

21 мая 2025 года в АНИИ состоялась III международная научно-деловая конференция POLAR 2025. Ключевой темой конференции стало обсуждение перспектив стабильного развития и безопасности в Арктике. В том числе эксперты рассмотрели возможности адаптации к климатическим изменениям, обсудили вопросы, связанные с обеспечением безопасности и здоровья людей, осваивающих полярные регионы. Также прозвучали доклады об инновационных решениях в области сохранения здоровья полярных исследователей. В этом разделе мы предлагаем вашему вниманию статьи, подготовленные учеными в рамках данного направления работы конференции POLAR 2025.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДХОДОВ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ В МЕДИЦИНСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ РАБОТ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

Экстремальные условия Арктики и Антарктики представляют для человека уникальную внешнюю среду, где сочетаются гипоксия, низкие температуры, повышенная радиация, изоляция и гиподинамия. Эти факторы создают значительную нагрузку на адаптационные системы организма, повышая риск декомпенсации, истощения и срыва механизмов адаптации¹. Удаленность и автономность полярных станций существенно ограничивает доступность медицинской помощи, что увеличивает вероятность осложнений при заболеваниях и травмах за счет несвоевременного оказания медицинской помощи, а также затрудняет экстренную эвакуацию. В подобных условиях наиболее эффективной оказывается модель риск-ориентированной медицины, предполагающая формирование автономной, интегрированной системы медицинской помощи, способной адаптироваться к специфике вахтового метода, сезонным колебаниям светового режима и воздействию низких температур. За длительную историю полярных исследований накоплен большой опыт оказания медицинской помощи работникам арктических и антарктических станций². Организация устойчивого медицинского сопровождения трудовой деятельности в высокоширотных регионах требует учета экстремального характера природно-климатических факторов, социальной изоляции, ограниченного доступа к инфраструктуре здравоохранения и высокой степени рисков для здоровья, связанной с условиями труда. Все эти факторы делают систему оказания медицинской помощи полярникам схожей с системой медицинского сопровождения космических полетов.

На основе более чем 50-летнего опыта медицинского обеспечения пилотируемых космических полетов Институт медико-биологических проблем (ГНЦ РФ ИМБП РАН) успешно реализовал основные элементы риск-ориентированного подхода в рамках ряда арктических проектов³. Была разработана и внедрена комплексная методология оказания медицинской помощи, включая экстренные ситуации, проведены углубленные медицин-

ские обследования для выявления ранних отклонений в состоянии здоровья работников полярных областей, а также изучен ряд ключевых риск-факторов, таких как утомление или нарушение цикла «сон-бодрствование». Исследования, проведенные на предприятиях нефтегазодобычи в Ямало-Ненецком автономном округе в 2025 году, продемонстрировали, что хроническое утомление и расстройства сна значительно снижают работоспособность и повышают риск возникновения заболеваний. Эти данные подтверждают необходимость внедрения целевых рекомендаций для работников и работодателей, а также разработки программ оздоровления, адаптированных к условиям полярных регионов.

Важным достижением стало развертывание телемедицинской поддержки на удаленных производственных объектах, что позволило обеспечить своевременные консультации, дистанционный мониторинг и повышение качества медицинского обслуживания в условиях автономности и экстремальной среды. Эти наработки демонстрируют эффективность риск-ориентированного подхода и его потенциал для дальнейшего совершенствования систем медицинского обеспечения в полярных регионах.

В качестве примера можно привести корпоративную телемедицинскую сеть, развернутую в 2015–2020 годах при непосредственном участии специалистов ГНЦ РФ ИМБП РАН в нефтяной компании, ведущей производственную деятельность в районах Крайнего Севера и Арктики, которая связала 90 здравпунктов с медицинскими центрами в 8 регионах России⁴. Это позволило улучшить качество оказания экстренной помощи и дистанционного обучения медицинского персонала. Подобные системы могут быть успешно адаптированы для полярных станций, начиная со станции Восток, с последующим расширением на другие антарктические базы.

Одной из основополагающих задач медицинского обеспечения на удаленных производственных объектах является ранняя идентификация функциональных отклонений в работе различных физиологических систем у работников, которые без коррекции могут реализоваться в обострение хронических или появление острых заболеваний.

¹ Колпаков А. Р., Розуменко А. А., Панин Л. Е. Приполярная медицина: итоги, проблемы, перспективы // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2014. № 2. С. 56–59.

² Горбунов Г. А. и др. Медицинское обеспечение Российской антарктической экспедиции. СПб.: АНИИ, 2009. 244 с.

³ Орлов О.И., Мамонова Е.Ю., Васильев И.М., Романов М.А., Калинина М.Ю. Риск-ориентированный подход к организации работ в экстремальных условиях на морской нефтяной платформе в районе арктического шельфа // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2025. Т. 59. № 3. С. 57–67.

⁴ Орлов О. И., Мамонова Е.Ю., Леванов В.М., Переведенцев О.В. Применение телемедицинских технологий в промышленной медицине в системе медицинского обеспечения работников предприятий // Актуальные проблемы управления здоровьем населения: Сборник научных трудов четвертой Всероссийской научно-практической конференции. Вып. XIV. Т. 2. Нижний Новгород: Изд-во Приволжского исследовательского медицинского университета, 2021. С. 17–23.

В обеспечении пилотируемых космических полетов это реализуется за счет многоуровневой системы медицинского обеспечения, заключающейся в тщательном медицинском отборе космонавтов, врачебном сопровождении подготовки и непосредственно космического полета⁵.

Центральным звеном на этапе сопровождения полета является Группа медицинского обеспечения главной оперативной группы управления (ГМО ГОГУ). В ее задачи входят контроль за состоянием здоровья космонавтов, диагностические обследования перед выходом в открытый космос и посадкой, сопровождение нагрузочных тестов и функциональных проб, медицинские рекомендации при возникновении медицинских ситуаций.

Единственно возможным инструментом при этом становится телемедицинская поддержка.

На наш взгляд, элементы системы медицинского обеспечения космических полетов могут быть полезны в структуре медицинского обеспечения полярных станций и автономных производственных площадок в полярной и приполярной зонах.

Наличие координационного телемедицинского центра, оснащенного современным оборудованием и квалифицированным персоналом с соответствующей подготовкой и практическими навыками, позволит интегрировать медицинские ресурсы полярных станций и удаленных производственных площадок с системой береговых медицинских центров, спасательных служб и узкими специалистами крупных профильных медицинских центров. Координационный телемедицинский центр осуществляет круглосуточное консультирование, предоставляя специалистам полярных станций канал связи с врачами узкого профиля в режиме реального времени. Такая модель обеспечивает не только качественную диагностику, но и слаженную координацию экстренной помощи, включая подготовку береговых учреждений к приему пациентов, стабилизацию до эвакуации и контроль лечения на всех этапах.

При этом врачи, работающие в условиях Арктики и Антарктики, должны обладать не только базовой клинической компетенцией, но и быть обучены действиям в критических ситуациях, ведению пациентов с ожогами, травмами (включая черепно-мозговые), переохлаждением и токсическими поражениями.

Медицинская информационная база, формируемая на этапе медицинского отбора, закладывает основу для построения персонализированных профилактических маршрутов, способствующих снижению вероятности острых медико-социальных событий в период работы на станциях или автономных производственных объектах.

При возникновении экстренных медицинских ситуаций ключевым аспектом является готовность к экстренному реагированию, основанная на четких алгоритмах помощи, включающих организационные, логистические и кадровые решения. Особую роль играет наличие подготовленных медицинских специалистов и система санитарно-авиационной эвакуации, обеспечивающей оперативную транспортировку пострадавших. Эффективность действий в чрезвычайных ситуациях достигается за счет регулярных многоуровневых тренировок, направленных на отработку навыков, проверку оснащения и оценку временных параметров реагирования.

⁵ Богомолов В.В., Самарин Г.И. Медицинское обеспечение пилотируемых космических полетов // Космическая медицина и биология: Сборник научных статей. Воронеж: Научная книга, 2013. С. 9–22.

Центральным звеном медицинской инфраструктуры на удаленных объектах и полярных станциях выступает медицинский пункт, оснащенный для оказания неотложной помощи, стабилизации состояния пациентов и их подготовки к эвакуации при наличии такой возможности. Помимо экстренных случаев, медицинский персонал станций обеспечивает профилактику, диагностику и лечение, включая периодические медицинские осмотры, мониторинг здоровья работников, противоэпидемические меры и контроль условий проживания. Взаимодействие с координационным телемедицинским центром превращает медицинский пункт станции в полноценный медицинский центр для автономной работы. Одновременно с этим необходимо соблюдение санитарных требований, направленных на обеспечение безопасности условий производственной среды. В условиях Арктики, где даже незначительное нарушение санитарных норм может привести к вспышке заболеваний, особое внимание уделяется контролю за качеством воды, питанием, условиями проживания и эпидемиологической обстановкой.

Важнейшим аспектом совершенствования системы медицинского обеспечения работников полярных и приполярных регионов является исследовательская работа по изучению влияния на человека климатогеографических факторов этих территорий.

При изучении влияния на человека факторов космического полета полноценные обследования на борту орбитальных станций и космических кораблей существенно затруднены ограничением доступного медицинского оборудования и отсутствием узкопрофильных специалистов. Поэтому наибольший объем медицинской информации о состоянии здоровья космонавтов специалисты получают на этапе до- и послеполетных клинико-физиологических обследований (КФО).

На наш взгляд, распространение этого опыта на участников полярных экспедиций и работников автономных производственных площадок позволит получить больше данных о влиянии экстремальных условий на организм человека и разработать персонализированные программы реабилитации в межэкспедиционный период.

Одним из методических вопросов при организации подобного КФО в антарктической экспедиции может стать удаленность Антарктиды от базовых медицинских центров, когда возвращение длится несколько недель через различные климатические зоны. В этих условиях можно предложить проведение основного объема исследований на борту научно-экспедиционных судов непосредственно перед и в раннем периоде после окончания работы на станциях.

Таким образом, учитывая такие схожие условия организации медицинского обеспечения работников полярных территорий и полярных станций и участников космических полетов, как ограниченность в медицинских ресурсах и квалифицированных кадрах, а также воздействие на организм человека экстремальных факторов внешней среды, опыт космической медицины может быть востребован и полезен при совершенствовании системы полярной медицины. Современные технологии, такие как телемедицина и искусственный интеллект, открывают новые возможности для минимизации рисков и повышения эффективности медицинского сопровождения деятельности полярников, сохранения их здоровья и увеличения профессионального долголетия.

*Е.Ю. Мамонова, М.В. Баранов
(ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН)*