



**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях
Научно-технический подкомитет
Пятьдесят седьмая сессия
Вена, 3–14 февраля 2020 года
Пункт 16 предварительной повестки дня*
Космос и глобальное здравоохранение**

**Ответы на перечень вопросов, касающихся политики,
опыта и практики в области использования
космической науки и техники в интересах
глобального здравоохранения**

Записка Секретариата

I. Введение

1. На пятьдесят шестой сессии Научно-технического подкомитета, состоявшейся в феврале 2019 года, Рабочая группа Подкомитета по космосу и глобальному здравоохранению согласовала вопросник (A/AC.105/1202, приложение III, добавление II), который будет распространен Секретариатом среди государств — членов Комитета и международных межправительственных и неправительственных организаций в соответствии с многолетним планом работы Рабочей группы (A/AC.105/1202, приложение III, добавление I). Соответственно 18 июля 2019 года государствам-членам было направлено письмо с предложением представить к 16 октября 2019 года ответы на ряд вопросов, касающихся политики, опыта и практики использования космической науки и техники в интересах глобального здравоохранения, с тем чтобы полученная информация могла быть представлена Подкомитету на его пятьдесят седьмой сессии.
2. Настоящий документ подготовлен Секретариатом на основе информации, полученной от двух государств-членов: Российской Федерации и Швейцарии.

* A/AC.105/C.1/L.383.



II. Ответы, полученные от государств-членов

Российская Федерация

[Подлинный текст на русском языке]
[21 октября 2019 года]

Вопрос 1

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 имеют.

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» — утвержденным «уникальным объектом научной инфраструктуры», предоставляющим необходимую информацию.

Вопрос 2

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 ее 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.

Вопрос 3

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.

Вопрос 4

В настоящий момент стратегии по открытому обмену данными нет. В то же время ФБУН НИИ радиационной гигиены им. П.В. Рамзаева ведется разработка систем геопространственной визуализации данных радиационно-гигиенической паспортизации организаций и территорий и единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан, в том числе в части сведений о медицинском обслуживании населения.

Вопрос 5

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 населенных пунктах и медицинских организациях, их структурных подразделениях, участвующих в реализации территориальных программ государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи, и населенных 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, зараженных 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://egisz.rosminzdrav.ru/#firstPage>.

Вопрос 6

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 «теле-эпидемиологии».

Вопрос 7

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 к приобретению 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».

Вопрос 8

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 учетом 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.

Вопрос 9

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 противоэпидемическими 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 учета 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 съемок 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.

Вопрос 10

В настоящее время целенаправленная деятельность по теме «Космос и глобальное здравоохранение» ФМБА России и 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 учета 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).

Вопрос 11

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

Вопрос 11 (а)

Силами научно-исследовательских учреждений ФМБА России проводятся работы, направленные на изучение влияния неблагоприятных факторов, действующих на организм человека в условиях пилотируемых космических полетов и на подготовку на их основе рекомендаций по совершенствованию системы медицинского обеспечения космонавтов и повышению 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 (оснащенность компьютерным оборудованием, наличие радиологических и внутрибольничных информационных систем) в медицинские организации, особенно низшего звена, и находящиеся за пределами крупных населенных 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).

Вопрос 11 (b)

Для полноценного функционирования телеэпидемиологии и телемедицины, как и 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 том числе в ежедневном режиме, недостает в первую очередь научно обоснованной методологии их применения. Объем 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 объема 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.

Вопрос 11 (с)

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).

Вопрос 11 (d)

Ведется планирование научно-исследовательских работ по проблемным вопросам обеспечения радиационной безопасности космических полетов 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 полетам человека на Луну.

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

В качестве предложений/инициатив можно также отметить следующее:

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

Вопрос 11 (е)

а) Планирование научных исследований в области медико-биологического обеспечения пилотируемых полетов 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.

с) 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 ее 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 том числе 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 клинко-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.

Швейцария

[Подлинный текст на французском языке]
[23 октября 2019 года]

Вопрос 1

В Швейцарии сотрудничество между сектором здравоохранения и другими секторами, занимающимися космической проблематикой, осуществляется на разных уровнях и между различными партнерами, включая правительственные учреждения, медицинские организации и исследовательские институты. Ниже приводятся некоторые примеры официального сотрудничества, в котором в некоторых случаях участвуют международные организации:

- Федеральное управление метеорологии и климатологии (MétéoSuisse) тесно сотрудничает с сектором здравоохранения через Национальный центр оказания климатологических услуг (НЦКУ). Этот центр содействует диалогу между различными субъектами и координирует развитие и предоставление климатологических услуг в рамках семи приоритетных тем, включая тему здоровья людей. Без сомнения, изменение климата и повышение температуры оказывают существенное воздействие на здоровье населения. Члены НЦКУ, к числу которых относятся Федеральное управление общественного здравоохранения (ФУОЗ) и Федеральное управление по вопросам окружающей среды (ФУОС), совместно работают над созданием баз данных и разработкой профилактических мер для защиты населения от этого воздействия.
- В Женевском университете Центр цифровых наук в интересах окружающей среды и здравоохранения (ЦНОСЗ) Института экологических наук объединяет исследователей, интересующихся применением информационных технологий, геоматики, статистики и моделирования в области окружающей среды и здравоохранения, в том числе на основе спутниковых данных. Этот Центр тесно сотрудничает с медицинским факультетом, главным образом через Институт глобального здравоохранения, по таким общим вопросам, как изменение климата, стихийные бедствия и здравоохранение. Он оказывает содействие в междисциплинарном преподавании и проведении исследований и предпринимает усилия по уменьшению концептуальных и технических препятствий, которые ограничивают использование научных знаний в процессе принятия решений.
- Центр по профилактике эпидемий, создаваемый при Женевском университете, будет содействовать более точному эпидемиологическому прогнозированию путем интеграции цифровых технологий в систему глобального здравоохранения и использования взаимодополняемости между науками о жизни, социальными науками и науками о данных.
- Фонд Организации Объединенных Наций в области народонаселения (ЮНФПА) сотрудничает с исследовательской группой программы «GeoHealth» Женевского университета в деле разработки инновационных методологий, основанных на геопространственных данных и моделировании физической доступности в поддержку служб охраны материнства. В 2017 году они подписали меморандум о взаимопонимании, направленный на оптимизацию сети медицинских учреждений в десяти африканских странах, с тем чтобы большее количество женщин могли своевременно получить неотложную медицинскую помощь.
- Глобальный фонд борьбы со СПИДом, туберкулезом и малярией сотрудничает с исследовательской группой программы «GeoHealth» в целях разработки новых методов с использованием геопространственных данных высокого разрешения для обеспечения более оптимального распределения ресурсов здравоохранения в ряде африканских стран.

Вопрос 2

Цель такой платформы должна заключаться в объединении существующего потенциала в области космических технологий и технологий наблюдения Земли и увязке этого потенциала с компетентностью специалистов в области здравоохранения при одновременной поддержке подготовки посредников. Неотъемлемой частью деятельности платформы должны быть повышение осведомленности и наращивание потенциала. Платформа должна создавать условия для эффективной междисциплинарной работы в поддержку глобального здравоохранения. Необходимо привлекать субъекты, уже работающие в этих областях, с тем чтобы обеспечить как можно более широкое разнообразие навыков и извлечение уроков из их опыта и выявление их эффективных видов практики. Управление платформой мог бы осуществлять секретариат, который будет поддерживать

усилия по созданию глобальной сети и обеспечивать дух сотрудничества в рамках платформы.

В идеале такую платформу следовало бы создать в Женеве, где уже размещены многие экспертные центры и международные организации и научные учреждения, занимающиеся вопросами здравоохранения, гуманитарной деятельности, наблюдения Земли и высшего образования, а также исследованиями по международным и гуманитарным вопросам и вопросам здравоохранения. К ним относятся Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), организация «Врачи без границ» (ВБГ), Глобальный фонд для борьбы со СПИДом, туберкулезом и малярией, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Группа по наблюдению Земли (ГНЗ), и Институт глобального здравоохранения Женевского университета, а также Институт высших исследований по международным проблемам и проблемам развития (ИВИМР), при котором функционирует всемирный центр, занимающийся вопросами управления и дипломатии в области глобального здравоохранения.

Следует отметить, что в Женеве в 2017 году была организована конференция по подготовке к ЮНИСПЕЙС+50 по теме «Расширение космического сотрудничества в интересах мирового здравоохранения». На этой конференции, организованной совместно Управлением по вопросам космического пространства Секретариата, ВОЗ и правительством Швейцарии при поддержке Европейского космического агентства (ЕКА), были сформулированы рекомендации, которые легли в основу настоящего вопросника.

Вопрос 3

Национальный уровень

На пути эффективного использования космических технологий в поддержку глобального здравоохранения существует три вида препятствий:

Во-первых, по этому вопросу проводится мало научных исследований, даже несмотря на наличие отдельных инициатив, направленных на поощрение междисциплинарных исследований по этим темам. Так, например, Центр инноваций «Космос и авиация» Цюрихского университета (Космический центр ЦУ) использует аэродром Дюбендорф в научных целях, в том числе в сотрудничестве с Национальным управлением по авионавтике и исследованию космического пространства (НАСА).

Во-вторых, следует укреплять связи между субъектами в области здравоохранения, космоса и прикладной науки. В этой связи Центр ЦНОСЗ Женевского университета заявляет, что одной из его основных целей является развитие преподавательской и научно-исследовательской деятельности в широкой области цифровых наук. На основе данных наблюдений, их представления и их интеграции в модели и сценарии, а затем их сообщения для принятия наилучшего решения Центр стремится, в частности, уменьшить концептуальные и технические препятствия, которые зачастую не позволяют научным знаниям достичь стадии принятия решений.

В-третьих, факторами, ограничивающими использование спутниковых данных, могут быть их доступность, способность их использовать и их качество. В качестве члена ЕКА и Европейской организации по эксплуатации метеорологических спутников (ЕВМЕТСАТ) Швейцария имеет доступ к основным спутниковым данным.

Кроме того, в рамках Национальной стратегии электронного здравоохранения 2.0 существуют программы базового образования, непрерывного образования и специального образования для повышения осведомленности работников здравоохранения с цифровыми данными и их использованием.

Международный уровень

Швейцария активно участвует в следующих международных усилиях по расширению доступа к спутниковым данным, которые могут использоваться в секторе здравоохранения:

- В настоящее время под эгидой ВОЗ создается Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания (ГРОКО). Здравоохранение является одной из пяти приоритетных областей, в которой ГРОКО содействует оказанию климатических услуг, таких как систематические климатические наблюдения, имеющие отношение к сектору здравоохранения.
- ВМО, ВОЗ и Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) недавно создали новую глобальную коалицию по вопросам здравоохранения, окружающей среды и изменения климата. Одна из основных целей этой коалиции заключается в уменьшении высокой смертности от экологических угроз, в частности от загрязнения воздуха.
- Швейцария также поддерживает работу Секретариата ГНЗ. Например, Институт экологических наук (ИЭН) Женевского университета участвовал в качестве как координатора, так и партнера в различных проектах рамочных исследовательских программ Европейского союза (FP7 и H2020), направленных на укрепление инструментов Глобальной системы систем наблюдений за Землей (ГЕОСС).

Вопрос 4*Национальный уровень*

Швейцария стремится проводить политику открытого доступа к геопространственным данным. Федеральный закон о геоинформации направлен на обеспечение того, чтобы федеральные, кантональные и коммунальные власти, деловые круги, население и научное сообщество оперативно, просто и надежно получали обновленные геоданные требуемого качества по разумной цене, которые охватывают всю территорию Швейцарской конфедерации, в целях их широкого использования. Федеральная администрация также соблюдает постановление об охране окружающей среды, которое предусматривает, что экологическая информация должна, по мере возможности, предоставляться в форме открытых цифровых массивов данных.

Женевский университет и ГРИД-Женева ЮНЕП осуществляют при поддержке Федерального управления по вопросам окружающей среды швейцарский проект кубической модели представления данных. В рамках этого проекта собираются геопространственные данные за несколько десятилетий и предоставляются в распоряжение правительственных учреждений и научно-исследовательских институтов, занимающихся исследованиями и мониторингом окружающей среды. В настоящее время рассматривается вопрос об использовании кубической модели представления данных в области общественного здравоохранения и окружающей среды.

Кроме того, в сотрудничестве с другими государствами Швейцария изучает вопрос о том, как обеспечить ответственное использование данных об охране здоровья.

Международный уровень

Обеспечение доступности и возможности предоставления всех глобальных климатических данных требует наличия сети международных партнеров и оптимального использования существующих структур. В этой связи Швейцария поддерживает усилия ЕВМЕТСАТ, ГНЗ и Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК) по предоставлению на международном уровне данных наблюдений за климатом и окружающей средой, которые являются определяющими факторами обеспечения здоровья. Для свободного обмена метеорологическими,

гидрологическими и климатологическими знаниями, особенно в целях повышения благосостояния населения, особую значимость имеют резолюции 25 и 40 ВМО.

Вопрос 5

Национальный уровень

Федеральное управление общественного здравоохранения опубликовало перечень и карту больниц, расположенных на национальной территории.

Швейцарская обсерватория здравоохранения (Обсан) создала швейцарский атлас медицинских услуг, в котором содержатся картография назначаемых в больницах видов лечения по кантонам и регионам Швейцарии. Регионы определяются на основе спутниковых данных.

Усилия на местном уровне включают Женевскую территориальную информационную систему (ЖТИС), которая создает интерактивные карты, включая картографию больниц, врачей, служб ухода на дому и т.д. в Женевском регионе.

Исследовательская группа программы «GeoHealth» проводит исследования и занимается разработками в области глобального здравоохранения с использованием передовых инструментов геопространственного моделирования, географических информационных систем, инфраструктуры пространственных данных и пространственной статистики. Эта группа сотрудничает с различными структурами, такими как Институт экологических наук (ИЭН) Женевского университета, ВОЗ, ЮНФПА, Детский фонд Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ), Глобальный фонд и Всемирный банк.

Международный уровень

Швейцарский институт тропической медицины и общественного здравоохранения (Швейцарский ИТМОЗ) планирует применять геотегирование в системах управления активами, например, при картографировании учреждений здравоохранения в Объединенной Республике Танзания.

Вопрос 6

Швейцарский ИТМОЗ участвует в совместных программах с международными организациями и в национальных образовательных проектах и сетях, таких как Швейцарская школа общественного здравоохранения (ШШОЗ+). Эта школа является национальным координационным органом по содействию обучению в аспирантуре и проведению исследований в области глобального здравоохранения. Она работает в партнерстве со всеми основными швейцарскими университетами и предлагает курсы по космической технике.

Опираясь на свой обширный опыт в этой области, Женевский университет предлагает учебный курс по глобальному здравоохранению, который включает модуль по цифровым технологиям и инновациям. Весной 2020 года он примет у себя женевский форум по вопросам здравоохранения по теме «Точное глобальное здравоохранение в цифровую эпоху» в сотрудничестве с больницами Женевского университета, Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству (ШАРС) и рядом международных организаций, таких как ВОЗ, ВБГ и Европейская организация ядерных исследований (ЦЕРН).

Космический центр ЦУ работает в следующих двух областях, имеющих отношение к космическим полетам: наблюдение Земли и космическая биология и медицина, причем последняя область посвящена биомедицинским исследованиям в космических условиях. В сотрудничестве с национальными и международными партнерами Центр предоставляет швейцарским университетам доступ к соответствующим платформам, содержащим информацию о космических полетах, для проведения исследований в Дюбендорфе и за рубежом.

Вопрос 7

Специалистам в области здравоохранения предлагается несколько образовательных программ для ознакомления с использованием спутниковых данных в их работе, например, через центр ЦНОСЗ Женевского университета.

Вопрос 8

Для данного вопроса под «процессами принятия решений, касающихся глобального здравоохранения» понимается поддержка процесса принятия решений в области здравоохранения.

Международный уровень

В соответствии с поручением правительства Швейцарии Швейцарский ИТМОЗ с 2002 года оказывает поддержку модернизации радиологического департамента Министерства здравоохранения Египта. Эта поддержка включает, в частности, переход от обычной радиологии к цифровой радиологии. Были внедрены различные информационные системы, позволяющие использовать телерадиологию и управлять техническим обслуживанием оборудования.

В поддержку работы ЮНФПА, ЮНИСЕФ и Глобального фонда в 12 африканских странах, исследовательская группа программы «GeoHealth» в рамках своих проектов оказывает министерствам здравоохранения этих стран помощь в принятии подходов и стандартов в области здравоохранения, отражающих последние достижения в области картирования и геопространственного моделирования медицинских услуг. Для этой цели используются геопространственные данные высокого разрешения.

Вопрос 9*Национальный уровень*

В Швейцарии швейцарская воздушно-спасательная служба (Рега) предоставляет воздушно-спасательные услуги с использованием вертолетов, оснащенных системой европейской геостационарной службы навигационного покрытия (ЭГНОС), что повышает уровень точности данных GPS и тем самым расширяет возможности вертолетов по проведению спасательных операций в экстремальных условиях.

Международный уровень

Под эгидой Международного комитета Красного Креста (МККК) Швейцарский ИТМОЗ осуществляет в Афганистане и Ираке проект АЛЬМАНАХ (Алгоритмы для лечения острых детских болезней) с использованием геопространственных данных для разработки компьютерных алгоритмов, направленных на улучшение охраны здоровья детей. Эти алгоритмы формируют систему поддержки принятия решений, которая включает в себя рекомендации ВОЗ в отношении лечения заболеваний, встречающихся у детей в возрасте до пяти лет, и таким образом облегчает принятие решений по лечению заболеваний.

Вопрос 10

На сегодняшний день не существует никаких национальных справочных документов в области глобального здравоохранения и космоса. Тем не менее, существуют такие инициативы, как исследовательская группа программы «GeoHealth» и центр ЦНОСЗ, различные проекты Швейцарского ИТМОЗ и деятельность космического центра ЦУ и Люцернского университета прикладных наук и искусств (ЛУПНИ).

В качестве вклада в работу Группы экспертов по космосу и глобальному здравоохранению Научно-технического подкомитета Комитета по использованию космического пространства в мирных целях (КОПУОС) Женевский

университет провел исследование под названием «Applications of space technologies to global health: scoring review» (Применение космических технологий в глобальном здравоохранении: обзор задач) (authored by Damien Dietrich, Ralitz Dekova, Stephan Davy, Guillaume Fahrni and Antoine Geissbühler, and published in *Journal of Medical Internet Research*, issue of 27 June 2018).

Кроме того, различные международные организации опубликовали документы, касающиеся космоса и глобального здравоохранения, в частности Управление Верховного комиссара Организации Объединенных Наций по делам беженцев (УВКБ), Управление по вопросам космического пространства, ГНЗ, ВМО, ВОЗ и Программа применения спутниковой информации в оперативных целях Учебного и научно-исследовательского института Организации Объединенных Наций (ЮНИТАР/ЮНОСАТ).

Вопрос 11

В упомянутом выше исследовании “Applications of space technologies to global health: scoring review” определены препятствия, существующие в области космического пространства и глобального здравоохранения. К их числу относятся низкий уровень осведомленности работников здравоохранения и экспертов в области космоса и отсутствие у работников здравоохранения знаний и навыков, связанных с космосом. Еще одним препятствием является ограниченное количество систем мониторинга окружающей среды в странах с низким уровнем дохода.

На национальном уровне в докладе, подготовленном по заказу Федерального управления по вопросам окружающей среды и опубликованном в 2016 году, отмечено, что инновационный потенциал применения космической техники в области здравоохранения является высоким.

Вопрос 11 (а)

- Исследовательская группа программы «GeoHealth» сотрудничает с ВОЗ, ЮНИСЕФ и организацией «Health GeoLab Collaborative» в области разработки и обслуживания программного обеспечения с открытым исходным кодом «AccessMod», которое используется во многих странах для моделирования физической или географической доступности медицинских услуг на основе геопространственных данных высокого разрешения. В частности, это программное обеспечение позволяет оценить долю целевой группы населения, которая не получает физически доступной медицинской помощи из-за дефицита потенциала (персонала или оборудования), измерять расстояния и время в пути между медицинскими учреждениями и определять оптимальное местонахождение новых медицинских учреждений.
- Телемедицинская сеть во франкоязычных странах Африки (РАФТ) представляет собой телемедицинскую сеть, которая поддерживает подготовку специалистов в области здравоохранения и предоставляет им необходимые знания и опыт в нужное время, используя доступные технологии и низкоскоростную связь.

Вопрос 11 (b)

- Глобальный фонд для борьбы со СПИДом, туберкулезом и малярией с 2018 года сотрудничает с исследовательской группой программы «GeoHealth» в целях разработки методологий, направленных на повышение эффективности и результативности их программ борьбы с заболеваниями в Африке посредством геопространственного моделирования и усовершенствованного картирования.

- Швейцарский ИТМОЗ в настоящее время планирует совместно с Эфиопией проект, который будет включать использование спутниковых изображений для наблюдения за заболеваниями и мониторинга засухи.
- В исследовании под названием «Локализация физической активности детей младшего школьного возраста с использованием акселерометрии и глобальной системы определения местоположения» использовались данные GPS для выявления мест, где дети занимаются физической активностью. В исследовании, проведенном Институтом наук движения человека и спорта Швейцарского федерального технологического института в Цюрихе (ТИЦ).
- Управляемый при помощи GPS беспилотник для опрыскивания сельскохозяйственных культур помогает оптимизировать защиту сельскохозяйственных культур в рамках национального плана действий по защите сельскохозяйственных культур Федерального управления сельского хозяйства.

Вопрос 11 (с)

- Космический центр ЦУ проводит исследования в целом ряде областей: гравитационная биология и биомеханика, космическая биотехнология, космическая медицина, жидкостная физиология, здоровье позвоночника (влияние изменения гравитации и осевой нагрузки на здоровье позвоночника), костно-мышечная система и экстремальные условия. Особое внимание уделяется исследованиям в области микрогравитации. Инновационный потенциал в условиях невесомости огромен, например, в области биотехнологий, регенеративной медицины и регенерации тканей.
- ЛУПНИ работает над рядом проектов в области космической биологии, а его Экспертный центр в области бионауки и медицинской техники готовит эксперименты для космического применения, такие как дрожжевой биореактор, который находился на борту Международной космической станции (МКС). Кроме того, ученые в ЛУПНИ, который является партнером Европейской ассоциации низкогравитационных исследований (ЕЛГРА), принимают участие в проведении параболических полетов для дальнейшего исследования остеоартрита путем изучения влияния микрогравитации на клетки хрящей. Кроме того, они осуществляют другие проекты, также связанные с микрогравитацией.
- В рамках исследования, проводимого при поддержке ЕКА, швейцарский стартап «Gait Up» разработал новый алгоритм, объединяющий данные спутниковой навигации с данными о движении, полученными с помощью инерциального блока измерения. Этот алгоритм, встроенный в серийно выпускаемые смарт-часы, продемонстрировал высокую степень точности в отношении измеряемых параметров, в частности скорости движения и распознавания физической активности.

Вопрос 11 (d)

- По просьбе ЮНИСЕФ исследовательская группа программы «GeoHealth» проводит в настоящее время оценку последствий для Мозамбика циклонов «Идай» и «Кеннет» (2019 год) с точки зрения утраты доступа к сетям здравоохранения и определения численности населения, пострадавшего от этой утраты.