска пострадавших в зимнее время, в горах, ущельях, на местности, где применение вездеходной техники ограничено или невозможно, необходимо использование снегоходов зарубежного производства типа: Arctic Cat Bearcat Z1 XT, BRP SKI-DOO EXPEDITION S.E. 1200 4-TEC, Yamaha VK Professional.



Рисунок 8. Снегоходы

Для мониторинга и проведения поисково-спасательных работ в прибрежной зоне Северных морей необходимы транспортные средства на воздушной подушке типа «АРКТИКА 3ДК», «Хивус -20».



Рисунок 9. Средство на воздушной подушке типа «АРКТИКА ЗДК»



Рисунок 10. Средство на воздушной подушке типа «Хивус 10/20»

Для работы на реках и крупных озёрах — суда на воздушной подушке типа «AiroJet GP 20/6 или 17/6 (грузопассажирское судно на $B\Pi$),



Рисунок 11. Судно на воздушной подушке типа «AiroJet GP 20/6 GP»

При комплектовании техникой специализированных аварийно-спасательных центров необходимо учесть, что вездеходы должны быть парные (однотипные с одинаковым весом) и при проведении поисковоспасательных работ на значительном удалении от центра должны работать в паре.

В Канаде законодательно запрещено использование гусеничной техники с узкими гусеницами с 1960 года.

В целях реализации системы комплексной безопасности для защиты территорий, населения и стратегически важных для национальной безопасности Российской Федерации объектов Арктической зоны, необходимо провести научно-исследовательскую работу по изучению не менее перспективных моделей техники, внедрение которых значительно повысит эффективность работы поисково-спасательных подразделений.

В частности,

- колёсные вездеходы типа ТРОМ -8;
- аэросани амфибия «Патруль»;
- аэролодки «Пиранья»
- беспилотные самолёты, вертолёты, квадрокоптеры и мультикоптеры.





Рисунок 12. Вездеходы полярных путешественников



Рисунок 13. Техника, требующая испытаний

Наиболее подходящим регионом для испытания техники являются районы Дудинки, Воркуты и Нарьян-Мара. Испытания морской техники актуально в районах Мурманска и Архангельска.

Учитывая природные особенности данных регионов:

- сложные климатические условия (температура зимой до -50 градусов, метели с порывами ветра до 40 метров в секунду),
 - местность со сложным рельефом (каньоны, реки, ручьи), заболоченность территории (до 70%),
 - на территории МО ГО «Воркута» дополнительно горы Полярного Урала.

Средства радиосвязи.

Универсальных средств радиосвязи нет, особенно в северных щиротах. Соответственно все центры должны оснащаться кв, укв, св и спутниковыми системами связи, необходимо уделить внимание передачи данных цифровыми методами, с передачей коротких сообщений и передачи координат.

Проблемы технического оснащения:

- 1. Техника не однотипная
- 2. Не адаптирована к работе в Арктической зоне в условиях экстремально низких температур
- 3. Гарантийный срок минимальный
- 4. Технические задания на поставляемую технику требуют более тщательной проработки, не учитывается опыт использования данной техники в арктической зоне

- 5. Минимальный Зип
- 6.Отсутствуют приборы диагностики, не во всех городах где расположены центры имеются сервисные центры по обслуживанию поставляемой техники
 - 7. Нет ремонтной базы в центрах

Пути решения:

- 1. Техника должна быть однотипной и парной. Серийной, а не экспериментальной и адаптирована к работе в сложных климатических условиях
- 2. Желательно поставлять технику, которая используется организациями (предприятиями) в арктической зоне, что позволит поддерживать исправность техники.
- 3. Гарантия заводом изготовителем должна быть на весь полезный срок эксплуатации, гарантийное и после гарантийное обслуживание, что позволить поддерживать технику в надлежащем виде и уйти от ФЗ-44, который не позволяет оперативно восстанавливать технику.
- 4. Техника должна поступать в максимальной комплектации с необходимым ЗИПом, средствами связи, навигации, аварийно-спасательного оборудования и системой жизнеобеспечения.
 - 5. Создание ремонтных мастерских при центрах с необходимым оборудованием.

Особое внимание необходимо уделить внимание зонам ответственности АКАСЦ МЧС России, так как от зоны ответственности зависит и техническое оснащение центров.

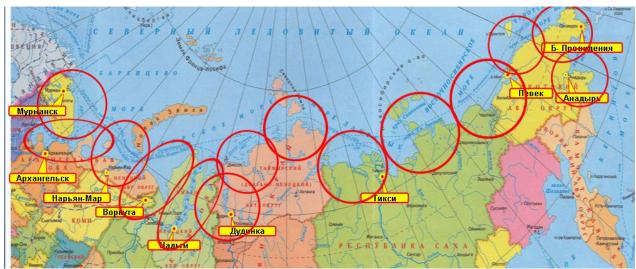


Рисунок 14. Зоны ответственности АКАСЦ МЧС России

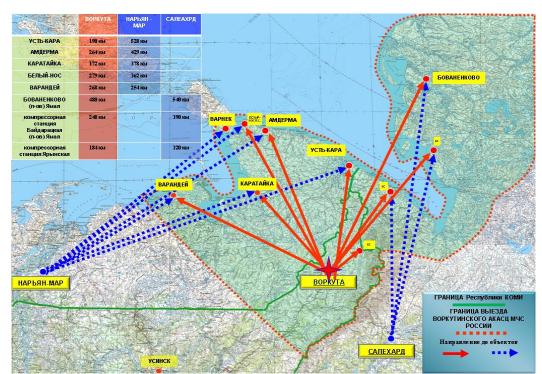


Рисунок 15. Схема реагирования Воркутинского АКАСЦ МЧС России

СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ № 3 «ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА»

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА РОССИИ

ЧИЖИКОВ Эдуард Николаевич,

генерал-лейтенант внутренней службы,

начальник ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России;

КОРОВИН Эдуард Викторович,

профессор кафедры управление и интегрированные маркетинговые коммуникации ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, доктор экономических наук, доцент.

FACTOR ANALYSIS TO CREATE AN INTEGRATED SYSTEM OF LOGISTICAL SUPPORT OF INTEGRATED SECURITY IN THE ARCTIC REGION OF RUSSIA

CHIZHIKOV Eduard KOROVIN Eduard

УДК 338.245

В статье проанализированы основные факторы и проблемы создания арктических комплексных аварийноспасательных центров МЧС России, а также их материально-технического обеспечения; предложены направления разрешения существующих проблем на основе интеграции ведомственной системы с системой МТО ВС РФ, обоснования рациональных запасов материально-технических средств и оптимальных способов их доставки с применением современных логистических концепций и инновационных маркетинговых коммуникаций, обеспечивающих существенную экономию бюджетных средств.

Ключевые слова: арктические комплексны аварийно-спасательных центров МЧС России, факторы и проблемы, материально-техническое обеспечение, направления разрешения существующих проблем, интеграция систем, материально-технические средства, оптимальные запасы и способы доставки, инновационные маркетинговые коммуникации, снижение финансовых затрат

Современная система государственного программно-целевого планирования одним из основных направлений реализации геополитических и экономических интересов страны определяет реализацию ресурсного потенциала и достижение установленного уровня военного потенциала в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ) при минимизации техногенного воздействия на уникальную экосистему арктических территорий [1,2,3].

Деятельность человека в Арктической зоне подвержена воздействию факторов опасности, порождающих возникновение природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. Политика и Стратегия развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности требует создания эффективной системы комплексной безопасности.

Создание системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, проведение поисково-спасательных работ в АЗРФ и их бесперебойное материально-техническое обеспечение (МТО) требует учета влияющих на них факторов, которые представлены тремя основными группами.

К первой группе относятся факторы, связанные с реализацией экономических интересов страны в АЗРФ. Свертывание геологоразведочных работ в Арктике после 1991 г., а также отсутствие в настоящее время бурового флота для проведения работ в Арктике обусловили низкую степень разведанности арктического континентального шельфа Российской Федерации. Активизация добычи углеводородов в последние годы была связана с заключением договоров с иностранными компаниями на использование морских буровых установок. Со второй половины 2014 г. использование таких установок сдерживается санкциями, введенными странами Запада из-за позиции России по украинскому кризису. Причем потенциал добычи сосредоточен только в западной части континентального шельфа РФ (Баренцево, Печорское и Карское моря), а разведанность шельфа в акваториях моря Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского морей продолжает оставаться нулевой. В то же время на сегодняшний день продолжает активно развиваться добыча топливно-энергетических ресурсов, в первую очередь природного газа, в материковой части АЗРФ с созданием соответствующей экономической и социальной инфраструктуры. Обозначенным факторам соответствует группа рисков, связанных с освоением природно-сырьевой базы арктических регионов [4,5].

Вторая группа факторов связана с необходимостью защиты суверенитета России в АЗРФ. Геополитические интересы России на северном векторе включают поддержание на должном уровне военного потенциала на Севере, в том числе ракетно-ядерного комплекса морского базирования, а также четкое определение российских

северных границ, нейтрализация проблемы территориальных притязаний со стороны приграничных государств. С этой целью осуществляется формирование силовой компоненты, а именно создание группировки войск (сил) общего назначения Вооруженных Сил РФ, других войск, воинских формирований и органов в АЗРФ, способной обеспечить военную безопасность в различных условиях военно-политической обстановки. Соответственно появляется группа рисков, связанная с военной деятельностью в АЗРФ, причем как на материковой части, так и на территории морских и речных акваторий.

Третья группа включает факторы повышенного интереса к временному или постоянному пребыванию на территориях АЗРФ, возникающего у достаточно широких слоев населения, которые возможно разделить на две условные части. Во-первых, это повышенная популярность различных видов туризма в регионе, в том числе экстремального. Сюда относятся лыжные переходы, парашютные прыжки на Северный полюс, плавание по Северному морскому пути, вездеходные переходы в районы Крайнего Севера и полеты на воздушных шарах. Вовторых, это растущая численность постоянного или условно постоянного (пребывающего в регионе несколько месяцев или лет) некоренного населения. В основном это специалисты отраслей, связанных с развитием экономического потенциала АЗРФ, военнослужащие и члены их семей. Соответственно возникает группа факторов риска, связанная с повышением доли неподготовленного к местным условиям контингента, в том числе чрезвычайных ситуаций природного характера в новых местах присутствия людей, а также природных пожаров.

В этой связи разработана Концепция развития сил и средств МЧС России по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в АЗРФ. Реализация положений Концепции предполагает разработку и внедрение соответствующей федеральной целевой Программы «Развития сил и средств МЧС России по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в Арктической зоне Российской Федерации до 2020 года» и проведение профильных научных исследований [6].

Следует отметить, что Концепция предусматривает развитие аварийно-спасательных формирований путем создания новых подразделений, способных адекватно и эффективно реагировать на возникающие происшествия и ситуации, оснащение их соответствующими материально-техническими средствами (МТС), развитие инфраструктуры МТО и учебно-тренировочной базы, внедрение эффективных методов подготовки руководящего состава, спасателей, подразделений МТО, а также оптимальных способов удовлетворения их потребности в МТС, позволяющих минимизировать нагрузку на государственный бюджет.

В дополнение к действующим в АЗРФ региональным поисково-спасательным отрядам, воинским спасательным формированиям постоянной готовности, военизированным горноспасательным частям, подразделениям государственной противопожарной службы, организуются арктические комплексные аварийно-спасательные центры (АКАСЦ).

АКАСЦ предназначены для обеспечения проведения поисково-спасательных работ (суша, море) и мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в зоне ответственности, а в случае необходимости и за ее пределами. С этой целью предусматривается создание в отдельных АКАСЦ специальных подразделений, в частности:

в регионах с повышенной опасностью природных пожаров – группы по тушению лесных и торфяных пожаров;

в регионах с повышенной опасностью паводков – группы по предупреждению образования и ликвидации ледяных заторов.

Концептуально определены основные приоритеты развития системы подготовки кадров спасательных формирований как основных сил и средств МЧС в Арктической зоне Российской Федерации [6]:

подготовка специалистов в области пожарной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях для Арктического региона на базе Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России, АСУНЦ «Вытегра»;

развитие учебной и материально-технической базы образовательных организаций;

внедрение в образовательный процесс новых образовательных технологий, придание системе подготовки кадров инновационной направленности, повышение качества образования;

повышение квалификации и профессиональная переподготовка специалистов МЧС России в образовательных организациях высшего образования и в учебных центрах МЧС России;

внедрение в систему подготовки кадров для выполнения спасательных работ и обеспечения выживания людей в Арктической зоне принципа «рассказ – показ – самостоятельное выполнение», что предполагает проведение регулярных тренировок в арктических условиях, гарантирующего высокую психологическую и практическую готовность к действиям и стрессоустойчивость.

При планировании мероприятий по развертыванию АКАСЦ и их МТО необходимо учитывать огромный охват территории от Мурманска до Чукотки, на которой располагаются спасательные подразделения, их удаленность от центров МТО, а также природно-климатические, физико-географические и социально-демографические факторы.

Арктическая зона существенно отличается от регионов центральной и южной России своими природноклиматическими условиями, демографической ситуацией и степенью социально-экономического развития:

характерными являются скачкообразные изменения погоды, сильные ветра, частые снегопады, метели, позёмки, сплошная низкая облачность, моросящие дожди, туманы, продолжительная полярная ночь. Средняя температура января в районе материкового побережья колеблется в пределах -25, -30°С. Средняя температура

июля на побережье до +2°C, в материковых районах до +10°C. В течение всего лета возможны снежные заряды и заморозки;

территория Арктики малообжита, а в отдельных местах совершенно безлюдна: средняя плотность населения в Арктической зоне России составляет 0,1–0,2 чел. на 1 км²;

местная производственно-экономическая база и наземная транспортная инфраструктура практически отсутствуют, особенно в восточной части Арктической зоны России (за исключением отдельных районов Мурманской области и Ямало-Ненецкого округа);

инфраструктура МТО в этих районах также практически отсутствует не только у МЧС, но и у Минобороны России.

Указанные факторы, очевидно, обусловливают основные проблемы создания и МТО АКАСЦ:

особенности эксплуатации техники в арктических условиях вызывают необходимость модификации (доработки) образцов (комплексов, систем), ТТХ которых будут обеспечивать их эффективное применение в условиях Арктики (в перспективе – создания особых арктических образцов);

постоянный арктический холод, снежный покров, льды и торосы, резкие перепады температур, повышенная влажность, бездорожье, продолжительная полярная ночь (день) требуют особой арктической экипировки личного состава спасательных подразделений, МТС и имущества органов МТО МЧС (высокоэнергетического продовольствия, средств обогрева, топлива, полевого лагерного имущества и др.), а также организации специальной подготовки органов МТО к применению в арктических условиях;

практическое отсутствие наземных транспортных коммуникаций и элементов стационарной производственно-складской инфраструктуры системы МТО вызывают необходимость создания (содержания) повышенных запасов комплектов материальных средств, адаптированных к использованию в условиях Арктики;

ограниченные сроки Северного экспедиционного завоза, климатические особенности и характерное бездорожье Арктической зоны существенно усложняют организацию подвоза и прием материальных средств из центральных и региональных органов МТО МЧС, требуют наличия высокопроизводительных средств механизации (в перспективе – автоматизации, роботизации) погрузочно-разгрузочных работ, складов и хранилищ для содержания значительных объемов различных МТС;

особенности применения группировок МЧС Арктической зоны по отдалённым изолированным направлениям в условиях бездорожья и в островной зоне Северного Ледовитого океана вызывают необходимость приоритетного использования воздушного транспорта для оперативного маневра силами и средствами МТО, решения задач подвоза МТС и эвакуации пострадавших в ЧС. Это требует, с одной стороны – наращивания возможностей и оптимизации применения авиации в интересах МТО группировок МЧС в Арктической зоне (при этом представляется целесообразным глубоко исследовать вопрос об интеграции ведомственной авиации в единую систему транспортного обеспечения), а также дальнейшего развития аэродромной сети, с другой стороны – проведение НИОКР по разработке перспективных воздушных транспортных комплексов большой грузоподъёмности (беспилотных транспортных летательных аппаратов, дирижаблей и др.);

неразвитость (отсутствие) местной производственно-экономической базы в Арктической зоне исключают возможность аутсорсинга работ и услуг МТО спасательных и других структурных подразделений АКАСЦ и требуют строительства системы МТО на принципах целостности и функционально-целевой замкнутости (самодостаточности) её функциональных подсистем и структурных элементов с использованием инновационных маркетинговых коммуникаций [7];

особенности демографической ситуации (практическое отсутствие мобилизационного людского ресурса в регионах Арктической зоны) делает невозможным создание резервных формирований МЧС и оперативное наращивание потенциала системы МТО при создании АКАСЦ и их функционировании в период кризисных ситуаций, поэтому представляется, что органы МТО в мирное время в Арктической зоне целесообразно содержать по штатам и табелям, обеспечивающим решение задач в заданном объеме в режиме ЧС;

в условиях природно-климатических особенностей Арктики в сочетании с неразвитостью социальнокоммунальной сферы этого региона представляется целесообразным в составе подсистемы эксплуатации имущественных фондов, обеспечения коммунальными услугами и топливно-энергетическими ресурсами АКАСЦ иметь структурные подразделения МТО, предназначенные и специально подготовленные для решения задач по содержанию стационарных военных городков в условиях Заполярья, а также оперативному развёртыванию и содержанию полевых пунктов временного базирования формирований МЧС на направлениях и в районах наращивания группировки сил;

для повышения уровня компетенций и целенаправленной профессионально-должностной подготовки кадров для МТО АКАСЦ необходимо организовать при учебных заведениях (центрах) их специальную доподготовку, наряду с личным составом спасательных подразделений, а также предусматривать период предварительной акклиматизации к арктическим природно-климатическим условиям;

в целях бесперебойного МТО АКАЦ необходима интеграция ведомственной системы с системой МТО ВС РФ, обоснование рациональных запасов МТС и оптимальных способов их доставки спасательным подразделениям и зоны ЧС с применением современных логистических концепций [8,9].

Таким образом, выполненный анализ факторов и проблем материально-технического обеспечения создания системы комплексной безопасности арктических территорий России позволяет определить конкретные практические меры по снижению бюджетной нагрузки при одновременном достижении требуемых оперативных результатов.

Литература

- 1. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. Утв. Президентом Российской Федерации № Пр-1969 18 сентября 2008 г.
- 2. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года утверждена Президентом Российской Федерации № Пр-232 20 февраля 2013 г.
- 3. Об утверждении государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года». Постановление Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2014 года №366.
- 4. Паничкин И.В. Проблемы освоения российского арктического шельфа. http://pro-arctic.ru/23/11/2015/resources/19076#read.
- 5. Павленко В.И. Опыт и перспективы политического и экономического сотрудничества приарктических стран в целях обеспечения безопасности в Арктике // Вестник Совета безопасности Российской Федерации, № 5, 2011.
- 6. Чижиков Э. Н. Накопление и внедрение в МЧС России знаний и передового опыта по работе спасателей в Арктических условиях: апробация методик образовательных программ, опытная эксплуатация технических средств/ Доклад на рабочем совещании «Перспективные направления развития АСУНЦ «Вытегра» в комплексной системе обеспечения безопасности жизнедеятельности в Арктической зоне Российской Федерации» 21 марта 2016 г.
- 7. Афанасьев М.В., Бабенков В.И., Бардулин Е.Н. Управление и маркетинговые коммуникации инновационного развития России / Управление экономикой: методы, модели, технологии/ XIV международная научная конференция: сборник научных трудов. Уфа: УГАТУ, 2014, С. 176–180.
- 8. Бабенков В.И., Бабенков А.В. Обоснование рациональных текущих запасов в системе материально-технического обеспечения / Научно-технический журнал «Известия РАРАН» № 2 (92), 2016, С. 90–96.
- 9. Бабенков В.И., Бабенков А.В. Задачи и направления совершенствования интегрированной системы материально-технического обеспечения с применением современных логистических концепций [Текст]/ Электронный научный журнал «Вооружение и экономика», № 3(28), 2014. URL: http://www.viek.ru.

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА И ПРИРАВНЕННЫХ К НИМ МЕСТНОСТЯХ

РЫБКИНА Марина Владимировна,

профессор кафедры трудового права и права социального обеспечения ЛГУ им. А.С.Пушкина, доктор юридических наук, профессор.

PECULIARITIES OF LEGAL REGULATION OF WORK OF PERSONS WORKING IN THE AREAS OF THE NORTHERN NORTH AND LOCALIZED AREAS

RYBKINA Marina

УДК 34.349.23/24

В статье рассматриваются вопросы, связанные с особенностями правого регулирования труда лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях. Анализируются нормы трудового права и права социального обеспечения указанных категорий граждан. Обосновываются выводы, направленные на улучшение процесса социальной защищенности населения, проживающего в условиях Крайнего Севера.

Ключевые слова: особенности выполнения трудовой функции, районы Крайнего Севера, гарантии прав работников

Дифференциация трудовых правоотношений указывает на существование особенностей, присутствующих в субъектном и составе данных отношений, а также, в объекте трудовых отношений, где трудовая функция, сталкивается с некоторыми, отклоняющимися от обычных условий явлениями, в частности, природными, территориальными, климатическими, оказывающими существенное значение на результат труда. В связи с чем, нормы Трудового законодательства содержат в себе специальное регулирование отдельных категорий работников, в зависимости от самого работника, специфики их трудовой функции и особенностями климатического и территориального содержания, в частности, труда лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним областях.

Осложнено правоприменение указанных категорий прежде всего усиливающимися тенденциями современного роста экономики, которые определяют развитие корпоративного, договорного права, а также локального регулирования трудовых правоотношений. В связи с чем, как указывается в Постановлении Правительства РФ от 07.03.2000 № 198 «О Концепции государственной поддержки экономического и социального развития районов Севера» необходимо формировать новую научную парадигму в правовом регулировании трудовых отношений в районах Крайнего Севера, в которой были бы отражены общие задачи и ориентиры, определившиеся для страны в начале XXI века а также специфика развития северных территорий РФ.

Раздел XII Трудового кодекса Российской Федерации посвящен особенностям регулирования труда отдельных категорий работников, в статье 251 закреплено понятие особенностей регулирования труда. Под ними подразумеваются нормы, частично ограничивающие применение общих правил по тем же вопросам либо предусматривающие для отдельных категорий работников дополнительные правила. Следует отметить, что такие нормы содержаться в том числе в разделе IV, регулирующем рабочее время, а также в разделе V, регулирующем время отдыха, а также в разделе VI, регулирующем оплату и нормирование труда.

Большинство ученых склоняются к тому, что указанная дифференциация норм происходит с учетом субъективных факторов, которые характеризуют личность работника и объективных факторов, то есть специфику организации, характера и условий, в которых выполняется трудовая функция.

Углубление дифференциации правового регулирования трудовых отношений отдельных категорий работников имеет как позитивные, так и негативные результаты. Развитие порождает стремление к обособлению отдельных категорий работников, что может привести к игнорированию единства сущности возникающих между работником и работодателем отношений6 их трудового характера. Например, правовое регулирование отношений на гражданской и муниципальной службе, где трудовое законодательство применяется в части, не урегулированной законодательством о государственной гражданской и муниципальной службе. Это противоречит статье 11 ТКРФ, в соответствии с которой на государственных служащих и муниципальных служащих действие трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, распространяется с особенностями, предусмотренными федеральными законами и иными правовыми актами РФ, законами и нормативными правовыми актами субъектов РФ о государственной службе и муниципальной службе, а также принципу субсидиарности.

Предоставляя право субъектам РФ принимать законы и иные нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права, по вопросам, не отнесенным к ведению федеральных органов государственной власти, законодатель вместе с тем в ч.2 ст.6 ТК РФ оговаривает, что более высокий уровень трудовых прав и гарантий работникам по сравнению с установленными федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, приводящий к увеличению бюджетных расходов или уменьшению бюджетных доходов, обеспечивается за счет бюджета соответствующего субъекта РФ.

На основе вышесказанного можно сделать вывод о том, что законодательное регулирование особенностей труда отдельных категорий работников направлено на создание условий, обеспечивающих равенство возможностей различных категорий работников в реализации ими предусмотренных законодательством трудовых прав.

В основе трудовых отношений отдельных категорий работников лежит один из принципов трудового права — единство и дифференциация правового регулирования трудовых отношений. Проявление этого принципа может оказывать как негативное, так и позитивное влияние на развитие и повышение эффективности непосредственно правового регулирования.

Географическое положение России предопределяет необходимость выполнения работ на территориях с суровыми природно-климатическими условиями, относимых к районам Крайнего Севера и приравненных к ним местностей.

Для районов Крайнего Севера сочетание федерального, регионального, муниципального регулирования является особенно актуальным.

Особенности правового регулирования трудовых отношений лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностей, установлены Трудовым Кодексом Российской Федерации главой 50. Трудовой кодекс является важнейшим в иерархии нормативных правовых актов и положениями ст.5 устанавливает нормативные акты трудового законодательства, регулирующие трудовые и непосредственно связанные с ним отношения различной юридической силы. В частности, Закон РФ от 19 февраля 1993 года №4520-1 «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях», ФЗ от 25 октября 2002 года № 125-ФЗ «О жилищных субсидиях гражданам, выезжающим из районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей», ФЗ от 17 июля 2011 года «О жилищных субсидиях гражданам, выезжающим из закрывающихся населенных пунктов в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях». Несмотря на динамично развивающиеся законодательство, в настоящее время продолжают действовать нормативные правовые акты, принятые в СССР. В частности, Постановление Совета Министров СССР от 10 ноября 1967 года № 1029 « О порядке применения Указа Президиума Верховного Совета СССР от 26 сентября 1967 года «О расширении льгот для лиц, работающих в районах Крайнего Севера и в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера», Указ Президиума Верховного Совета СССР от 10 февраля 1960 г. «Об упорядочении льгот для лиц, работающих в районах Крайнего Севера и в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера», Указа Президиума Верховного Совета СССР от 26 сентября 1967 года №1908-VII «О расширении льгот для лиц, работающих в районах Крайнего Севера и в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера», Постановление Совета Министров РСФСР от 22 октября 1990 года № 458 «Об упорядочении компенсаций гражданам, проживающим в районах Крайнего Севера».

В иерархии нормативных правовых актов, устанавливающих особенности правового регулирования отношений в сфере труда работников Крайнего Севера особое место отводится Указам Президента РФ. Одним из таких является Указ Президента РФ от 23.05.1996 г. № 757 о строительстве жилья для граждан, выезжающих из районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей.

Немаловажное место занимают правительственные акты, такие как Постановление правительства РФ от 07.03.2000 года № 198 «О Концепции государственной поддержки экономического и социального развития районов Севера». Кроме подзаконных актов Президента и Правительства, большое значение имеют акты федеральных органов исполнительной власти. Например, приказ Минтруда РСФСР от 22.11.1990 г. №2 «Об утверждении Инструкции о порядке предоставления социальных гарантий и компенсаций лицам, работающим в районах Крайнего Севера и в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, в соответствии с действующими нормативными актами».

Несмотря на то, что местное самоуправление, признанное в статье 12 Конституцией РФ, не входит в систему органов государственной власти, признается исследователями как продолжение организации публичной власти. Органы местного самоуправления издают нормативные акты, которые действуют в пределах своих полномочий и соответствующего муниципального образования. В качестве примера можно привести Решение Магаданской городской Думы от 30.12. 2004 года № 76-Д «О гарантиях и компенсациях для лиц, проживающих на территории муниципального образования «Город Магадан», работающих в организациях6 финансируемых из местного бюджета» или же Закон Мурманской области № 579-01-3МО от 29.12.2004 г. «О государственных гарантиях и компенсациях, правовое регулирование которых отнесено к полномочиям органов государственной власти Мурманской области для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера».

Действующая система государственной поддержки районов Крайнего Севера включает федеральные целевые региональные и отраслевые программы; государственные гарантии и компенсации для населения; систему завоза продукции; меры государственной поддержки отдельных объектов, хозяйственных комплексов и населенных пунктов. Они получают трансферы из Федерального фонда финансовой поддержки субъектов Российской Федерации, а также помощь из других специальных фондов.

Таким образом, правовой статус лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностям характеризуется увеличением объема издаваемых нормативных правовых актов, что связано с разграничением полномочий между федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов РФ, а также наделением полномочий по ряду вопросов органов местного самоуправления.

Современное правовое регулирование складывается из системы источников на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и локальном уровнях, которая должна обеспечивать динамичность и гибкость развития и реализации норм трудового права, дифференцированный подход к правовому регулирова-

нию трудовых отношений работников Крайнего Севера, сочетание общих и специальных норм, публичных и частных начал.

Если обратиться к истории развития так называемого северного законодательства, то необходимо обратиться к Постановлению СНК СССР № 2262 от 02.09.1945 года, в котором был утвержден первый Перечень районов Крайнего Севера в виде отдельного нормативного правового акта. Как верно отмечает Н.В. Халдеева «принятие Перечня имеет огромное историческое и правовое значение, определившее новый этап в развитии трудового законодательства, так как именно с ним стали соотносить предоставление гарантий и компенсаций». [1]

Исторические этапы развития северного законодательства показывают, что в теории права районирование территории России, непосредственным образом связанное с дифференциацией правовых норм, оперирует такими правовыми категориями, как «районы Крайнего Севера» и «местности, приравненные к районам Крайнего Севера».

Отсутствие в Трудовом и ином законодательстве дефиниций «северные территории», «северные регионы», «Север», «Крайний Север», свидетельствуют о проблеме, которая влияет на трудовые отношения, складывающиеся в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, что вызывает их неоднозначное толкование и применение.

Для полноты анализа проблем применения норма трудового законодательства в районах Крайнего Севера, необходимо обратиться к зарубежному опыту регулирования. В современной литературе представлен различный подход государств к установлению гарантий и компенсаций. Отмечается, например, более развитая система социальных гарантий стран континентальной правовой семьи, в том числе северных стран, нежели стран англосаксонской семьи.

В научных исследованиях показано, что в Норвегии, Канаде, США и Швеции регулирование вопросов жизнедеятельности северных районов «Основывается на принципах поддержания существующего характера расселения, достижения равенства условий жизни, предотвращения отъезда населения из северных районов, выравнивания уровня социально-экономического развития различных регионов страны». [2]

Аляска—самый северный американский штат, экономика которого, как и большинства северных районов Дальнего Северо-Востока России, основывается на добывающих сырьевых отраслях. Но, «несмотря на постепенное истощение месторождения нефти, дававшего прежде 90-100 млн.т «черного золота», уровень благосостояния населения Аляски повышается». [3]

Основанием выступает государственная политика: «на Аляске региональные власти имеют максимальные полномочия в правах собственности и управления самыми ценными природными ресурсами». [4]

Исследование развития северных регионов России и штата Аляска показало, что 25% этой ренты, то есть отчислений от всего объема платежей за использование минеральных ресурсов, федеральных платежей по разделению доходов от минеральных ресурсов и трансферов поступает в специально созданный Постоянный трастфонд для будущих поколений. [5]

Кроме того, на Аляске создан Стабилизационный фонд, средства от которого направляются на приумножение финансовых активов штата, выступающих региональной страховкой в условиях неуклонного сокращения объемов нефтедобычи. «Проведение такой политик обеспечивает сохранение населения в самом северном штате США: невозобновимые ресурсы нефти частично трансформируются в возобновимые, самоприрастающие финансовые активы, которые идут на развитие экономических программ штата и повышения уровня жизни его населения». [6]

«Традиционно часть доходов (42%) выплачивается в виде дивидендов всем гражданам штата Аляска, размер которого составляет сумму, приблизительно равную 1000 долларов на человека» по данным исследования 2012 года. Подобные фонды существуют и в европейских странах, например, в Норвегии.[7]

Территория зарубежной Арктики-и европейской, и американской- будучи периферийным для своих стран и мирового сообщества, тем не менее, обладают высоким уровнем и качеством жизни, а их социальная и природная среда привлекательны для населения. Практика развития этих стран свидетельствует, что здесь периферийность не вызывает экономическую отсталость.

В современных исследованиях приводятся данные, что по состоянию на 2013 год «власти, способствуя формированию постоянного населения, выплачивают дополнительное пособие для пенсионеров в размере около 250 долларов в месяц, создают пансионаты и санатории, совершенствуют социальную инфраструктуру, освобождают население от региональных и местных налогов, стимулируют развитие местной продовольственной базы, создавая комфортные условия для проживания.

Сравнительная характеристика законодательства зарубежных стран показывает, что наряду с общими нормами, регулирующими социально-трудовые отношения работников, действуют специальные нормы в отношении отдельных категорий работников.

Формулируя возможные направления развития и совершенствования законодательства о гарантиях и компенсациях лицам, работающим в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях в Российской Федерации, полагаю возможным предложить предусмотреть на федеральном уровне минимальные стандарты и нормативы гарантий и компенсаций, которые являлись бы ориентиром для органов местного самоуправления и работодателей при определении объема указанных гарантий и компенсаций. Это позволило бы избежать неоправданных различий в правовом положении работников, осуществляющих трудовую деятельность в одинаково неблагоприятных климатических условиях, но работающих в организациях различных форм собственности, организационно-правовых форм и финансируемых из различных источников.

Литература:

- 1. Халдеева Н.В. Трудовые отношения в районах Крайнего Севера: теория и практика правового регулирования: Автореферат дис...докт. юрид. наук. Москва.: 2014. С.17.
- 2. Харевский А.А. Зарубежный опыт государственной региональной политики. Север как объект регионального исследования/ отв. ред. В.Н. Лаженцев.—Сыктывкар.: 2005. —С.407
 - 3. Агранат Г.А. Аляска: устойчивое развитие// ЭКО. –2006. –№9–С. 6-11
- 4. Пилясов А.Н. Новая роль государства в развитии хозяйства регионов Севера. Север: проблемы периферийных территорий/ отв. ред. В.Н. Лаженцев. –Сыктывкар.: 2007. –С.423.
- 5. Пилясов А.Н. Новая роль государства в развитии хозяйства регионов Севера. Север: проблемы периферийных территорий/ отв. ред. В.Н. Лаженцев. –Сыктывкар.: 2007. –С.430.
- 6. Халдеева Н.В. Трудовые отношения в районах Крайнего Севера: теория и практика правового регулирования: Автореферат дис...докт. юрид. наук. Москва.: –2014.
- 7. Агранат Г.А. Аляска-новая модель развития//ЭКО. Всероссийский экономический журнал. −2012. -№ 6 С. -37–60

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОКОШИРОТНОГО МОРЕПЛАВАНИЯ НОРМАМИ ПОЛЯРНОГО КОДЕКСА

САВЕЛЬЕВ Иван Вячеславович,

заведующий кафедрой международного права и сравнительного правоведения ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», кандидат исторических наук, доцент.

THE PROBLEM OF SECURITY HIGH-LATITUDE MARITIME REGULATIONS OF THE POLAR CODE

SAVELYEV Ivan

УЛК 341.1/8

1 января 2017 года вступил в силу Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярный кодекс), который призван обеспечить повышенный уровень безопасности высокоширотного мореплавания. Несмотря на проработанность возникает ряд проблем в соотнесении документа с российским национальным законодательством и вызывает беспокойство содержания рада норм (выдача Свидетельства судна полярного плавания, наставления по работа в полярных условиях и т.д.), которые требуют дальнейшего разрешения.

Ключевые слова: Полярный кодекс, высокоширотное мореплавание, безопасность, Северный морской путь

Неослабевающий интерес к вопросам судоходства в Арктике объясняется повышением его интенсивности в текущем столетии, оптимистическими прогнозами развития международного (транзитного) судоходства по российскому Северному морскому пути, а в перспективе — и по канадскому Северо-Западному проходу, нарастающей популярностью Арктического и Антарктического круизного туризма, необходимостью в условиях более интенсивного судоходства обеспечить высокий уровень его безопасности и предотвращения загрязнения морской среды [1].

Одной из причин, почему государства интересуются морскими пространствами Арктики, является освобождение Северного Ледовитого океана ото льдов [2]. Высвобождение морских пространств ста вит перед приарктическими государствами вопрос об их использовании для судоходства в масштабах, которые еще не были известны ранее. [3]

При этом многие специалисты осторожно оценивают перспективы использования высокоширотных трасс для регулярных международных морских перевозок. Помимо высокой стоимости судов, сконструированных и оборудованных для плавания в арктических водах, особые требования к подготовке команды, специальные ставки страхования и т.д., отмечаются существенные погодные и ледовые риски. В Арктике (особенно в российском ее секторе) практически отсутствует современная транспортная инфраструктура, включая портовую, ремонтнотехническую и инфраструктуру обслуживания судов. Отмечается необходимость существенного наращивания в Арктике сил и средств для организации поиска и спасания, предупреждения и ликвидации последствий аварий, включая возможные разливы нефти. Предстоит создать систему мониторинга ледовой обстановки и обеспечения связи с судами, провести соответствующие гидрографические и картографические работы [4].

1 января 2017 г. вступил в силу Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярный кодекс). Как сказано в Преамбуле документа, он разработан с целью дополнения существующих инструментов Международной морской организации (ИМО) для повышения безопасности эксплуатации судов и ограничения ее влияния на людей и окружающую среду в удаленных, уязвимых и потенциально отличающихся суровым климатом полярных водах.

Полярный кодекс – результат многолетней работы ИМО. Впервые ИМО приняла решение о разработке международного Полярного кодекса в 1996 г. В 1999 г. по предложению США Комитет ИМО по безопасности на море (КБМ) принял решение в качестве первого шага разработать вместо обязательного кодекса Руководство по безопасной эксплуатации судов во льдах полярных районов рекомендательного характера в виде циркуляра КБМ.

В 2001 г. рабочая группа Подкомитета по проектированию и оборудованию судов подготовила проект Руководства для судов, эксплуатируемых в покрытых льдом арктических водах (MSC/Circ.1056 и MEPC/Circ.399), который был одобрен 76-й сессией КБМ (MSC 76) в 2002 г.

В 2008 г. Подкомитет начал работу по пересмотру Руководства для судов, эксплуатируемых в покрытых льдом арктических водах, с целью разработки обязательных требований к судам полярного плавания, которые бы обеспечили их безопасную работу в полярных льдах [5].

Основными принципами при разработке Полярного кодекса стали применение подхода на основе оценки рисков для установления области его распространения и использование системного подхода при определении мер снижения последствий действия идентифицированных видов риска. Можно сказать, что документ дополняет собой Международную конвенцию по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС) и Международную конвенцию по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (МАРПОЛ 73/78), являясь документом, содержащим специальные нормы.

Полярный кодекс рассматривает виды опасности, способные приводить к повышению уровня риска (например, лед, обледенение верхних конструкций, низкие температуры и др.). Уровень риска в полярных водах может быть различным. Таким образом, требуемые меры по ограничению последствий действия рисков, характерных для отдельных видов опасности, могут варьироваться в пределах полярных вод и быть различными для акваторий Арктики и Антарктики.

Полярный кодекс состоит из Введения и Частей I и II. Введение содержит положения обязательного характера, применимые к обеим частям. Часть I подразделена на Часть I-А, содержащую положения обязательного характера в области мер безопасности, и Часть I-В, содержащую рекомендации по безопасности. Часть II подразделена на Часть II-А, содержащую положения обязательного характера в области предотвращения загрязнения, и Часть II-В, содержащую рекомендации по предотвращению загрязнения. Фактически части В являются нормами мягкого права (soft law) и носят рекомендательный характер. По мнению Медникова В.А. рекомендательные нормы Полярного кодекса не будут рассматриваться правоприменительными органами в качестве источников права, но и не будут ими полностью игнорироваться. Данные нормы поддержаны авторитетом ИМО и в известной мере могут рассматриваться в качестве унификации хорошей морской практики.

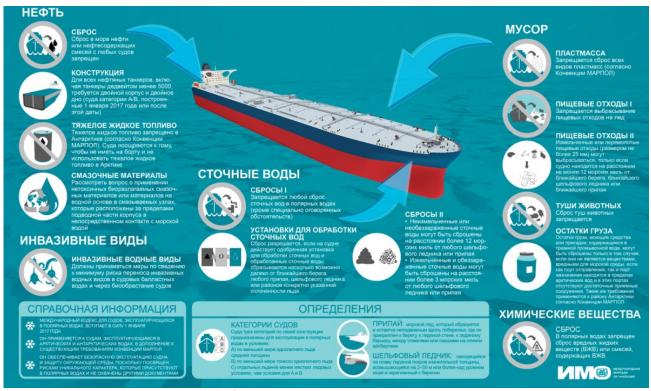


Рисунок 1. Как Полярный кодекс защищает окружающую среду

Полярный кодекс регулирует следующие вопросы:

в Части І-А «Меры безопасности»:

наставление по эксплуатации в полярных водах;

конструкции судна;

остойчивость и деление на отсеки;

водонепроницаемость и брызгонепроницаемость;

механические установки;

пожарная безопасность, противопожарная защита;

спасательные средства и устройства;

безопасность мореплавания;

связь;

планирование рейса;

укомплектование экипажем и подготовка;

в Части II-А «Меры по предотвращению загрязнения»: предотвращение загрязнения нефтью,

вредными жидкими веществами,

опасными веществами, перевозимыми в море в упакованном виде,

сточными водами с судов,

мусором с судов.

С целью обеспечить принятие адекватных решений владельцем, оператором, капитаном и командой судна, Полярный кодекс предписывает каждому судну, подпадающему под действие Кодекса, иметь Наставле-

ние по работе в полярных условиях (*Polar Water Operational Manual*). Наставление должно содержать, в первую очередь, оценку технических возможностей судна. Такая оценка предполагает анализ технических возможностей и ограничений судна, его оборудования и механизмов по следующему примерному плану:

работа в условиях низких температур;

работа в ледовых условиях;

работа в высоких широтах;

возможность высадки команды на лед;

анализ угроз и проблем, перечисленных в п.3.1. Введения

анализ других проблем и угроз.

Во-вторых, Наставление должно содержать набор и последовательность действий с целью избежать попадания судна в условия, превышающие технические возможности и ограничения судна, его оборудования и механизмов.

В-третьих, Наставление должно содержать набор и последовательность действий в случае попадания судна в условия, превышающие его технические возможности и ограничения, его оборудования и механизмов.

В-четвертых, Наставление должно содержать набор и последовательность действий в случае аварийной ситуации в полярных водах.

В-пятых, Наставление должно содержать набор и последовательность действий на случай ледокольной проводки.

Несмотря на то, что сам документ является прогрессивным, его содержание порождает ряд проблем. Кодекс обходит стороной ряд существенных вопросов.

К примеру Наставление по работе в полярных условиях (*Polar Water Operational Manual*) не является жестким и не устанавливает конкретных территориально-временных ограничений, а условия мореплавания в одних и тех же районах полярных вод в разное время разительно отличается. Изменения погоды/ледовой обстановки/температуры в полярных водах неожиданные, часто непредсказуемые, а решения должны приниматься в отношении рейсов могущих длится неделями и месяцами, на основе пока еще ненадежных прогнозов. Не ясна процедура его одобрения. Будет ли эта процедура соответствовать процедуре для документов, предусмотренных Международным кодексом по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения? И если нет, то насколько это обоснованно?

Полярный кодекс запрещает штатный сброс нефти или нефтесодержащих смесей, однако никоим образом не регулирует транспортировку и использование тяжелого топлива, что не приводит к ожидаемому снижению рисков аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в Арктике. Рекомендательной нормой является использование нетоксичной биоразлагаемой смазки механизмов и их частей, которые расположены вне корпуса судна и имеют прямой контакт с морской водой. Касательно сточных вод Кодекс вводит дополнительное ограничение в виде необходимого удаления от ледового припая или многолетнего льда, а также от морских акваторий, где концентрация льда превышает 1/10. Сброс «серых вод» в Арктике никак Кодексом не регулируется. Несмотря на полный запрет сброса вредных и ядовитых веществ, можно сделать вывод, что в целом вступление в силу Полярного кодекса не приведет к снижению загрязнения арктических вод нефтью и нефтесодержащими смесями.

В главе 11 «Планирование рейса» части 1 Полярного кодекса впервые вводится обязательство для капитана судна принимать во внимание имеющуюся информацию о районах концентрации морских млекопитающих. На этом нововведения заканчиваются. Имеющиеся требования о соблюдении схем разделения движения, скоростных режимов и установленных охраняемых районов нововведением назвать сложно. В своей рекомендательной части (I-B) Кодекс предлагает применять наиболее эффективные меры по минимизации излишнего беспокойства морских млекопитающих. В целом можно сказать, что Кодекс не решает проблему негативного физического воздействия на морских млекопитающих и птиц.

Загрязнение воздушной среды Арктики сажей, окислами серы и азота Полярный кодекс вообще никак не регулирует, оставляя в действии общие для всего Мирового океана ограничения для NOx и SOx, и никак не регулирует выбросы сажи и загрязнения от сжигания. [6]

Возможное привнесение чужеродных инвазивных видов в морскую среду также никак не регулируется. Дается рекомендация применять стандарты не вступившей в действие Конвенции по балластным водам, а также рекомендация применять добровольное Руководство по управлению обрастанием судна.

Суда, построенные до 1 января 2017 г., должны отвечать соответствующим требованиям Полярного кодекса к дате первого промежуточного освидетельствования после 1 января 2018 г. Вместе с тем, для уже существующих судов, если они предназначены для работы в полярных водах, с 1 января 2017 г. требуется наличие на борту судна Свидетельства судна полярного плавания и Наставления по эксплуатации в полярных водах. Специалисты отмечают, что в Полярном кодексе не упомянуто о необходимости иметь на борту вышеуказанные документы в случае, когда незначительная часть рейса проходит через полярные воды. При этом Свидетельство судна полярного плавания выдается государством флага и прибрежное арктическое государство, представляется, не может подвергнуть его сомнению.

Последнее положение входит в существенное противоречие с отечественным законодательством, регулирующим судоходство по Северному Морскому Пути (СМП) и установившему разрешительный порядок доступа на трассу. За 6 месяцев этого года Администрацией СМП выдано уже 350 разрешений [7], что свидетельствует о значительной интенсивности судоходства. И тут возникает вопрос о конкуренции норм. Необходимо привести нормы Правил плавания в акватории СМП в соответствие с положениями Полярного кодекса. Согласно Поляр-

ному кодексу судам, эксплуатируемым в полярных водах и имеющим свидетельства, требуемые Главой I Конвенции СОЛАС, должно выдаваться отдельное Свидетельство судна полярного плавания, а также другой документ, наличие которого будет обязательным на борту, — Наставление по эксплуатации судна в полярных водах, что не предусмотрено отечественным законодательством.

В соответствие со ст. 234 Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. прибрежные государства имеют возможность устанавливать свои особые правила, не совпадающие по содержанию с правилами, принятыми в «коллективном порядке». А вступивший в силу Полярный кодекс не отменяет собой данную вонвенцию.

Такие правила не должны иметь дискриминационный характер, не должны быть более мягкими, чем правила, установленные универсальными международными конвенциями.

Таким образом, в случае противоречия между нормами Полярного кодекса и национального права прибрежного арктического государства последние будут преобладать при соблюдении вышеуказанных условий.

Вместе с тем, исходя из практической потребности в создании единообразных правил, представляется, что прибрежные государства (Россия и Канада в первую очередь) должны предпринять определённые усилия для приведения своего национального законодательства в соответствие с Полярным кодексом.

Литература:

- 1. См., в частности: Marine Traffic in the Arctic. A Report Commissioned by the Norwegian Mapping Authority. Oslo: Analyse & Strategi, 2011.
- 2. Современное состояние и прогнозы развития ситуации с полярными льдами Арктики см.: Earth Observatory [Электронный ресурс]. URL: http://earthobservatory.nasa.gov/Features/Seace/.
- 3. Сидорова Т.Ю. Имплементация Полярного кодекса и защита интересов России по обеспечению устойчивого развития арктических морских пространств// Сибирский юридический вестник. № 1. 2017. С. 135
- 4⁻ Загорский А.В. и др.Международное сотрудничество в Арктике: доклад // Российский совет по международным делам. № 12. 2013. С 37
- 5 См. Боброва Ю.В. Северный морской путь: национальный правовой режим в меняющемся международном контексте// Российский совет по международным делам. № 9. 2016
- 6. См. Фомин С.Ю. Предложения по совершенствованию международного законодательства с целью минимизации угроз от судоходства для экосистем Арктики на примере Берингова пролива. [Электронный pecypc] http://new.wwf.ru/upload/iblock/e94/predl po soversh mejd zakonodatelstva.pdf
 - 7. http://www.nsra.ru/ru/razresheniya/

РОЛЬ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

ЗАДОРИН Максим Юрьевич,

эксперт по правовым вопросам Арктического центра стратегических исследований, доцент кафедры международного права и сравнительного правоведения ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», кандидат юридических наук.

THE INFLUENCE OF INDIGENOUS NUMERICALLY SMALL PEOPLES ON ENVIRONMENTAL SECURITY IN THE ARCTIC REGION

ZADORIN Maksim

УДК 341.1/8

Статья посвящена краткому анализу роли коренных малочисленных народов в обеспечении экологической безопасности уникального Арктического региона с хрупкой экосистемой. В кратком аналитическом очерке затрагивается вопрос правового сопровождения участия коренных сообществ АЗРФ в охране биосферы через систему «традиционных знаний», являющихся неотъемлемой частью их социокультурного наследия.

Ключевые слова: коренные малочисленные народы, окружающая среда, экологическая безопасность, традиционные знания, арктическая зона, Российская Федерация

«Экологическая безопасность» и коренные народы: национальный и международный уровни

Национальное законодательство России определяет «экологическую безопасность» в качестве состояния защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [5].

Согласно проекту Рамочной конвенции об экологической безопасности государств-участников СНГ 2008 года «экологическая безопасность» определяется как система политических, правовых, экологических, экономических, технологических и иных мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и природнотехногенного характера в настоящем и будущем времени [3].

Таким образом, главный акцент в обозначенном определении делается на угрозу со стороны природных и техногенных сил в отношении биоразнообразия экосистем, частью которых является человек. Причем особое внимание на международном и национальном уровне согласно сложившейся правоприменительной практике, исходя из политической и правовой повестки дня, должно уделяться коренному или аборигенному населению.

Принцип № 22 Декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию 1992 года устанавливает, что коренное население и его общины, а также другие местные общины призваны играть жизненно важную роль в рациональном использовании и улучшении окружающей среды с учетом их знаний и традиционной практики [4].

На договорном и юридически обязательном для государств-участников уровне особую роль приобретает пункт "j" статьи 8 («Сохранение in-situ») Конвенции о биологическом разнообразии 1992 года, определяющий, что каждая Договаривающаяся Сторона, насколько это возможно и целесообразно в соответствии со своим национальным законодательством обеспечивает уважение, сохранение и поддержание знаний, нововведений и практики коренных и местных общин, отражающих традиционный образ жизни, которые имеют значение для сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, способствует их более широкому применению с одобрения и при участии носителей таких знаний, нововведений и практики, а также поощряет совместное пользование на справедливой основе выгодами, вытекающими из применения таких знаний, нововведений и практики [2].

Россия, являясь государством-участником указанных выше международных актов, в своих стратегических документах подчеркивает важность обеспечения участия коренных сообществ Арктической зоны Российской Федерации (далее – АЗРФ). В пункте 13 «Стратегии экологической безопасности», утвержденной Президентом России, отмечено, что существенную опасность представляют разливы нефти и нефтепродуктов, что приводит к длительному негативному воздействию на окружающую среду в районах добычи нефти, транспортировки, перевалки и хранения нефти и нефтепродуктов, особенно в Арктической зоне Российской Федерации [6], а в пункте 71 «Концепции внешней политики», также утвержденной Указом главы государства, прямо говорится об учете государством экологических аспектов и интересов коренных народов [7].

Коренные народы Арктики и климатические колебания

Арктика, являясь территорией с крайне уязвимой экологической системой, до сих пор не является предметом универсального международно-правового регулирования (в отличие от Антарктики).

Однако в официальных документах Постоянного форума ООН по вопросам коренных народов, в отношении коренных народов Арктического региона отмечается следующее:

- 1) коренные народы Арктики зависимы от следующих 4 (четырех) видов традиционной деятельности (которые служат не только средством пропитания, но и в качестве основы их культурной идентичности):
- а) охоты (основные биологические виды: белые медведи, моржи, тюлени, карибу (северо-американский подвид северного оленя));
 - б) оленеводства;
 - в) рыбной ловли;
 - г) собирательства;
 - 2) основные типы угроз для коренных народов Арктики связаны с 3 (тремя) факторами:
 - а) изменением популяции жизненно важных биологических видов;
 - б) климатической нестабильности;
 - в) изменением ледовой обстановки [8].

В качестве живого примера приводится факт серьезных климатических изменений в Финляндии, Норвегии и Швеции, где дожди и теплая погода в зимний период осложняют доступ оленей к кормовой базе в виде лишайника, который представляет собой жизненно важный питательный продукт для оленей; это вынуждает саамских оленеводов переходить на дорогостоящий комбикорм, что также влияет и на социально-экономический и культурный фундамент саамского сообщества.

Во многом указанные изменения происходят в рамках очередного цикла естественных климатических колебаний за счет изменения солнечной активности. Однако нельзя не учитывать и антропогенную нагрузку.

В «Совместном заявлении о солидарности коренных народов для защиты Арктики», выступившем в качестве резолюции международной конференции «Арктическая нефть: исследование последствий для коренных общин» (14–16 августа 2012 года, г. Усинск, Республика Коми, Российская Федерация) представителями коренных народов Арктики из разных государств (от Скандинавии до Ямала, а также Аляски, Гренландии и Северной Канады) было обозначено 3 (три) основных требования к международному сообществу, органам государственной власти и промышленным компаниям:

- 1) запрет на все морские буровые работы по добыче нефти на арктическом шельфе, так как это влечет неизбежное появление нефтеразливов по причине отсутствия эффективных и апробированных методов предотвращения и очистки покрытых льдом морских районов Арктики;
 - 2) мораторий на деятельность береговых нефтяных компаний;
- 3) обязательность получения промышленными компаниями явно выраженного согласия коренных народов на добычу природных ресурсов и промышленное освоение территорий их традиционного проживания, а также предоставление коренным народам социальных и экономических выгод от промышленной деятельности [9].

К числу коренных малочисленных народов АЗРФ относятся 17 (семнадцать) этнических групп: саамы, ненцы, ханты, манси, долганы, нганасаны, селькупы, чулымцы, эвенки, энцы, чукчи, эвены (ламуты), юкагиры, эскимосы (инуиты), кеты, кереки, коряки, и именно они, благодаря своим знаниям, навыкам, умениям и принципам природопользования, являются стабилизирующим элементом по предотвращению процесса экологической деградации экосистем Арктике по причине экономического освоения.

Анализ материалов Института ЮНЕСКО по информационным технологиям и образованию в рамках проекта «Адаптация к изменениям климата: традиционные знания коренных народов Арктики и Крайнего Севера» (далее – материалы ЮНЕСКО) демонстрирует целый комплекс климатических изменений и антропогенной нагрузки, и связанных с ними экологических проблем, напрямую влияющих на традиционный образ жизни коренных сообществ [1]:

- 1) рост среднегодовых температур в Арктике выше, чем на глобальном уровне: изменение экосистем:
- а) на Чукотке:
- рост температуры воздуха за прошедшее столетие на 1,6 °C;
- изменение продолжительности сезонов года (пример: весна на Чукотке начинается раньше на 20–30 дней);
 - уменьшение ледовитости морей (пример: Чукотское море);
 - изменение структуры почв (пример: повсеместное оттаивание вечной мерзлоты);
 - изменение фауны (пример: появление лосей и рыси);
- изменение условий существования холодолюбивой фауны (пример: массовое перемещение моржей в Арктический бассейн; снижение численности кольчатой нерпы сокращение популяции белых медведей);
 - б) на Камчатке (Быстринский район):
 - изменение температуры водных артерий (пример: резкое потепление рек);
 - изменение миграции рыб (пример: хариус);
 - изменение флоры (пример: рост размера листьев у тальника);
 - изменение размера рыб (пример: чавыча с 2,5 м до 1,5 м);
 - изменение фауны (пример: увеличение числа воробьев сокращение ягод (морошки));
 - в) в тундровой зоне:
 - изменение сроков ледостава и вскрытия рек (реки стали замерзать позже и вскрываться раньше);
- изменение сроков традиционного природопользования (пример: сокращение периодов зимних кочевок оленей из-за появления водных преград на пути кочевых маршрутов);

- изменение структуры почв (пример: протаивание вечной мерзлоты увеличение площади заболоченных территорий пастбищ);
 - изменение флоры (пример: появление травы и кустарников в тундре);
 - изменение фауны (пример: увеличение количества кровососущих насекомых);
- 2) интенсификация использования гусеничной техники в тундре летом: деградация почв и длительное восстановление (до 50 лет);
- 3) современное промышленное освоение: негативное воздействие на 40% площадей оленьих пастбищ и охотничьих угодий.

«Традиционные знания» арктических аборигенов на защите экологии

Анализ вышеупомянутых материалов ЮНЕСКО дает возможность продемонстрировать наиболее интересные и перспективные знания в области традиционного природопользования, при использовании которых можно существенно снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду, в том числе при разработке документации по промышленным объектам.

Роль коренных малочисленных народов в обеспечении экологической безопасности может выражаться в следующих формах:

- 1) «хозяйственные календари» в целях определения оптимальных сроков и мест добычи биологического вида для снижения промысловой нагрузки на популяцию;
 - 2) охрана мест, играющих решающую роль в воспроизводстве промысловых видов;
- 3) традиционная система пастбищеоборота и оленеёмкости в защиты экосистемы от перевыпаса и распространения болезней;
 - 4) сохранение аборигенных пород домашних животных;
 - 5) традиционные методы ориентации на местности при отсутствии информационных систем;
 - 6) традиционные методы ухода за оленьим стадом, отбор больных и ослабленных животных;
- 7) организация и расположение селений на стыках экологических систем в целях снижения антропогенной нагрузки на те или иные биологические виды.

Литература

- 1. Адаптация к изменениям климата: традиционные знания коренных народов Арктики и Крайнего Севера. ЮНЕСКО. https://iite.unesco.org/courses/climate_change/download.html (дата обращения: 20.06.2017).
 - 2. Конвенция о биологическом разнообразии 1992 года.
- URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (дата обращения: 20.06.2017).
- 3. Проект Конвенции об экологической безопасности государств участников СНГ (новая редакция).
- Модель. URL: http://docs.cntd.ru/document/902157673 (дата обращения: 20.06.2017).
 - 4. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию 1992 года.
- URL: http://www.un.org/ru/documents/decl conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения: 20.06.2017).
 - 5. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- URL: http://docs.cntd.ru/document/901808297 (дата обращения: 20.06.2017).
- 6. Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 года № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года»..
- 7. Указ Президента Российской Федерации от 30.11.2016 года № 640 «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации».
 - 8. Climate change and indigenous peoples. United Nations.
- URL: http://www.un.org/en/events/indigenousday/pdf/Backgrounder ClimateChange FINAL.pdf
 - 9. Joint Statement of Indigenous Solidarity for Arctic Protection.
- URL: http://www.greenpeace.org/canada/Global/canada/pr/2013/05/statement_postconference.pdf (дата обращение: 20.06.2017).

ВОССОЗДАНИЕ ПОЛЯРНОЙ АВИАЦИИ В УСЛОВИЯХ АКТИВИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ

ФЕДОТОВСКИХ Александр Валентинович,

Член Президиума Координационного совета по развитию Северных территорий Арктики Российского союза промышленников и предпринимателей, член рабочей группы «Социально-экономическое развитие» Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, кандидат экономических наук, профессор РАЕ.

RECREATION OF THE POLAR AVIATION IN CONDITIONS OF ACTIVATION OF DEVELOPMENT OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIA

FEDOTOVSKIKH Alexander

УДК 351.862.669

Разработка новых месторождений в Арктической зоне РФ должна обеспечиваться постоянным транспортным авиасообщением. От этого зависит социально-экономическая ситуация и безопасность жизнедеятельности. Для решения таких задач необходимо восстановление авиатранспортной системы – Полярной авиации и реализация комплексных мер по восстановлению авиационного транспорта в Арктике. Принятие новых законодательных актов, федеральных и региональных программ государственно-частного партнерства позволит провести активную реновация аэропортов и аэродромов, обновление воздушных судов всех видов и типов и авиационной наземной техники.

Ключевые слова: Полярная авиация; Арктическая зона РФ; государственно-частное партнерство в Арктике; арктическое законодательство

В марте 2017 г. в России официально отметили 86-летие Полярной авиации, хотя в таком статусе ее не существует с 1991 г., а Полярное управление МГА было ликвидировано еще в 1970 г. К 1993 г. от единой транспортной авиасистемы на Севере остались части бывших объединённых авиаотрядов. Сейчас это самостоятельные авиапредприятия, причем с начала 1990-х гг. более 70% из них закрылись, некоторые состояли всего из нескольких самолетов и вертолетов с практически выработанным ресурсом. Особый статус имеют северные подразделения авиации Минобороны и МЧС России, хотя военная наземная инфраструктура пострадала в 1990-е гг. не менее гражданской.

Становление и развитие Полярной авиации состоялось в советский период. В настоящее время на всей территории Арктики происходит восстановление аэропортов, обновляется техника. Процесс идет медленно, но старт дан - ростки возрождения Полярной авиации, как военного, так и гражданского назначения, постепенно появляются на протяжении всей арктической территории.

С начала XX века не только военные, но и гражданские лётчики осваивали просторы Заполярья, осуществляли и осуществляют пассажирские, транспортные и почтовые перевозки в экстремальных условиях, занимаются снабжением и спасением людей, охраняют рубежи государства. Однако лучшие времена транспортные комплекс, называемый «Полярная авиация», переживал 25 лет назад и более.

Развитие транспортной инфраструктуры и обеспечение авиационных перевозок на всем протяжении Севморпути – государственная задача. К 2030 г. Полярная авиация переживёт второй виток развития, а спрос на авиационные услуги будет увеличиваться. Вопросы развития авиационного транспорта в Арктике активно обсуждаются экспертами. Обозначают ряд проблем, присущих авиации Крайнего Севера [1]:

- Нестабильность государственных заказов на НИОКР и недостаточный выпуск продукции отечественной авиационной промышленности для Крайнего Севера.
- Трудности с кадрами в связи с низким престижем профессии и сокращением в 1995-2005 гг. численности выпускников профильных учебных заведений.
- Малое количество внедренных отечественных разработок современных, топливно-эффективных (экономически выгодных) и готовых к массовому изготовлению воздушных судов для эксплуатации в условия Крайнего Севера.
- Отсутствие в Арктике массового сегмента альтернативных видов воздушных судов (БПЛА, амфибии, экранопланы, аэросани и т.д.)
- Перешедшая на баланс федеральных казенных предприятий изношенная материальная база требует модернизации. Большинство эксплуатируемых в советский период аэродромов в северных городах и поселках находятся в трудном материально-техническом и кадровом положении.

Арктика привлекает внимание не только ученых, военных и инвесторов, но и туристов. Оптимистические прогнозы говорят о том, что Полярная авиация переживает второй виток развития, спрос на авиационные услуги будет увеличиваться. Нефть и газ в ближайшее время будет добываться в Арктике, планируется рост перевозок по Севморпути, но без обеспечения авиацией, в т.ч. и поисково-спасательной, расширение присутствия в Арктике невозможно.

Одно из основных звеньев системы - парк воздушных судов. Необходимость его обновления - наиболее

актуальная тема для Крайнего Севера. По различным экспертным оценкам минимальное востребованное количество воздушных судов на Севере в период до 2020-2030 гг. составляет от 1 до 3 тыс. новых единиц, однако, смены поколений техники в количественном масштабе не происходит [2]. Военные и гражданские авиапредприятия в Арктике эксплуатируют все те же Ан-24 и Ан-26 всех модификаций, Ан-72 и Ан-74, Ан-2(3), в небольших количествах Як-40, Ил-76 и Ан-12. В большинстве случаев – это «пенсионеры» с продленным ресурсом и количество их ежегодно будет только уменьшаться. Самолеты иностранного производства также работают в Российской Арктике. Это легендарный Л-410, DHC-6, ATR-42 и 72, Diamonds-40NG-Tundra, но количество их сравнительно небольшое и они не способны решать масштабных задач. Такая ситуация складывается из-за того, что авиапредприятия самостоятельно не могут закупать воздушные суда в связи с отсутствием собственных средств, ставки по банковским кредитам непомерно высоки и основной схемой эксплуатации являются различные варианты лизинга. Государственная поддержка оказывается не в полной мере.

Из сравнительно новых самолетов можно выделить спектр амфибий Ла-8, Бе-103, «Аэропракты», СК-12, а также самолеты Ан-140 и Ан-148. Но количество новых машин не превышает нескольких десятков экземпляров. Отечественные самолеты, как и иностранные, непосильные по цене, либо требуют доработки и сертификации. Предполагается, что авиапарк Арктики пополнится самолетами Ил-114 и Ил-112, однако, сроки поставок готовой техники назначен на 2020-2025 гг.

Ситуация с обновлением вертолетного парка несколько лучше. Спрос на вертолеты на внутреннем российском рынке очень большой: это в том числе работа в Арктике и районах Севера, медицинская, спасательная техника, транспортные и пассажирские машины [3]. Это связано с высокой стоимостью часа эксплуатации и пополнением - вертолеты незаменимы для военных, спасателей, ученых, геологов, буровиков, нефтяников, металлургов и газовиков. Кроме того, северные территории в большей степени испытывают дефицит в возможностях перевозок, экономически целесообразных только при использовании самолетов. Основной винтокрылой машиной в Заполярье остается семейство многоцелевых Ми-8. Сравнительно недавно в строй введена новая модификация Ми-8АМТШ-ВА — Арктическая версия вертолета этой серии. Планируется, что он будет использоваться не только в Минобороны, но и в МЧС и гражданской авиации. Для крупногабаритных грузов применяется Ми-26. Также используются вертолеты Ми-2, Ка-26, Ка-226, Ка-32. Работают машины многих зарубежных производителей Eurocopter, Bell, AgustaWestland, Robinson и др.

В повестке развитие альтернативных видов транспорта: аэросани, экранопланы, экранолеты, гидропланы, суда на воздушной подушке. Они эффективно использовались в СССР и США при освоении Севера и Аляски. По грузоподъемности такие машины сравнимы с самолетами и вертолетами малого и среднего класса, но расход топлива у них ниже. Однако большинство из них находятся в эскизах, чертежах или построены в единственном опытном экземпляре. К числу наименее распространенных летательных аппаратов, используемых в условиях низких температур, относятся беспилотные летательные аппараты (БПЛА), безаэродромные самолеты (БАС и БЛА), дирижабли и аэроботы [4].

Более 70 лет назад Управление Полярной авиации, подчиняющееся Главсевморпути, инициировало ряд важных перелетов для освоения Крайнего Севера. Вклад тех лет является основой современного авиатранспортного комплекса Заполярья. Территория Крайнего Севера — арктическая зона, тундра и тайга. Неудивительно, что авиация исторически была более значимой в СССР, чем в других северных странах. Развитие сети местных гражданских аэродромов и баз военного назначения было приоритетным. Современный период неутешителен. По состоянию на май 2014 г. по всей России функционировало 254 гражданских аэропорта (для сравнения – в СССР на 1990 г. около 900), из них в Арктической зоне РФ не более 40. По оценке экспертов, через 15 лет общее количество аэропортов может сократиться еще вдвое – до 120 из-за накапливающихся убытков в отрасли. Для сравнения – в одном только северном штате Аляска в США их действует 280 [5].

Возрождение Полярной авиации как основы создания перспективной региональной транспортной системы Крайнего Севера является одной из важнейших задач нового витка освоения Арктики. Заполярные регионы обеспечивают создание 15% ВВП страны и 25% российского экспорта. Локальные авиаперевозки - приоритетная экономическая потребность Севера. Из-за высокой стоимости авиаперевозок производимая продукция коренных народов Севера в больших количествах не доставляется в места ее реализации. Не менее важно решить проблемы санитарной и спасательной авиации.

В секторе военной авиации ситуация несколько лучше. Минобороны РФ наращивает присутствие в Арктике, восстанавливаются авиабазы, авиационная промышленность в полном объеме готова поставлять в «северном варианте» истребители МиГ-31, Су-30СМ, тяжелые военно-транспортные самолеты и бомбардировщики. Создана арктическая группировка войск. Недаром 2014 г. в российском военном ведомстве неофициально назывался «Годом Арктики». В марте 2017 г. МЧС России научно обосновало необходимость развития в Арктике комплексных аварийно-спасательных центров на период до 2020 г. Они будут высокомобильными, для этого их оснастят новыми техническими средствами, в т.ч. авиационными [6].

Но развитие экономики и социальной сферы на Севере не связано напрямую с военным присутствием и требует современной транспортной инфраструктуры. Влияние на развитие авиации в Арктической зоне России окажет создание территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) в ДФО и опорные зоны по всей протяженности Севморпути.

В настоящее время государством воссозданы и функционируют предприятия аэропортового комплекса Крайнего Севера. Некоторые из них двойного назначения. Аэропорты за полярным кругом превратили в казенные предприятия, но процесс их восстановления долгосрочный. ВПП, рулежки, стоянки, ангары, здания и со-

оружения в основе своей устарели или разрушены, светосигнальные системы не соответствуют современным нормам, нет новых систем посадок и пеленгаторов. На серьёзные капитальные вложения бюджетных средств не хватает.

Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) заинтересован в транспортном обеспечении и безопасности жизнедеятельности городов и поселков решает стратегические задачи развития Арктической зоны России

В 2007-2011 гг. Союз «Северные промышленники и предприниматели», входящий в состав Координационного совета, осуществлял в регионах Крайнего Севера общественный контроль межведомственного проекта «Развитие систем обеспечения безопасности при реализации экономических и инфраструктурных проектов на 2009-2015 гг. и на период до 2020 г.», реализуемый на условиях государственно-частного партнерства. В проекте участвуют федеральные органы исполнительной власти и системообразующие предприятия, в частности, компания «Норильский никель». В 2011 г. Союз по заказу подразделений МЧС России и РОСТО провел краткий анализ рынка авиационных амфибий и самолетов общего назначения с возможностью установки поплавкового шасси. Был изучен рынок по заданному техническому заданию. Обзор включал в себя новые 3-5-местные самолеты для использования в целях эксплуатации в поисковых операциях, для визуального осмотра местности и экологического мониторинга, а также в качестве учебного в системе РОСТО. Главные требования - малый расход топлива и простота эксплуатации в сложных климатических условиях Крайнего Севера (Таймыр, Чукотка), посадка на воду, ИВПП и ГВПП. Результаты исследования показали, что в России практически отсутствуют самолеты сегмента авиации общего назначения и малой авиации, готовые пойти в производство большими сериями и апробированными долгой эксплуатацией в условиях Арктики [7]. Именно поэтому в 2012-2017 гг. появились предложения от авиапредприятий и экспертов о реновации самолетов Ан-2 и закупках Л-410-УВП-Э производства Чешского завода Aircraft Industries, принадлежащего российского компании УГМК.

В 2013-2015 гг. подразделения РСПП Севера Красноярского края и Мурманской области предложили федеральным органам власти восстановить Полярную авиацию как систему авиатранспортного обеспечения Арктики на региональном и местном уровне. Для этого необходимо привлечение широкого внимания к современным авиатранспортным проектам Севера; сбор актуальных сведений о современном состоянии Полярной авиации и проектах по развитию авиатранспортной системы Арктики, включая нетрадиционные виды авиатехники; реализация программ поддержки Полярной авиации для научных исследований, туризма, перевозки пассажиров и грузов, помощи коренным и малочисленным народам Севера; приобщение молодежи к авиации высоких широт, развитие интереса различных аудиторий (инвесторы, историки и т.д.) к Полярной авиации; популяризация знаний о новом этапе развития Арктической зоны РФ; мероприятия по привлечению инвестиций [8].

Воссоздание Полярной авиации как единой транспортной системы поддерживает ряд известных руководителей, общественных деятелей и политиков, среди которых депутаты Госдумы, сенаторы Совета Федерации, руководители авиапредприятий из Якутии, Тюменской области, Севера Красноярского края, Москвы, Санкт-Петербурга [9]. Предложения впервые были озвучены на І Международном Инвестиционном Арктическом Саммите в Москве в феврале 2014 г. и получили одобрение участников [10]. В текст официального обращения в Правительство РФ и в Резолюцию Саммита были включены следующие предложения:

- 1. Создать управляющий орган Министерство по делам Севера и Арктики и в его составе департамент, отвечающий за развитие транспорта.
- 2. Создать Управление Полярной авиации в Минтрансе РФ и Специальный государственный лётно-технический Центр по исследованию Арктики и Антарктики, с дислокацией в том числе на аэродромах Крайнего Севера.
 - 3. Создать центры компетенции в авиастроении в приарктических территориях.
 - 4. Активизировать вовлечение бизнеса в поддержку эксплуатации авиатехники на Крайнем Севере.

Самое эффективное направление работы подразделений РСПП – участие в законодательных инициативах. В 2013-2015 гг. отделения РСПП Арктической зоны РФ, а в 2015-2017 гг. Координационный совет РСПП по развитию Северных территорий и Арктики вносили дополнения и изменения в текст ФЗ «Об Арктической зоне РФ» и «Стратегию развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 г.» по инициированию создания условий для производства и ремонтно-технического обслуживания воздушных судов малой авиации, амфибий, судов на воздушной подушке, беспилотных летательных аппаратов, а также восстановлению поддержки существующих и созданию новых авиаремонтных баз, заводов, предприятий по обслуживанию техники [11]. Предлагаемые дополнения обсуждались в 2014-2017 гг. на мероприятиях регионального и федерального уровня. Опыт общественной экспертизы и доработки документов федерального значения показывает, что поправки приветствуются и вносятся в законодательные акты.

Кроме морских арктических и речных судов, работающих в основном в течение короткого полярного лета, авиация – единственный вид транспорта круглогодичного использования на протяжении всего Севморпути. Поэтому необходимо реанимировать Полярную авиацию путем не только обновления парка самолетов и вертолетов, но и поставками новейших транспортных средств: экранопланов, безаэродромных самолетов, аэросаней, беспилотных летательных аппаратов. В другом случае, продукты питания в некоторые отдаленные населенные пункты будут, как и сегодня, доставляться вертолетами и для северян останутся золотыми в прямом смысле этого слова, а уровень обеспечения безопасности и спасения авиационными средствами не позволит увеличивать грузопоток через Севморпуть и расширять горизонты Арктического туризма.

Решать стратегические вопросы, достигать целей и задач менеджмент одних только авиапредприятий не в состоянии. Государство затеяло реализацию бескомпромиссной стратегии освоения Арктики, поэтому должно

обеспечивать и нести ответственность за создание транспортной инфраструктуры в Арктике, в т.ч. при реализации программ государственно-частного партнерства.

Литература:

- 1. Федотовских А.В. Полярная авиация России на новом этапе освоения Арктики // Агентство научнотехнической информации: научно техническая библиотека. URL: http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/13792.html (дата обращения: 15.05.2017).
- 2. Федотовских А.В. Деятельность координационных органов федерального уровня по развитию территорий Арктической зоны РФ // Материалы III международного семинара «Арктика вектор развития и диалога». М.: Центр общественно-политических исследований. 2015. С. 3-7.
- 3. В.В. Путин отметил важность вертолетов для Арктики и Севера // Мурманский вестник. 2013. №124. C.2. URL: http://old.mvestnik.ru/shwpgn.asp?pid=2013082339 (дата обращения: 15.05.2017).
- 4. Федотовских А.В. Потеряхин В.В. Полярная авиация России // РИА PRO-ARCTIC.RU. URL: http://pro-arctic.ru/16/05/2014/technology/8454#read (дата обращения: 12.05.2017).
- 5. Логинов Н. Через 15 лет количество аэропортов в России может сократиться вдвое // Gudok.ru. URL: http://www.gudok.ru/passengertrans/?ID=1354507 (дата обращения: 16.05.2017).
- 6. МЧС научно обосновало необходимость развития спасательных центров в Арктике // РИА PRO-ARCTIC.RU. URL: http://pro-arctic.ru/05/03/2017/news/25472 (дата обращения: 10.05.2017).
- 7. Федотовских А.В.Краткий обзор воздушных судов авиации общего назначения для использования в условиях севера и отсутствия ВПП // Бюллетень Клуба авиастроителей. 2011. №2. С.122-123 URL: http://www.asclub.ru/publ/materialy_chlenov_kluba/stati_chlenov_kluba/kratkij_obzor_vozdushnykh_sudov_aviacii_obshhego_naznachenija_dlja_ispolzovanija_v_uslovijakh_severa_i_otsutstvija_vpp/4-1-0-99 (дата обращения: 12.05.2017).
- 8. Федотовских А.В. Полярная авиация России на новом этапе освоения Арктики // Клуб авиастроителей. 2014. URL: http://www.as-club.ru/publ/materialy_chlenov_kluba/stati_chlenov_kluba/poljarnaja_aviacija_rossii_na_novom ehtape osvoenija arktiki/4-1-0-103 (дата обращения: 11.05.2017).
- 9. Эксперты России поддержали проект воссоздания Полярной авиации // Красноярское Время. 2013. URL: http://krasvremya.ru/eksperty-rossii-podderzhali-proekt-vossozdaniya-polyarnoj-aviacii/ (дата обращения: 12.05.2017).
- 10. Арктический Саммит обозначил приоритеты развития инноваций Севера России // Мурманский вестник. 2014. URL: http://www.mvestnik.ru/shwpgn.asp?pid=201402287 (дата обращения: 12.05.2017).
- 11. Расширены контуры инфраструктуры для реализации Арктической Стратегии РФ // Северные промышленники и предприниматели. URL: http://www.nrd.ru/news/?ELEMENT_ID=505 (дата обращения: 12.05.2017).

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ И МУНИЦИПАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ

ЗАЙКОВ Константин Сергеевич,

Арктический центр стратегических исследований, Высшая школа социально-гуманитарных наук и международной коммуникации, ФГАОУ ВО «Северный (Арктической) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», кандидат исторических наук.

SOCIO-ECONOMIC FEATURES OF THE RUSSIAN ARCTIC: REGIONAL AND MUNICIPAL ASPECTS

ZAIKOV Konstantin

УДК 341.1/8

Статья посвящена результатам исследования в рамках научно-образовательного модуля «Социальноэкономические особенности развития Российской Арктики: региональный и муниципальный аспекты» проекта «Арктический плавучий университет». В статье представлены результаты, отражающие причины и факторы, влияющие на хозяйственное освоение АЗРФ, данные социологических опросов местного и временно проживающего населения, органов управления поселениями и руководителей бюджетных организаций, а также конкретные предложения по структурной трансформации экономики макрорегиона.

Ключевые слова: АЗРФ, Арктический плавучий университет, Варнек, Нижняя Золотица, поселок Соловетский, Югорский шар, остров Сосновец, остров Вайгач, Новая Земля

Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) представляет собой уникальный макрорегион, стратегическое развитие которого имеет серьёзное геополитическое значение для России. При этом характерные особенности арктической зоны в плане социально-экономического развития и ее хозяйственного освоения являются диаметрально противоположными. С одной стороны, в АЗРФ и на ее шельфе сосредоточены значительные природные ресурсы нефти, газа, твердых полезных ископаемых, но, с другой стороны, проживание людей на арктических территориях осуществляется в условиях повышенной дискомфортности, а ее природная среда является экологически более уязвимой. В силу названных особенностей может быть сформулировано основное противоречие социально-экономического развития этого уникального региона — между имеющимся стратегическим потенциалом освоения природных ресурсов и существующими барьерами для успешного ведения бизнеса на этих территориях, в отличие от сложившегося и существующего здесь веками традиционного уклада жизни коренных народов. Поэтому хозяйственное освоение Арктики как системы современного бизнеса в основе своей менее устойчиво, более непредсказуемо и сталкивается с серьёзными барьерами.

Территории АЗРФ значительно дифференцированы между собой, существенные различия определяются географическим положением и типом локализации: являются ли они частью «большой земли» или береговыми и островными территориями. В рамках экспедиции «Арктический плавучий университет» реализовалась возможность исследования поселений локализованных на береговых и островных территориях.

Цель и задачи исследований в рамках научно-образовательного модуля «Социально-экономические особенности развития Российской Арктики: региональный и муниципальный аспекты» состояли в научно-образовательной и практически-экспедиционной подготовке высококвалифицированных кадров в сфере управления развитием Российской Арктики. Они реализовывались в изучении особенностей и условий жизнедеятельности местных сообществ и проживающих на арктических территориях жителей субъектов РФ, входящих в АЗРФ, а также качества и уровня развития общественной инфраструктуры в арктических поселениях и субъективной оценки и восприятия экологических вызовов, связанных с хозяйственным освоением Арктики.

В рамках модуля проводилась работа по гранту РГНФ по проекту № 16-12-29004 по теме: «Хозяйственное освоение Арктической зоны Российской Федерации: экологические, экономические и социальные вызовы», цель которого – исследование вызовов развития и хозяйственного освоения АЗРФ, включающей территории различной пространственной протяженности, слабой степени заселенности, экономического состояния, экологической обстановки, с разными климатическими особенностями (включая островные территории).

Для реализации указанных целей решались следующие ключевые задачи:

- проведение анализа и выявление тенденции изменения экономической дифференциации территорий АЗРФ во взаимосвязи с возникающими экологическими, экономическими и социальными вызовами;
- обоснование теоретических и методологических подходов к анализу причин и факторов, влияющих на хозяйственное освоение АЗРФ;
- разработка методов комплексной интегрированной оценки уровня (индекса) социально-экономической дифференциации региона, разработка инструментария для адекватной оценки пространственной неоднородности арктических территорий России;
- проведение интервьюирования руководителей органов управления территориями и руководителей бюджетных учреждений на территориях АЗРФ;

- разработка путей и конкретных направлений структурной трансформации экономики макрорегиона, формирование целостной концепции промышленного освоения АЗРФ как части макроэкономического комплекса России.

Для решения поставленных задач в рамках экспедиции проводился комплекс работ во время высадок на береговые и островные территории:

- визуальный осмотр и фотографирование интересных объектов, имеющих экономическое, экологическое или социальное значение (хозяйственные и инфраструктурные объекты, места свалок и экологических загрязнений и подобного):
- интервьюирование руководителей органов управления поселениями и руководителей бюджетных организаций;
 - опросы местного и временно проживающего населения.

Для проведения исследований использовалась общенаучная методология территориального развития и методы мониторинга и оценки социально-экономической ситуации в муниципальных образованиях и сельских поселениях. При подготовке опросных материалов для интервьюирования экспертов учитывалось наличие специфических особенностей северных и арктических территорий. В качестве экспертов в управлении развитием локальных сред проживания, в оценке текущей социально-экономической ситуации на подведомственных территориях нами были определены две группы субъектов: 1) руководители исполнительной власти в поселениях и 2) руководители любых бюджетных организаций, локализованных на данных территориях.

Особое внимание уделялось идентификации и классификации вызовов и барьеров регионального развития, методология и типология которых широко представлена в трудах отечественных экономистов и географов: Н.В. Зубаревич, В.А. Мау, В.В. Васильева, А.В. Грицевича, В.С. Селина, А.И. Пилясова, А.Г. Шеломенцева, С.В. Дорошенко, О.А. Козловой, С.А. Суспицына, Л.И. Власюка и других.

Результаты исследования

Во время высадок на береговые и островные территории в экспедиции было проведено интервьюирование руководителей трех поселений, трех руководителей метеостанций и сотрудников двух бюджетных организаций, данные о которых представлены в таблице.

	Территория	ФИО	Должность		
Руководители поселений					
1	Остров Вайгач,	Бобриков	Представитель МО в п. Варнек в МО		
	поселок Варнек, НАО	Владимир Валентинович	«Юшарский сельсовет», НАО		
2	Архангельская область,	Бронникова	Заместитель председателя СПК		
	Приморский р-н,	Алла Александровна	рыболовецкий колхоз		
	дер. Нижняя Золотица		«Зимняя Золотица»		
3	Архангельская область,	Амброче	Глава МО «Сельское поселение		
	Приморский р-н, пос. Соловецкий	Елена Васильевна	Соловецкое»		
		Руководители метеостанций			
1	Берег пролива Югорский шар, НАО,	Бибекин	начальник МГ-2 «Белый Нос»		
	полярная метеостанция «Белый Нос»	Николай Николаевич	начальник IVII -2 «Велый Пос»		
2	Остров Сосновец,	Зотов	нанальных МГ-2 «Сосновен»		
	Архангельская область	Владимир Викторович	начальник МГ-2 «Сосновец»		
3	Остров Вайгач, НАО	Морозова	начан ник МГ 2 им Е.У. Фанарара		
	Остров Вангач, ПАО	Наталья Николаевна	начальник МГ-2 им. Е.К. Федорова		
Руководители и сотрудники бюджетных организаций					
1	Остров Вайгач,	Ледкова	Фельдшер ФАП, ГБУЗ НАО		
	поселок Варнек, НАО	Виолетта Константиновна	Заполярная районная поликлиника		
2	Архангельская область, МО городской округ «Новая Земля»	Скалина Ирина Юрьевна и Котрехов Игорь	Заместитель директора и начальник экспедиционной группы ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика»		

Таблица 1 – Данные об экспертах, с которыми проведено интервью ирование

Можно отметить, что социально-экономическая ситуация на исследуемых территориях имеет существенные различия. Население поселений составляет порядка 100 человек (максимальная численность достигается в летнее время), на территориях метеостанций проживают не более 10 человек. Следует отметить, что оба поселения (поселок Варнек и деревня Нижняя Золотица) дотационные.

Среди выявленных особенностей развития поселений, сдерживающих развитие поселений, были отмечены следующие:

ограниченная транспортная доступность;

недостаточность объектов инженерной и социальной инфраструктуры;

кадровые проблемы и проблемы занятости;

экологические проблемы, связанные с утилизацией твердых бытовых отходов.

Ограниченная транспортная доступность (для Варнека – в силу островного положения, а также обозначившегося в последнее время потепления климата, вызвавшего проблемы связи острова с «большой землей» по зимникам; для Нижней Золотицы – отсутствие дорог, полуостровное расположение).

Основными транспортными средствами, обеспечивающими связь с экономическими центрами регионов являются воздушные суда (для Варнека – вертолетное сообщение, для Нижней Золотицы – сообщение самолетом). При этом стоимость авиабилетов для «нерезидентов» составляет порядка 10 тыс. рублей (4–7 тыс. для жителей). Транспортная удаленность обуславливает довольно высокие цены на доставляемые в поселения продукты питания или строительные материалы (стоимость отдельных стройматериалов в разы выше в 3–5 раз, чем в административных центрах).

В поселениях отсутствует какая-либо дорожная сеть. Основные средства передвижения в Варнеке – снегоходы и собачьи упряжки, в Нижней Золотице – квадроциклы, мотоциклы, моторные катера для перемещения через разделяющий поселок залив. Транспортные средства большей частью не зарегистрированы. Для Нижней Золотицы жители отмечают такую проблему, как дефицит топлива, главным образом, бензина.

Отмечается отсутствие систем отопления и централизованных водопроводов, отопление – печное. Есть электричество, связь стационарная и спутниковая, телевидение – спутниковое (преимущественный оператор – Триколор ТВ).

Существуют определенные проблемы в обеспечении населения социальными услугами. В поселениях отсутствуют дошкольные и школьные учреждения. Дети в Варнеке обучаются в школе-интернате поселка Каратайка, расположенного на «большой земле». Население преимущественно имеет начальное или среднее образование. В Варнеке имеется фельдшерский пункт и дом культуры. При серьезных заболеваниях требуется доставка пациентов в стационар в Нарьян-Маре.

В Нижней Золотице также отмечается проблема с образовательными учреждениями – детей возят через реку и далее на автобусе в соседнее поселение Верхняя Золотица. В деревне есть только почта и фельдшер (однако нет фельдшерского пункта).

Следует отметить значительное старение населения поселений. Молодое население преимущественно уезжает, возвращаясь лишь в летнее или отпускное время. В то же время, согласно опросам жителей в поселениях отмечается тенденция к увеличению количества детей. Это связано с приезжающими молодыми семьями для кратковременного пребывания в поселке.

В поселениях отмечается отсутствие рабочих мест. Население в Варнеке преимущественно живет за счет всевозможных льгот и слабо мотивировано на активную трудовую деятельность, занимаясь лишь видами работ для собственного выживания. При этом особым положением отличается поселок Варнек как арктическое поселение, жители которого обеспечиваются повышенными субсидиями за проживание в суровых климатических условиях, имеют существенные доплаты к заработанной плате. Так, ставка фельдшера составляет порядка 70-80 тыс. рублей.

В Нижней Золотице основные рабочие места связаны с электростанцией, продуктовым магазином, ставкой почтальона и фельдшера, техническими (обслуживающими) должностями.

Для жителей поселений действуют особые режимы (квоты) по вылову рыбы, добыче морских зверей (для Варнека). Это существенно ограничивает возможности для ведения традиционного хозяйства.

Существуют проблемы с утилизацией твердых бытовых отходов – на территориях поселений расположены свалки, на которых свозимый мусор, как правило, сжигается. В Нижней Золотице довольно серьезно ощущаются последствия размещения военной части – большая площадь лессовых отложений, брошенные здания. В Варнеке местные жители отмечают также и загрязнение морской акватории нефтепродуктами, что приводит к истощению рыбных ресурсов.

Визуальный наружный и внутренний осмотр жилья показал, что дома требуют проведения ремонтных работ. Как правило, такой ремонт осуществляется силами самих жильцов. В Нижней Золотице было отмечено большое число брошенных (оставленных) домов, большая их часть – старой постройки (50–150 лет).

Можно отметить, что социально-экономическая ситуация на исследуемых территориях имеет существенные различия, а мнения руководителей поселений отличаются от мнения руководителей бюджетных учреждений. Различаются оценки качества и доступности государственных и муниципальных услуг – медицинских, образовательных, услуг в сфере труда и социальной защиты.

Как правило, руководители поселений видят ситуацию более оптимистичной. Так, например, неоднозначной является оценка качества медицинской помощи и продовольственного обеспечения для граждан, проживающих в малонаселенных пунктах. Представитель поселка Варнек в Каратайском сельском совете оценивает ситуацию как в полной мере соответствующую социальным стандартам, а руководитель филиала МУЗ «Каратайская амбулатория» отметила наличие просроченных лекарств в ФАП и продуктов питания в магазине, несвоевременную вакцинацию и диспансеризацию, отсутствие регистрационной ленты для аппарата ЭКГ.

Следует отметить, что дифференциация развития поселений в Арктической зоне зависит и от их статуса. МО «Сельский поселок Соловецкий», на территории которого находится Соловецкий монастырь, входящий в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, отличается от других поселений повышенным вниманием органов власти – для него разработана госпрограмма и стратегия развития, создано специальное Агентство по развитию Соловецкого архипелага Архангельской области. Для других же муниципальных образований на островных территориях не разрабатывается никаких стратегических документов.

Демографическая ситуация на разных территориях также существенно отличается.

По поводу субъективной оценки потепления – везде, кроме Соловков, высказано мнение, что оно заметно. Степень экологических проблем различна. Например, на Мысе Желания (опорный пункт ФГБУ Национальный парк Русская Арктика) уже была проведена очистка территории и теперь проблем практически нет. Во всех других местах проблемы с утилизацией отходов – есть.

Несмотря на то, что фактический маршрут отличался от запланированного из-за погодных условий, научная программа экспедиции была выполнена в полном объёме. Полученные результаты исследований тщательно анализируются и будут представлены в виде практических рекомендаций для разработок дорожных карт, путей и конкретных направлений структурной трансформации экономики территорий региона, формирования целостной концепции промышленного освоения АЗРФ как части макроэкономического комплекса России

Литература:

- 1. Васильев В.В., Грицевич А.В., Селин В.С. Исторические тенденции и современные организационноэкономические проблемы «северного завоза» // Апатиты: изд-во КНЦ РАН, 2009. 152 с.
- 2. Доклад о развитии человека в Арктике (ДоРЧА): пер. с англ. / ред. А.В. Головнев. Екатеринбург-Салехард, 2007. 116 с.
 - 3. Зубаревич Н.В. Региональное развитие и региональная политика в России // ЭКО. 2014. № 4. С. 7–27.
- 4. Мау В. Долгосрочные вызовы развития России и научное наследие Е.Т. Гайдара // Экономическая политика. 2010. № 6. С. 1–7.
- 5. Пауков С.А. Барьеры на пути инновационного развития России // Проблемы современной экономики: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). Челябинск: Два комсомольца, 2015. С. 19–22.
- 6. Пилясов А.И. И последние станут первыми. Северная периферия на пути к экономике знаний. М.: ПИБРОКОМ, 2008. 544 с.
- 7. Север и Арктика в пространственном развитии России. Апатиты: Изд-во Кольского науч. центра, 2010. 213 с.
- 8. Удальцова Н.Л., Беляева А.О., Попова Е.О. Барьеры, препятствующие развитию малого инновационного бизнеса в России // Экономические науки. 2014. № 4 (113). С. 12–15.
- 9. Федоровский А. Россия и вызовы Восточной Азии // Мировая экономика и международные отношения. 2016. Т. 60. № 3. С. 58–71.
- 10. Шеломенцев А.Г., Дорошенко С.В., Козлова О.А., Суспицын С.А., Власюк Л.И. Особенности оценки барьеров в контексте парадигмы регионального саморазвития // Приволжский научный вестник. 2014. № 9 (37). С. 60–69.
- 12. Шулешко А.В., Борисоглебская Л.Н., Белецкая И.Ю. Ключевые вызовы развитию региона в условиях глобализации российской экономики // Научные ведомости. 2008. № 2 (42). Вып. 6. С. 214–219.

СОДЕРЖАНИЕ

ПУЧКОВ В.А.	Приветственное слово участникам форума	3
ЛУТОШКИН А.В.	Комплексное обеспечение безопасности в Арктическом регионе	4
СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕ «КОМПЛЕКСНАЯ БЕ И ТЕХНОЛОГИИ»	ЕДАНИЕ № 1 ВЗОПАСНОСТЬ В АРКТИКЕ: АВИАЦИОННО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	
ЦВЕТКОВ С.Ю.	Развитие авиационно-спасательной техники для Арктической зоны Российской Федерации на примере поисково-спасательных вертолетов	12
ЧЕРНООК В.А. ВАСИЛЬЕВ А.Н. ЧЕРНООК И.В.	Использование опыта применения инструментальных технологий авиазондирования для обнаружения и идентификации людей в Арктике	18
ШАЙДУЛИН З.Ф. ШАЙДУЛИНА Г.Х.	Беспилотные летательные аппараты с радиоэлектронным бортовым комплексом специального назначения в поисково-спасательной работе	27
КУПРИКОВ Н.М. ИЛЬИНА А.Н.	«Арктические» госты, как фактор развития Арктической зоны Российской Федерации	30
ДРАБЕНКО В.А. СОКОЛОВ В.Т. ДРАБЕНКО Д.В.	Особенности гидрометеорологического обеспечения полетов авиации в Арктике при решении оперативно-тактических задач	36
АЛЕКСЕЕВ А.Л.	Применение инновационных средств отечественного производства для обеспечения безопасности в Арктическом регионе	42
ШАРАПОВ С.В. БОНДАР А.И.	Перспективное направление развития авиационно-спасательного комплекса МЧС России для использования в Арктическом регионе	54
ЗАЛЕЦКИЙ А.В. КРИВИЧЕВ А.И. ФЛОРОВ А.В.	Беспилотные авиационные технологии в обеспечении комплексной системы безопасности в Арктическом регионе	59
БРУСОВ В.А. МЕНЬШИКОВ А.С. МЕРЗЛИКИН Ю.Ю. ЧИЖОВ Д.А.	Шасси на воздушной подушке — универсальное средство, способное кардинально повысить проходимость и амфибийность самолетов и транспортных средств в Арктическом регионе	65
ИВАНОВ Б.В. ПОЛЯКОВ С.П. БЕЗГРЕШНОВ А.М. КУПРИКОВ Н.М.	Физико-механические свойства снежно-ледниковой поверхности ледового аэродрома в районе станция Новолазаревская (Антарктида)	70
ХАНОВ Э.Б.	Комплексы оповещения населения, поиска пострадавших и экстренной связи в чрезвычайных ситуациях	76
КОЗЛОВ С.Ф. СЕМЕНОВ В.В. КОРАБЛЕВ М.А.	Специальное оборудование и технические решения, созданные на платформе российских материалов и технологий 3-го и 4-го поколений для применения в подразделениях МЧС России, аэродромного и аэронавигационного хозяйства Арктики и Дальнего Востока	83
ГОРЕЛИК С.Л. ЧЕРНООК И.В. КОРАБЛЕВ М.А.	Общественный мониторинг факторов безопасности жизнедеятельности в системе управления интеллектуальной средой обитания	90
МИРОНЬЧЕВ А.В. ТУРСЕНЕВ С.А.	Пожарная безопасность вертолетных площадок сооружений нефтегазового комплекса Арктического региона	94

ЕГОРОВ А.Ю.	Обеспечение устойчивой системы связи, видео и радио мониторинга, ретрансляции информации и команд управления на базе привязного аэростатического комплекса. Система обеспечения безопасной вынужденной посадки вертолета на воду и сохранения плавучести	97
ДРАБЕНКО В.А. ТИТОВА Ю.М. ДРАБЕНКО Д.В.	Анализ и оценка гидрометеорологических факторов, вызывающих явление «белой мглы» в процессе эксплуатации летательных аппаратов в условиях Арктики	102
СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КО ФЕДЕРАЦИИ. РАЗВИ ЦЕНТРОВ МЧС РОСО	МПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКО ИТИЕ СИСТЕМЫ АРКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ	ЭЙ Х
МИНГАЛЕЕВ С.Г.	Применение воздушно-десантных и авиационных спасательных технологий в обеспечении комплексной системы безопасности в Арктической зоне	105
АЛЕКСАНДРОВ А.Г. МЕРЗЛОВ Д.И.	Основные параметры и применение аппаратуры радиосвязи производства ПАО «РИМР»	112
КОСЫХ А.В. ДУЛЬКЕЙТ И.В. ЗАВЬЯЛОВ С.А.	Организация информационного обеспечения мобильных групп спасателей в Арктической зоне Российской Федерации	110
СУХОДОЛИНА О.А.	Система подготовки спасателей для работы в условиях Арктики: перспективы развития	122
НАХОДКИН Н.А. БЫКОВ А.Н.	Опыт применения БПЛА при производстве поисковых работ, Воздушного мониторинга лесных и водных объектов в экстремальных физико-географических условиях республики Саха (Якутия)	124
САЕНКО А.В.	Опыт проведения поисково-спасательных работ в условиях тундры в Таймырском (Долгано-Ненецком) районе	129
БАЖУКОВ И.Ф.	Оснащение арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России техническими средствами. Проблемы и решения	134
	ЕДАНИЕ № 3 «ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОПАСНОСТИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА»	
ЧИЖИКОВ Э.Н. КОРОВИН Э.В.	Факторный анализ создания интегрированной системы материально-технического обеспечения комплексной безопасности Арктического региона России	142
РЫБКИНА М.В.	Особенности правового регулирования труда лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях	140
САВЕЛЬЕВ И.В.	Проблемы обеспечения безопасности высокоширотного мореплавания нормами Полярного кодекса	150
ЗАДОРИН М.Ю.	Роль коренных малочисленных народов в обеспечении экологической безопасности Арктического региона	154
ФЕДОТОВСКИХ А.В.	Воссоздание полярной авиации в условиях активизации освоения Арктической зоны России	157
ЗАЙКОВ К.С.	Социально-экономические характеристики российской Арктики: региональный и муниципальный аспекты	161

Под общей редакцией Юрия Леонидовича Воробьева

СОСТАВИТЕЛИ:

ТУРСЕНЕВ Сергей Александрович, кандидат технических наук ИЛЬИНА Анна Николаевна, ЗЫКОВ Александр Владимирович

АВИАЦИОННЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Материалы VI Форума МЧС России и общественных организаций «Общество за безопасность»

Вытегра 13–16 июля 2017 года

Ответственный за выпуск – Н.М. Мамедов

Подписано в печать 20.09.2017 Печать цифровая Формат $60 \times 84/_{8}$ Тираж 100 экз.