

Ответы Минздрава России, ФМБА России и Роспотребнадзора по вопроснику, касающемуся политики, опыта и практики в области использования космической науки и техники в интересах глобального здравоохранения, подготовленный Рабочей группой по космосу и глобальному здравоохранению Научно-технического подкомитета Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях.

1. Просьба описать существующие или планируемые официальные соглашения о сотрудничестве и другие институциональные договоренности (меморандумы о договоренности, письма-соглашения, рамочные договоренности о сотрудничестве и т. д.) между сектором здравоохранения и другими секторами, непосредственно связанными с космической деятельностью на национальном уровне.

Научные и практические организации и учреждения Министерства здравоохранения Российской Федерации, Федерального медико-биологического агентства (далее – ФМБА России), Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее – Роспотребнадзор) официальных соглашений о сотрудничестве и других институциональных договоренностей с представителями других секторов, непосредственно связанных с космической деятельностью на национальном уровне практически не имеет.

Сотрудничество между ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора (сектор здравоохранения) и Институтом космических исследований РАН (ИКИ РАН) было начато в 2013 г. в рамках выполнения проекта Минобрнауки России «Влияние климатических изменений, погодных условий и экологических факторов на заболеваемость природно-очаговыми трансмиссивными инфекциями». В состав научного коллектива входили как сотрудники ЦНИИ эпидемиологии, так и РЖИ РАН. Данные по климатическим, погодным и экологическим условиям во всех субъектах

Российской Федерации в 2005-2013 гг. были получены методом спутникового мониторинга, подвергнуты ре-анализу и предоставлены ИКИ РАН в форме, удобной для эпидемиологического анализа и моделирования. В 2014-2018 гг. это сотрудничество было продолжено в рамках инициативных научных исследований, по результатам которых был опубликован ряд статей в рецензируемых журналах.

В 2019-2022 гг. сотрудничество официально проводится в рамках проекта Российского научного фонда «Создание опирающейся на данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) методологии анализа и прогнозирования влияния климатических и экологических факторов на заболеваемость природно-очаговыми инфекциями», победившего на конкурсе 2019 г. по мероприятию «Проведение исследований на базе существующей научной инфраструктуры мирового уровня» Президентской программы исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными. В этом проекте ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора является базовой организацией, а «Центр коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа данных спутниковых наблюдений Института космических исследований РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды» – утверждённым «уникальным объектом научной инфраструктуры», предоставляющим необходимую информацию.

2. Просьба представить рекомендации относительно создания специальной платформы для эффективной координации действий структур Организации Объединенных Наций, других международных организаций и соответствующих заинтересованных субъектов по вопросам космической деятельности и глобального здравоохранения.

Специальную платформу для эффективной координации действий структур ООН и других международных организаций создавать нецелесообразно. В системе ООН специализированным учреждением, занимающимся вопросами глобального здравоохранения, является

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Установленные функции и накопленный за многие годы опыт решения задач общественного здравоохранения в различных социальных сферах и контекстах позволяет отнести ВОЗ к числу наиболее обоснованных потенциальных площадок для формирования на её базе платформы для координации действий в области космоса и глобального здравоохранения.

Соответственно, представляется целесообразным более эффективно использовать существующие площадки, включая ВОЗ и Рабочую группу Подкомитета Комитета по использованию космического пространства в мирных целях «Космос и глобальное здравоохранение», а также форума АТЭС и других международных организаций, акцентируя внимание на важности направления использования космической техники и технологий в интересах здоровья населения Земли.

3. Просьба описать существующие или планируемые на основе политики природоохранных и управленческих механизмов для устранения факторов, препятствующих эффективному использованию космических технологий в поддержку глобального здравоохранения.

В связи с тем, что космические технологии в настоящее время недостаточно используются в поддержку глобального здравоохранения, система природоохранных и управленческих механизмов для устранения факторов, препятствующих указанной деятельности, еще не сложилась.

Эффективному использованию космических технологий в поддержку глобального здравоохранения в какой-то степени препятствует слабое информационное обеспечение проводимой работы в этой области на международном и национальных уровнях.

4. Просьба описать существующие или планируемые стратегии по открытому обмену данными и предполагающие всеобщее участие подходы к разработке совершенствованию доступа к

геопространственной информации, имеющей отношение к глобальному здравоохранению.

В настоящий момент стратегии по открытому обмену данными нет.

В то же время ФБУН НИИ радиационной гигиены им. П.В.Рамзаева ведётся разработка систем геопространственной визуализации данных радиационно-гигиенической паспортизации организаций и территорий и единой государственной системы контроля и учёта индивидуальных доз облучения граждан, в т.ч. в части сведений о медицинском обслуживании населения.

5. Просьба описать существующие или планируемые усилия по геотегированию всех активов, имеющих отношение к сфере здравоохранения, включая медицинские информационные системы.

В Российской Федерации действует Геоинформационная подсистема Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Подсистема предназначена для консолидации и графического отображения информации о ресурсах здравоохранения, в том числе о населённых пунктах и медицинских организациях, их структурных подразделениях, участвующих в реализации территориальных программ государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи, и населённых пунктах, на территории которых они размещены. В перспективе это потенциально может быть плодотворным направлением «цифровой» эпидемиологии, регистрирующей точные координаты мест повышенной эпидемической опасности или эпидемиологического интереса. Список таких мест велик: сибиреязвенные скотомогильники и пункты; стационарно неблагополучные по сибирской язве, места отлова резервуарных хозяев и переносчиков, заражённых возбудителями природно-очаговых инфекций, включая особо-опасные, известные места заражения и/или проживания больных с целью компьютеризированной идентификации «скрытых» очагов инфекций, и т.п.

Система ЕГИСЗ доступна по адресу
<https://egis.z.rosminzdrav.ru/#firstPage>.

6. Просьба описать существующие или планируемые меры по межсекторальной координации и сотрудничеству в целях реализации эффективных международных, региональных, национальных и субнациональных усилий по наращиванию потенциала, имеющих отношение к использованию космической науки и техники в интересах глобального здравоохранения.

Представители ФМБА России входят в рабочую группу Госкорпорации «Роскосмос» по развитию производства и продвижению продукции и услуг медицинского назначения в рамках реализации проекта «Космическая медицина».

Также Федеральным медико-биологическим агентством разработаны предложения по созданию Межведомственного научного совета по космической медицине - постоянно действующего научно-методического органа Госкорпорации «Роскосмос» и ФМБА России. Совет призван обеспечивать согласованные действия медицинских, научных и образовательных организаций по реализации задач, связанных с освоением и использованием воздушного и космического пространства, перехода к персонализированной медицине, технологиям здоровья, сбережения и развитием космической медицины. Подготовлено Положение о межведомственном научном совете, а также предложения по его составу.

В компетенцию Роспотребнадзора разработка и принятие программ межсекторальной координации и сотрудничества, имеющих отношение к использованию космической науки и техники в интересах глобального здравоохранения, непосредственно не входят. Вместе с тем, Роспотребнадзор готов к сотрудничеству с отечественными и международными организациями в целях реализации эффективных международных, национальных и субнациональных усилий по наращиванию потенциала,

имеющего отношение к использованию космической науки и техники в интересах глобального здравоохранения, в первую очередь, для использования ДЗЗ для контроля и прогноза инфекционной заболеваемости и для оказания научно-методической и консультативной помощи методом «телеэпидемиологии».

7. Просьба описать существующие или планируемые механизмы по привлечению учебных заведений и других механизмов наращивания потенциала к тому, чтобы мотивировать молодых медицинских работников уже на раннем этапе их карьеры приобретать профессиональные навыки и квалификацию, необходимые для эффективного использования преимуществ космической техники, науки и прикладных технологий.

Одним из планируемых механизмов может быть информирование студентов медицинских ВУЗов и молодых медицинских работников в рамках повышения профессиональной квалификации о существующих практиках применения космических технологий в интересах глобального здравоохранения

Сотрудники и квалифицированные специалисты научно-исследовательских организаций Роспотребнадзора могут быть привлечены к чтению лекций в рамках постдипломного и/или дипломного образования по вопросам применения методов и данных ДЗЗ из космоса для профилактики и борьбы с инфекционными заболеваниями.

На текущий момент ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева имеет лицензию на право подготовки специалистов высшей квалификации в ординатуре по специальности «Радиационная гигиена» и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности «Медико-профилактическое дело» и готовит кадры в рамках КЦП и на внебюджетной основе. В рамках учебного курса проводится обучение по специфике обеспечения радиационной безопасности пациентов и персонала в лучевой диагностике с использованием

телемедицинских технологий. Сотрудники ФБУН НИИРГ им. П.В.Рамзаева осуществляют научное руководство (наставничество) над студентами последних курсов медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И.Мечникова, факультета медицинской физики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Направления студенческих научных работ/дипломов включают в себя в том числе и специфику использования технологий медицинской визуализации в рамках телемедицины.

Кроме того, в Медико-биологическом университете инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России начата работа по созданию системы подготовки кадров по специальности «Авиационная, космическая и морская медицина».

ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора планирует включить в программы обучения специалистов информацию об использовании космической науки и технологий для целей обеспечения санэпидблагополучия населения и мотивации молодых сотрудников приобретения профессиональных навыков и квалификации, необходимых для эффективного использования преимуществ космической техники, науки и прикладных технологий.

Представляется целесообразным в образовательных учреждениях как медицинского, так и технического профиля, занимающихся подготовкой специалистов для космической отрасли и связанными с ней другими отраслями, ввести в программу обучения курс лекций по космической медицине и использованию преимуществ космической техники, науки и прикладных технологий в здравоохранении.

Необходимо активизировать выступления ведущих специалистов по космической медицине и космической технике на различных молодежных (студенческих) форумах, например таких, как «Территория смыслов». Целесообразно также использовать Международный астронавтический

конгресс, его молодежную секцию в качестве платформы для продвижения результатов, достигнутых разными странами по направлению «Космос и глобальное здравоохранение».

8. Просьба описать существующие или планируемые механизмы для более эффективной интеграции, согласования и распространения получаемых с космических платформ данных и информации в рамках процесса принятия решений, касающихся глобального здравоохранения.

Одним из механизмов повышения эффективности распространения получаемых с космических платформ данных и информации в рамках процесса принятия решений, касающихся глобального здравоохранения может быть регулярное адресное (в соответствии с функциями и полномочиями) информирование соответствующих ведомств о типе и содержании информации, получаемой с космических платформ.

В ФБУН НИИ радиационной гигиены им. П.В. Рамзаева используется аппаратно-программный комплекс геоинформационная мобильная система радиационного контроля (ГИС), которая позволяет проводить: радиационный мониторинг территорий с передачей данных в единый удаленный центр для обобщения и анализа; радиационное картографирование территорий с возможностью записей и отслеживания треков отдельных пользователей в режиме реального времени. Имеется возможность онлайн доступа к базе радиологических данных ГИС с любого электронного устройства, с доступом в сеть Интернет. ГИС позволяет отображать радиационную обстановку, как в режиме реального времени на встраиваемых картографических системах, так и в режиме истории. ГИС позволяет осуществлять передачу радиометрических данных с учётом различных типов радиационного излучения, определяемых протоколами приборов (мощность дозы гамма излучения, гамма спектры, др.). Возможен обмен информацией в режиме реального времени между удаленным командным центром и пользователями на месте проведения радиационного мониторинга для оперативного

управления и анализа информации. ГИС поддерживает до 200 приборов радиационного контроля.

Механизмами для более эффективной интеграции, согласования и распространения получаемых с космических платформ данных и информации в рамках процесса принятия решений, касающихся глобального здравоохранения, также могут являться:

а) упомянутый в пункте 6 Межведомственный научный совет по космической медицине и рабочая группа по проблеме «Космос и глобальное здравоохранение»;

б) публикация данных в журналах «Медицина экстремальных ситуаций», «Авиакосмическая и экологическая медицина», а также в других специализированных научных журналах;

в) специальные сессии (секции, круглые столы и т.п.), проводимые в рамках конференций медицинского и космического профиля.

9. Просьба описать, каким образом космические технологии и их применение учитываются при планировании и принятии связанных со здравоохранением мер в случае чрезвычайных ситуаций и в планах предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Организации и учреждения Роспотребнадзора в большей степени не располагают информацией по данному вопросу. Потенциально при возникновении чрезвычайных ситуаций определенного типа, создающих угрозу резкого повышения инфекционной и/или соматической заболеваемости (к таким ситуациям относятся наводнения, тайфуны, «волны жары или холода» и т.п.), их масштаб и длительность может успешно регистрироваться с помощью ДЗЗ. Также методом ДЗЗ могут выявляться усиление действия факторов, способствующих распространению трансмиссивных заболеваний, что требует соответствующего усиления профилактических и противоэпидемических мер. Наконец, специализированная космическая связь может временно подменять

повреждаемые в случае чрезвычайных ситуаций стандартные средства связи и использоваться, в том числе, противозидемическими и лечебными учреждениями.

ФБУН НИИ радиационной гигиены им. П.В.Рамзаева использует ГИС для анализа и обобщения данных радиационного мониторинга в случае радиационной аварии или происшествия. Институт имеет доступ к Единой государственной автоматизированной системе мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации. В случае возникновения радиационной аварии институт будет получать данные космической/аэрофотосъемки для оценки ситуации на радиационном объекте.

Системы геопространственной визуализации данных радиационно-гигиенической паспортизации организаций и территорий и единой государственной системы контроля и учёта индивидуальных доз облучения граждан в части сведений о медицинском облучении населения Российской Федерации могут использоваться для планирования защитных мероприятий и оптимизации в случае радиационных аварий в медицине.

ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора выполняет поисковые исследования для оценки перспективности привлечения результатов дешифрирования космических снимков и дистанционного зондирования Земли из космоса в области эпидемиологии особо опасных инфекционных болезней, в том числе для целей обеспечения эпидемиологического благополучия в природных очагах чумы на территории Российской Федерации. Для решения этих вопросов реализуется взаимодействие с Госкорпорацией «Роскосмос» на безвозмездной основе. В 2018-2019 гг. для изучения пространственной структуры природных очагов чумы Северного и Северо-Западного Прикаспия использованы материалы космических съемок, выполненных космическими аппаратами. Полученные результаты дешифрирования космических снимков подтверждают перспективность их применения для оценки интенсивности антропогенного преобразования очаговых территорий, выявления участков повышенной эпидемической

опасности, ретроспективной оценки ландшафтной приуроченности эпизоотий чумы. В дальнейшем планируется использовать материалы космических съёмок для постоянного дистанционного эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга энзоотичных по чуме территорий Российской Федерации на основе результатов дешифрирования космических снимков и выделения участков с высокой степенью потенциальной эпидемической опасности.

10. Просьба описать основные мероприятия, справочные документы и планы, имеющие отношение к деятельности по теме «Космос и глобальное здравоохранение».

В настоящее время целенаправленная деятельность по теме «Космос и глобальное здравоохранение» ФМБА России Роспотребнадзором не проводится.

В тоже время использование ГИС технологий включено в направление деятельности ФБУН НИИ радиационной гигиены Роспотребнадзора по развитию радиационно-гигиенической паспортизации организаций и территорий и единой государственной системы контроля и учёта индивидуальных доз облучения граждан, в том числе в части сведений о медицинском облучении населения Российской Федерации.

ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора планирует использовать данные космической науки и технологии для внедрения в практику новой тактики эпидемиологического мониторинга природных очагов чумы, основанной на результатах дешифрирования космических снимков с эпидемиологическими целями. Использование космической науки и технологий позволит оперативно снижать риски заражения в активных природных очагах чумы, разрабатывать перспективные планы оздоровления очаговых территорий. Апробация новой тактики эпидемиологического мониторинга энзоотичных по чуме территорий Российской Федерации, основанной на применении космических технологий, а также беспилотных

летательных аппаратов, робототехники, значительно повысит оперативность работ, снизит уровень их биологической опасности. Результаты дешифрирования космических снимков с эпидемиологическими целями планируется использовать при обосновании и оперативном принятии решений, связанных со здравоохранением мер в случае чрезвычайных ситуаций и планировании их предупреждения (ликвидации).

11. Просьба представить обзор существующих и планируемых практик и инициатив в области современного использования космонавтики (космической техники, прикладных технологий, практик и инициатив) в поддержку глобального здравоохранения и указать на пробелы, если таковые имеются, в следующих областях:

К существующим и планируемым практикам и инициативам в области космической биологии и медицины, которые могут быть использованы для поддержки глобального здравоохранения, можно отнести следующие.

11.1 телемедицина и электронное здравоохранение;

Силами научно-исследовательских учреждений ФМБА России проводятся работы, направленные на изучение влияния неблагоприятных факторов, действующих на организм человека в условиях пилотируемых космических полётов и на подготовку на их основе рекомендаций по совершенствованию системы медицинского обеспечения космонавтов и повышение их работоспособности в ходе выполнения космических миссий.

Указанные работы направлены, в частности, на изучение особенностей функционирования физиологических систем организма при многосуточном пребывании человека в условиях моделирования лунной гравитации, исследование воздействия галактических космических лучей на биологические объекты, обоснование санитарно-эпидемиологических требований к условиям жизнедеятельности космонавтов в пилотируемых космических аппаратах, пищевым продуктам, предназначенным для

бортового рациона питания космонавтов в пилотируемом космическом аппарате и др.

В качестве существующих пробелов/недостатков в данной области можно отметить низкий уровень внедрения информационных технологий (оснащённость компьютерным оборудованием, наличие радиологических и внутрибольничных информационных систем) в медицинские организации, особенно низшего звена, и находящиеся за пределами крупных населённых пунктов; низкий уровень компетентности среднего медицинского персонала (техники, операторы, рентгенлаборанты) в вопросах использования цифровых технологий и информационных систем в здравоохранении в общей/лучевой диагностике в частности; отсутствие гармонизированных стандартов обмена данными у различных производителей медицинского оборудования (оборудования для лучевой диагностики).

11.2 телеэпидемиология и здравоохранение в аспекте окружающей среды;

Для полноценного функционирования телеэпидемиологии и телемедицины, как оказания научно-методической и консультативной помощи региональным учреждениям эпидемиологической и лечебной направленности, не хватает нормативной базы подобной деятельности, финансового и кадрового обеспечения, необходимой инфраструктуры, в первую очередь, в регионах.

Для эффективного применения методов и данных ДЗЗ из космоса в целях борьбы с инфекционными заболеваниями, в т.ч. в ежедневном режиме, недостает, в первую очередь, научно обоснованной методологии их применения. Объём климатической, погодной и экологической информации, ежедневно поступающий в специализированные российские учреждения, работающие в области спутникового мониторинга, например, в ИКИ РАН, превышает один терабайт. Задача эпидемиологического анализа и моделирования — научиться выделять из этого объёма значения ключевых показателей, позволяющие прогнозировать развитие эпидемической

ситуации и, тем самым, оптимизировать профилактические и противоэпидемические мероприятия, как на федеральном уровне, так и на региональном и субрегиональном уровнях

Участие специалистов ФМБА России в медико-биологических экспериментах в интересах практического здравоохранения, проводимых по долгосрочной программе на борту Международной космической станции, на спутниках «Бион» и других космических объектах.

11.3 космическая биология и медицина;

В рамках международного сотрудничества специалисты ФМБА России участвуют в международном проекте по изучению влияния торможения электронов на кинетику повреждения и эволюцию химических состояний сухих молекул ДНК, облученных быстрыми тяжелыми ионами совместно с предприятием «Центр исследований тяжелых ионов имени Гельмгольца» (г. Дармштадт, Германия).

11.4 предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в области здравоохранения;

Ведётся планирование научно-исследовательских работ по проблемным вопросам обеспечения радиационной безопасности космических полётов и созданию медико-дозиметрического регистра космонавтов. Разработки в интересах совершенствования противорадиационной защиты в космических полетах позволят снять ограничения на дальнейшее проникновение человека в космос, в частности, к полётам человека на Луну.

Указанные научно-исследовательские работы прорабатываются ФМБА с Госкорпорацией «Роскосмос».

В качестве предложений/инициатив можно также отметить следующее:

- необходимость повышения уровня осведомлённости об имеющихся космических технологиях и их применении на практике;
- необходимость усовершенствования механизмов межведомственной, межорганизационной и междисциплинарной координации в рамках развития

космических инициатив, в т.ч. в таких областях, как космическая наука и техника и применение космических технологий;

- необходимость разработки новых и усовершенствования имеющихся программных и иных систем с активным использованием космических технологий по оперативному прогнозированию распространения радиоактивных выбросов в атмосфере и прогнозирования образования радиоактивных пятен в результате выпадения атмосферных осадков; использования оптических изображений высокого разрешения для анализа распространения мелкой пыли, пыльных бурь, смога и дыма, что позволит обеспечивать оперативный прогноз локальных проливных дождей и даст возможность моделировать трехмерные поля ветра в целях прогнозирования распространения радиоактивных выбросов;

- необходимость совершенствования системы раннего оповещения о радиационных авариях.

11.5 другие сферы.

а) Планирование научных исследований в области медико-биологического обеспечения пилотируемых полётов на Луну, направленных на разработку системы медицинского обеспечения космонавтов при автономной деятельности на поверхности небесного тела с пониженной гравитацией.

Вопрос также прорабатывается ФМБА России с Госкорпорацией «Роскосмос».

б) Планирование исследований в области обеспечения планетарной биобезопасности проекта «ЭкзоМарс».

Планетарная биобезопасность (планетарная защита) направлена на предотвращение биологического загрязнения как изучаемого небесного тела, так и Земли и является обязательным принципом при разработке любой межпланетной миссии. Согласно данным Комитета по космическим исследованиям (КОСПАР), особый интерес с точки зрения биологической безопасности представляют экспедиции на Марс, поскольку на планете

отсутствуют непреодолимые или почти непреодолимые препятствия для возникновения жизни.

ФМБА России и Госкорпорацией «Роскосмос» прорабатывается вопрос об участии специалистов ФМБА России в реализации проекта «ЭкзоМарс» в части обеспечения планетарной биологической безопасности указанного проекта.

в) К существующим практикам в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций можно отнести деятельность учреждений ФМБА России по санитарно-гигиеническому и медицинскому обеспечению запуска космических аппаратов с космодромов «Байконур» и «Восточный». Данная деятельность включает комплекс мероприятий по мониторингу состояния производственной среды на предприятиях космодромов и изучению динамики здоровья персонала космодромов и населения, проживающего вблизи объектов.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций при подготовке к запуску и непосредственно при запуске космических аппаратов силами учреждений ФМБА России проводится выполнение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, включающих санитарно-химический контроль загрязнения воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха, почвы, воды и других объектов в зоне заражения и за её пределами, санитарно-химический контроль за полнотой проведения санитарной обработки эвакуированных из очага пострадавших, санитарно-химический и санитарно-гигиенический контроль мероприятий, направленных на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

Комплекс медицинских мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций проводится силами аварийно-спасательных групп, составленных из специалистов ФМБА России. При запуске космических аппаратов в непосредственной близости от стартового стола разворачиваются мобильные силы и средства медицинской службы, предназначенные для оказания квалифицированной медицинской помощи пострадавшим при

аварийных ситуациях, в т.ч. и при падении космических аппаратов. После оказания квалифицированной медицинской помощи пострадавшие транспортируются для оказания специализированной медицинской помощи в учреждения ФМБА России. При массовых поражениях работников космодромов существует система усиления медицинских учреждений клинико-токсикологическими бригадами профильных учреждений ФМБА России. Сотрудники специализированных учреждений ФМБА России принимают участие в расследовании причин аварийных ситуаций, их последствий для здоровья персонала и населения, степени загрязненности производственной и окружающей среды.

Практика медицинского сопровождения запусков аппаратов показала свою эффективность при отдельных инцидентах на стартовых площадках и может быть распространена при опасных работах на любых химически опасных предприятиях.