



**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях**

**Международное сотрудничество в использовании
космического пространства в мирных целях:
деятельность государств-членов**

Записка Секретариата

Содержание

	<i>Стр.</i>
I. Введение	2
II. Ответы, полученные от государств-членов	2
Австралия	2
Филиппины	6
Швейцария	9



I. Введение

1. На своей пятьдесят шестой сессии, состоявшейся в 2019 году, Научно-технический подкомитет Комитета по использованию космического пространства в мирных целях рекомендовал Секретариату и далее предлагать государствам-членам представлять ежегодные доклады об осуществляемой ими космической деятельности (A/AC.105/1202, пункт 41).
2. В вербальной ноте от 15 июля 2019 года Управление по вопросам космического пространства Секретариата предложило государствам-членам представить свои доклады до 21 октября 2019 года. Настоящая записка подготовлена Секретариатом на основе полученных ответов на это предложение.

II. Ответы, полученные от государств-членов

Австралия

[Подлинный текст на английском языке]
[30 октября 2019 года]

Первого июля 2018 года правительство Австралии учредило Австралийское космическое агентство. Перед Агентством стоит задача преобразовать и вывести космическую промышленность Австралии на глобальный уровень за счет активной международной и национальной деятельности, что будет способствовать общему подъему экономики, открытию новых горизонтов для австралийцев и повышению качества их жизни.

В последнее время Австралия провела следующие мероприятия в космической отрасли:

- опубликование в апреле 2019 года Гражданской космической стратегии Австралии на период 2019–2028 годов, в которой изложен десятилетний план правительства по преобразованию и увеличению мощностей австралийской космической промышленности;
- модернизация и упорядочение нормативно-правовой базы Австралии в области запуска и возвращения космических объектов путем принятия Закона о космосе (запуски и возвращения) 2018 года, посредством которого были внесены поправки в Закон о космической деятельности 1998 года и который вступил в силу 31 августа 2019 года;
- объявление о начале новой пятилетней программы партнерства между Агентством и Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) с бюджетом в 150 млн австрал. долл. в рамках кампании НАСА «От Луны до Марса»;
- объявление в апреле 2019 года о создании Фонда космической инфраструктуры, из которого в ближайшие три года планируется выделить 19,5 млн австрал. долл. на реализацию семи проектов по устранению пробелов в космической инфраструктуре;
- выпуск руководства по грантам для инициативы «Международные космические инвестиции» и открытие первого раунда предоставления грантов.

Одновременно с учреждением Агентства правительство Австралии выделило около 629,2 млн австрал. долл. на инвестиции в космическую деятельность, в том числе:

- 150 млн австрал. долл. на финансирование участия Австралии в плане НАСА по возвращению на Луну и полетам на Марс;
- 19,5 млн австрал. долл. в Фонд космической инфраструктуры;

- 6 млн австрал. долл. на нужды Центра космических открытий в Южной Австралии;
- 15 млн австрал. долл. на международные партнерские проекты в рамках инициативы «Международные космические инвестиции»;
- 32,75 млн австрал. долл. на текущую деятельность Агентства;
- свыше 325 млн австрал. долл. на деятельность Управления геонаук Австралии по разработке спутниковой инфраструктуры и технологий высочайшего мирового уровня;
- 26 млн австрал. долл. на деятельность Научно-промышленной исследовательской организации Содружества по поддержке космической науки в Австралии (в том числе 16 млн австрал. долл. на инвестиции в космическую деятельность по программе «Научные платформы будущего»);
- 55 млн австрал. долл. на поддержку разработки новых космических технологий на базе Центра совместных исследований SmartSat.

К настоящему времени Агентство подписало меморандумы о взаимопонимании с космическими агентствами Франции, Канады, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Объединенных Арабских Эмиратов и Италии, совместное заявление о намерениях с НАСА, Европейским космическим агентством и Германским аэрокосмическим центром и договоренность с Новозеландским космическим агентством. Эти договоренности формируют основу для дальнейшей совместной деятельности стран по взаимно согласованным приоритетным направлениям.

Гражданская космическая стратегия Австралии на 2019–2028 годы

Гражданская космическая стратегия Австралии на 2019–2028 годы представляет собой план правительства по увеличению мощностей австралийской космической промышленности с 10 000 рабочих мест и объема рынка в 3,9 млрд австрал. долл. до 30 000 рабочих мест и объема рынка в 12 млрд австрал. долл. Для реализации концепции космической промышленности, способствующей общему подъему экономики, открытию новых горизонтов для австралийцев и повышению качества их жизни, в стратегии предусмотрены семь национальных приоритетных направлений гражданской космической деятельности:

- *Координатно-временное и навигационное обеспечение.* Координатно-временное и навигационное обеспечение играет критически важную роль во многих отраслях экономики Австралии, включая сельское хозяйство и горнодобывающую промышленность. Хотя Австралия не располагает собственной глобальной навигационной спутниковой системой, инфраструктура координатно-временного и навигационного обеспечения страны должна соответствовать мировым стандартам для поддержки роста экономики в целом. Для этой цели правительство Австралии в лице Управления геонаук Австралии оказывает поддержку разработке австралийской спутниковой системы дополнения, которая позволит повысить точность сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, например Глобальной системы позиционирования.
- *Наблюдение Земли.* Наблюдение Земли скрывает в себе существенный потенциал для роста экономики Австралии, например, за счет повышения эффективности сельскохозяйственного мониторинга, управления водными ресурсами и мониторинга маршрутов следования судов. Благодаря инициативе Управления геонаук «Австралийская цифровая модель Земли» страна занимает ведущие позиции в мире в этой области.
- *Коммуникационные технологии и услуги.* Австралия способна играть ведущую роль в разработке таких новых технологий, как лазерная передача данных, защищенная связь с помощью квантовых технологий, гибридное радио и оптическая связь.

- *Осведомленность об обстановке в космосе и мониторинг космического мусора.* Столкновения с мусором в космосе представляют опасность для оборудования и для жизни людей. С точки зрения своего географического расположения Австралия идеально подходит для слежения за космическим мусором и деятельности по управлению космическим движением.
- *Передовые исследования и разработки.* Австралия способна стимулировать и поддерживать перспективные исследования, а также определять области, в которых следует развивать и ставить на коммерческую основу исследования и разработки с целью обеспечить рост и преобразование космической отрасли. К подобным перспективным направлениям относятся ракетные технологии, разработка новых высокотехнологичных материалов, космическая медицина, синтетическая биология, квантовая связь, орбитальное сервисное обслуживание и технологии беспроводной оптической связи.
- *Робототехника и автоматизация на Земле и в космосе.* Австралия является мировым лидером в области дистанционного управления объектами в промышленности, включая горнодобывающую и нефтегазовую промышленность, транспорт, сельское хозяйство и рыболовство. Австралия может использовать свой опыт робототехники и разработки роботизированных систем в сфере дистанционного управления и исследований в космосе.
- *Доступ к космосу.* Для Австралии открываются новые возможности использования международных космических миссий и коммерческих запусков со своей территории для поддержки экономического роста страны.

Вышеперечисленные приоритетные направления развития национальной гражданской космической отрасли определяют политику правительства Австралии в сфере космической деятельности. Достижению целей Гражданской космической стратегии Австралии на период 2019–2028 годов будут способствовать Фонд космической инфраструктуры и инициатива «Международные космические инвестиции».

Обновление нормативно-правовой базы в Австралии посредством принятия Закона о космосе (запуски и возвращения) 2018 года

Тридцать первого августа 2019 года вступил в силу Закон о космосе (запуски и возвращения) 2018 года, которым были внесены изменения в содержание и название предыдущего Закона о космической деятельности 1998 года. Новый закон обеспечивает поддержку космической отрасли за счет снятия барьеров для участия в космической деятельности, поощрения инноваций и предпринимательства и обеспечения безопасности космической деятельности. Закон распространяет регулирование на запуски космических аппаратов с воздушного судна в полете и запуски ракет большой мощности, обязывает включать описание мер по предупреждению образования космического мусора в заявки на получение разрешений на осуществление запусков с территории Австралии и разрешений на запуск полезной нагрузки из-за рубежа и упорядочивает процесс согласования проектов запуска и возвращения космических аппаратов и требования к их страхованию.

Партнерские отношения с Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства

Двадцать первого сентября 2019 года премьер-министр подписал новую пятилетнюю программу партнерства между Агентством и НАСА с бюджетом в 150 млн австрал. долл. в рамках кампании НАСА «От Луны до Марса». Цель программы состоит в интеграции австралийских предприятий в международные цепочки поставок космической отрасли. Инвестиции будут направлены на поддержку деятельности в Австралии и включать в себя три взаимосвязанных элемента:

- демонстрационные и экспериментальные проекты, которые призваны ознакомить НАСА и предприятия международных цепочек поставок с привлекательными с точки зрения инвестиций австралийскими разработками;
- взаимодействие с НАСА с целью определения возможных способов поддержки Австралией значительной части мероприятий программы НАСА по возвращению на Луну и полетам на Марс, позволяющих Австралии реализовать свои сильные стороны;
- обеспечение доступа в международные цепочки поставок космической отрасли, используемые НАСА, включая мероприятия по созданию потенциала, которые помогут космической отрасли Австралии соответствовать требованиям, предъявляемым в мировой космической промышленности к поставке продукции и услуг.

Финансирование инициативы начнется в 2020/21 финансовом году.

Фонд космической инфраструктуры

Фонд космической инфраструктуры объединяет в себе инвестиции в размере 19,5 млн австрал. долл. на реализацию семи инфраструктурных проектов в Австралии, которые помогут расширить применение достижений космической отрасли в различных секторах экономики, включая финансы, сельское хозяйство, горнодобывающую промышленность, здравоохранение, туризм и обрабатывающую промышленность.

Запланированы следующие проекты:

- *Предприятия космической промышленности — Новый Южный Уэльс (2 млн австрал. долл.)*. Поддержка создания будущих производственных мощностей космической отрасли, подготовка высококвалифицированных кадров и разработка новых космических объектов;
- *Управление полетами — Южная Австралия (6 млн австрал. долл.)*. Платформа управления полетами малых спутников, предназначенная для малых и средних предприятий и исследователей в целях испытания спутниковых технологий в режиме реального времени и ускорения их доработки;
- *Модернизация технических средств слежения — Тасмания (1,2 млн австрал. долл.)*. Модернизация инфраструктуры, поддерживающей точное слежение за спутниками и космическими кораблями;
- *Использование средств роботизации, автоматизации и искусственного интеллекта в системах управления и контроля — Западная Австралия (4,5 млн австрал. долл.)*. Предоставление малым и средним предприятиям и исследователям возможности управлять автономными операциями в космосе, создание потенциала в области космических технологий;
- *Средства анализа космических данных — Западная Австралия (1,5 млн австрал. долл.)*. Передача малым и средним предприятиям и исследователям технических средств анализа космических данных, используемых в сельском хозяйстве, горнодобывающей промышленности, чрезвычайных ситуациях и наблюдении за морским пространством;
- *Средства сертификации полезной нагрузки космических аппаратов — 2,5 млн австрал. долл.* Передача малым и средним предприятиям и исследователям технических средств для испытаний космического оборудования и подготовки его к полетам в Австралии;
- *«Путь к запуску» — 0,9 млн австрал. долл.* Поддержание активного интереса и повышение готовности промышленности к запускам с территории Австралии с обеспечением безопасности на Земле и в космосе.

Инициатива «Международные космические инвестиции»

В рамках инициативы «Международные космические инвестиции» на стратегические космические проекты, совместно реализуемые предприятиями космической отрасли Австралии и международными космическим агентствами, в течение трех лет будет выделено 15 млн австрал. долл. Инициатива обеспечит рост мощностей космической промышленности и позволит наладить взаимовыгодное сотрудничество с международными космическими агентствами.

Агентство будет распределять средства международных космических инвестиций как гранты на реализацию проектов по приоритетным направлениям гражданской космической деятельности, отвечающих необходимым критериям и согласующихся с принципами инвестирования данной программы. Было опубликовано руководство по открытому конкурсу на гранты, заявки на который принимаются до 17 декабря 2019 года.

Филиппины

[Подлинный текст на английском языке]
[4 ноября 2019 года]

Общая информация

Филиппины запустили на низкую околоземную орбиту два микроспутника Diwata-1 и Diwata-2 и наноспутник Maaya-1 и продолжают создавать в стране устойчивую и динамично развивающуюся среду для осуществления космической деятельности. В рамках различных космических инициатив, возглавляемых Министерством науки и технологий, Филиппины последовательно развивают свою молодую космическую отрасль, активно сотрудничая и взаимодействуя с различными национальными и международными заинтересованными партнерами. Помимо вывода на орбиту спутников Министерство вкладывает средства в обучение специалистов и строительство инфраструктуры на местах для поддержки исследований, разработок, инноваций и научно-образовательной деятельности в области космических технологий и их прикладного применения.

В прошлом году в стране продолжалась деятельность, связанная с разработкой наноспутников и микроспутников, имеющая целью обеспечить проектирование основных модулей на местном уровне и вовлечь в процесс большее число национальных предприятий. Этой работой занимается Университетская лаборатория малых спутников и космических инженерных систем, или ULyS3ES, которая выполняет функции передового научного центра для сотрудничества и реализации междисциплинарных космических инициатив. Параллельно с этим для содействия практическому применению результатов разработок в южной части провинции Минданао была установлена вторая наземная станция в дополнение к уже имеющейся станции на острове Лусон. Об этой деятельности и принятии Закона Республики № 11363 (Закон о космосе) подробно сообщается ниже.

Разработка и запуски малых спутников

При финансовой поддержке Министерства науки и технологий в рамках программы по освоению, инновационной разработке и развитию космических технологий и их применений (STAMINA4Space) на Филиппинах ведется разработка ключевых технологий для наноспутников и микроспутников. Программа опирается на местную промышленную базу и позволяет развивать местную космическую науку и технический потенциал, главным образом помогая поддерживать положительную динамику разработки малых спутников и осуществлять подготовку к будущим запускам.

Параллельно с локализацией разработок страна продолжает участвовать в деятельности международного космического сообщества, налаживая

партнерские связи и сотрудничество. В частности, Филиппины наряду с Непалом, Парагваем и Турцией принимают участие в совместном глобальном многостороннем спутниковом проекте BIRDS Технологического института Кюсю (Япония). Кроме того, страна участвует в программе создания спутников интеллектуального дистанционного зондирования с системой контроля через интернет Национального университета им. Чжэн Чэнгуна на Тайване.

Программа STAMINA4Space осуществляется совместно Институтом современной науки и техники Министерства науки и технологий и Филиппинским университетом в Дилимане. Программа развивает успех программы разработки филиппинского научного микроспутника наблюдения Земли (PHL-Microsat), в рамках которой были сконструированы и запущены микроспутники Diwata и кубсат Мауа.

Эксплуатация спутников, обработка и применение данных

Что касается практического применения разработок, то в Институте современной науки и техники размещены несколько объектов инфраструктуры и технической поддержки для эксплуатации спутников, создания информационных продуктов и управления данными. В 2016 году был открыт Центр информационных ресурсов и наблюдения Земли, который выполняет функции многоцелевой наземной приемной станции для управления филиппинскими малыми спутниками и приобретения данных коммерческих спутников. Для целей резервирования в июне 2019 года на юге острова Минданао в качестве дополнительного элемента инфраструктуры поддержки спутниковых операций была развернута вторая наземная приемная станция, что позволило расширить охват и обеспечить надежное и эффективное наблюдение за территорией страны. Спутниковые данные используются Справочной службой дистанционного зондирования и обработки данных (DATOS). DATOS предоставляет полезную информацию, используемую в текущей деятельности правительственных ведомств и основных конечных потребителей, прежде всего для создания карт и обработки радиолокационных данных при ликвидации последствий стихийных бедствий и для обнаружения высокоценных сельскохозяйственных культур.

В целом спутниковые данные на Филиппинах служат источником актуальной, имеющей практическую ценность вспомогательной информации, используемой при принятии решений и выработке политики в целях осуществления более сбалансированного и систематического руководства, обеспечения социально-экономического развития, уменьшения масштабов нищеты, охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

При работе со спутниками и их данными используются также исследовательская система вычислений и архивирования для хранения и обработки данных и отдельная национальная сеть научных-образовательных учреждений — Филиппинская сеть научно-образовательной и правительственной информации, которая обеспечивает межсетевое взаимодействие с высокой пропускной способностью. В марте 2019 года гражданам Филиппин был предоставлен доступ к этой сети для получения информации со спутника Himawari-8 Японского метеорологического агентства через веб-портал, созданный Национальным институтом информационно-коммуникационных технологий Японии, в масштабе времени, близком к реальному.

Помимо оборудования для наблюдения Земли, на спутнике Diwata-2 установлена действующая любительская радиостанция. Она была спроектирована, разработана и сконструирована на Филиппинах для передачи голосовых и информационных сообщений в случае чрезвычайной ситуации или стихийного бедствия, если выйдет из строя или станет недоступной основная телекоммуникационная инфраструктура. Любительская радиостанция спутника Diwata-2 имеет международное обозначение Philippines-OSCAR 101 (PO-101), и доступ к ней открыт лицензированным радиолюбителям во всем мире.

Университетская космическая деятельность

В августе 2019 года в Филиппинском университете в Дилимане состоялось торжественное открытие лаборатории ULYS3ES. Это междисциплинарная лаборатория, которая выполняет функции передового научного центра инновационных исследований, разработок и обучения в области космических технологий на Филиппинах. В ведении лаборатории находится программа STAMINA4Space, и в будущем силами лаборатории будут реализовываться другие научные космические инициативы. На базе ULYS3ES предлагается первая на Филиппинах программа аспирантуры по специальности «Разработка и изготовление наноспутников», стипендии для которой предоставляет Научно-образовательный институт Министерства науки и технологий, а исследовательские гранты на разработку и запуски спутников на базе CubeSat финансируются самим министерством.

Помимо поддержки деятельности, осуществляемой Филиппинским университетом, Министерство науки и технологий оказывает также поддержку связанным с космосом исследованиям и мероприятиям по созданию потенциала в других университетах страны. Эта деятельность включает в себя исследования по таким темам, как городское планирование и управление, снижение опасности наводнений, экологическая информатика и оценка светового загрязнения. Помимо исследований, к этой деятельности относится и ряд проводимых в университетах мероприятий по развитию институционального и кадрового потенциала.

Наконец, в целях создания необходимых условий для осуществления в стране космической деятельности, в частности в образовательных учреждениях, на Филиппинах был образован университетский консорциум в рамках Консорциума университетских ресурсов в области космической техники (УНИСЕК). Филиппинское отделение УНИСЕК будет служить центральной площадкой для обмена информацией между студентами и преподавателями, передачи экспертных знаний по космической науке и технике и для налаживания и расширения партнерских связей между университетами-членами с целью совместного использования национальных и международных научно-технических ресурсов.

Заключение

В ходе описанной выше деятельности в области разработки и применения космических технологий удалось добиться значительных достижений в создании технических ноу-хау и местной инфраструктуры за счет развития кадрового и институционального потенциала; эти успехи закладывают основу для дальнейших инноваций на национальном уровне, которые позволят стране и далее пользоваться благами космических технологий. Пионеры из числа филиппинских инженеров и ученых, получившие в рамках программы PHL-Microsat бесценный практический опыт освоения технологии малых спутников, теперь составляют кадровую базу для первой научной программы страны по разработке наноспутников, для промышленных предприятий, участвующих в создании добавленной стоимости за счет изготовления компонентов спутников внутри страны, и для эксплуатации первых национальных наземных станций для управления спутниками и обработки, хранения и распространения геопространственных данных, поступающих со спутников наблюдения Земли. Столь долгосрочное по своей сути начинание, каким является разработка космических технологий, сопряжено с немалым объемом работы, однако прочный фундамент уже заложен и положительная динамика налицо. Конкретные достижения и осязаемые результаты на местах стали серьезным стимулом для выдвижения предложения об учреждении Филиппинского космического агентства и послужили убедительным основанием для принятия 8 августа 2019 года соответствующего законодательного акта — Закона Республики № 11363. В нем отмечается, что политика разработки и применения космических технологий «воплотит в жизнь главную цель страны — в течение следующего десятилетия добиться статуса страны, способной осваивать космические технологии и космическое пространство», путем внедрения «системы создания потенциала для развития людских ресурсов».

Швейцария

[Подлинный текст на английском языке]
[28 октября 2019 года]

В настоящем докладе представлена информация о наиболее важных достижениях Швейцарии последних лет в области космической науки, космических технологий, развития промышленности, международного сотрудничества и создания потенциала. Комиссия по космическим исследованиям Швейцарской академии наук регулярно публикует доклады о научной космической деятельности в Швейцарии. Со всеми этими публикациями можно ознакомиться на сайте https://naturwissenschaften.ch/organisations/space_research/publications.

1. Космическая отрасль Швейцарии

Основной объем своей космической деятельности Швейцария осуществляет через Европейское космическое агентство (ЕКА), одним из основателей которого она является. Швейцария играет важнейшую роль в реализации европейской концепции обеспечения независимого доступа в космос, внося существенный вклад в производство головных обтекателей для ракет-носителей Ariane и Vega. Многие проекты, осуществляемые швейцарскими научно-исследовательскими учреждениями, финансируются по линии программ Европейской комиссии. Благодаря этому научное сообщество и частная промышленность Швейцарии имеют широкие связи с европейскими и международными партнерами.

Членство Швейцарии в Европейской организации спутниковой связи и Европейской организации по эксплуатации метеорологических спутников обеспечивает ей доступ к различного рода космическим данным и услугам. С помощью данных метеорологических спутников Федеральное бюро метеорологии и климатологии снабжает население Швейцарии и государственные ведомства точными краткосрочными и сверхкраткосрочными прогнозами, без которых не обойтись в отдельных отраслях экономики, климатических исследованиях и деятельности по смягчению последствий изменения климата.

Космическая политика Швейцарии вырабатывается Федеральным советом на основе рекомендаций, подготовленных Федеральной комиссией по космическим вопросам. Последний раз пересмотр космической политики производился в 2008 году. Для ее реализации необходимо эффективное и скоординированное сотрудничество различных профильных федеральных ведомств, которое обеспечивается Межведомственным координационным комитетом по космическим вопросам. Космическое управление Швейцарии, входящее в состав Государственного секретариата по вопросам образования, исследований и инноваций, опубликовало План действий Швейцарии в области космического образования, исследований и инноваций на 2018–2020 годы¹, который представляет собой пересмотренный вариант первоначального документа на период 2014–2023 годов. В Плане отмечаются выдающиеся темпы роста космической отрасли Швейцарии за последние годы и основное внимание уделяется таким будущим стратегическим задачам и возможностям, как содействие развитию конкурентной и устойчивой национальной космической экосистемы, повышение уровня развития и конкурентоспособности промышленности и науки Швейцарии и развитие образования и учебных программ. В Плане подчеркивается также, что ЕКА остается наиболее важным партнером по реализации космической политики Швейцарии.

Для развития сотрудничества между соответствующими заинтересованными сторонами Космический центр Швейцарии по поручению Государственного секретариата по вопросам образования, исследований и инноваций оказывает поддержку научно-исследовательским и образовательным учреждениям и

¹ Доступен по адресу: www.sbf.admin.ch/sbf/de/home/dienstleistungen/publikationen/publikationsdatenbank/swiss-space-implementation-plan.html.

предприятиям промышленности в осуществлении космических проектов и практическом применении космических технологий. Кроме того, Центр занимается информированием общественности о космосе и проводит соответствующие образовательные и учебные мероприятия. Превосходным примером общеевропейского образовательного проекта служит проект IGLUNA². В рамках этого проекта, который координируется Центром и получает поддержку Космического управления Швейцарии и ЕКА по линии инициативы ESA_Lab, студенческие коллективы со всей Европы занимаются проектированием искусственных условий обитания в экстремальной среде, например на поверхности Луны. Для моделирования подобных условий в 2019 году на одном из ледников в Швейцарии были проведены демонстрационные испытания технологий.

В 2016 году в Швейцарии был открыт бизнес-инкубатор ЕКА (ESA VIC). В сотрудничестве со Швейцарской высшей технической школой Цюриха (ШВТШ) швейцарское отделение ESA VIC предоставляет комплексную поддержку молодым предпринимателям космической отрасли. Первый этап работы швейцарского отделения ESA VIC (2016–2021 годы) уже признан успешным: для проекта отобраны 20 стартапов, выпущены девять из них, создано 200 рабочих мест и привлечено средств на общую сумму 25 млн евро; вскоре начнутся переговоры по второму этапу (2021–2026 годы). Помимо Центра поддержку молодым компаниям, работающим в космической сфере, оказывает ряд других бизнес-акселераторов. Частные компании, предлагающие различные решения в сфере космических технологий, объединены в Группе предприятий космической промышленности Swissmem — самой крупной в Швейцарии ассоциации компаний в сфере машиностроения, электротехнической и металлургической промышленности. Многие из них участвуют в том числе в производстве космической техники.

2. Международное сотрудничество на уровне Комитета по использованию космического пространства в мирных целях

Под руководством Федерального департамента иностранных дел Швейцария с 2008 года активно участвует в работе Комитета по использованию космического пространства в мирных целях. В знак признания ее существенного вклада в работу Швейцария была избрана председателем Научно-технического подкомитета на период 2020 и 2021 годов. В предыдущие годы Швейцария принимала активное участие в работе по тематике обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности и выступила в поддержку продолжения работы по этому важному вопросу. Швейцария продолжит также заниматься вопросами изучения космической погоды и участвовать в деятельности Рабочей группы по космосу и глобальному здравоохранению, председателем которой является представитель Женевской университетской клиники г-н Антуан Гайсбюлер.

3. Исследовательская деятельность в Швейцарии

а) Исследования Солнечной системы и планетология

Одним из наиболее продвинутых направлений космической науки Швейцарии является исследование небесных тел Солнечной системы. Ниже приводится далеко не полный обзор проектов, в выполнение которых Швейцария внесла существенный вклад.

В 2004 году был произведен запуск космического аппарата «Розетта» к комете 67P/Чурюмова-Герасименко, который ознаменовал собой начало важного этапа в космических исследованиях ЕКА. По завершении фазы бездействия космический аппарат выпустил спускаемый модуль «Филы», который коснулся поверхности кометы в 2014 году, совершив первую в истории мягкую посадку на ядро кометы. Бернский университет управлял установленным на борту

² См. <https://www.spacecenter.ch/igluna/>.

орбитального аппарата «Розетта» спектрометром для анализа ионов и нейтральных молекул (ROSINA); в ходе этого эксперимента был определен состав атмосферы и ионосферы кометы и выделяемых ею газов. Бернский университет принимает также активное участие в проекте запуска Орбитального аппарата для изучения малых газовых составляющих атмосферы (Trace Gas Orbiter) в рамках программы «ЭкзоМарс»; аппарат был запущен в 2016 году и оснащен камерой высокого разрешения CaSSIS (система для цветной стереоскопической съемки поверхности планеты). Разработанная в Берне камера CaSSIS производит съемку и анализ деталей поверхности, которые могут иметь отношение к источникам малых газовых составляющих, и ведет поиск возможных мест для посадки. В Бернском университете было создано еще два экспериментальных прибора: лазерный альтиметр BELA и масс-спектрометр STROFIO для VeriColombo — космического аппарата, запущенного в 2018 году для исследования поверхности, гравитационного поля и атмосферы Меркурия в рамках совместного проекта ЕКА и Японского агентства аэрокосмических исследований (ДЖАКСА). В этом же году был произведен запуск аппарата InSight Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) с сейсмометром SEIS на борту; существенный вклад в этот проект внесла ШВТШ. ШВТШ участвовала также в летных испытаниях системы ALTAIR (космическая транспортная система с воздушным стартом с автоматического летательного аппарата), которые прошли в сентябре 2019 года в Куру (Франция) в рамках совместного европейского проекта по разработке элементов конструкции облегченной инновационной ракеты-носителя для запуска спутников.

Что касается исследования планет за пределами Солнечной системы, то на конец 2019 года намечен запуск спутника Cheops (спутника для поиска экзопланет) — первой малой миссии ЕКА. Научное руководство проектом осуществляет Бернский университет; с помощью сверхточной фотометрии спутник будет отслеживать прохождение планет на фоне ярких звезд, у которых уже установлено наличие планет. В 2020 году будет произведен запуск марсохода «ЭкзоМарс», оснащенного миниатюрной камерой CLUPI, которая была разработана швейцарско-французским консорциумом под руководством Института космических исследований в Невшателе (Швейцария). Другие швейцарские институты будут участвовать в различных будущих проектах, например в проекте ЕКА по исследованию Юпитера и его спутников с помощью космического аппарата JUICE, запуск которого намечен на 2022 год, и в недавно утвержденной миссии ЕКА Comet Interceptor, которая запланирована на 2028 год.

b) Астрофизика

Швейцарские научно-исследовательские институты давно занимаются исследованиями в области физики Солнца и астрофизики. Ниже перечислены отдельные эксперименты, подготовленные в Швейцарии.

В 2015 году был произведен запуск космического аппарата LISA Pathfinder, в разработку оборудования для которого внесли существенный вклад ШВТШ, Цюрихский университет и компания RUAG Space. Эта миссия является своего рода подготовкой к будущему запуску обсерватории LISA для наблюдения гравитационных волн, который запланирован ЕКА на 2034 год.

Центр астрофизических данных ISDC Женевского университета принимает участие в различных научных миссиях, включая планируемый запуск усовершенствованного телескопа «Афина» для исследований в области астрофизики высоких энергий, запуск китайского аппарата с усовершенствованным оборудованием для изучения временных и поляризационных характеристик рентгеновских излучений (eXTP), запуск космического аппарата ЕКА для рентгеновской поляриметрии с формированием изображений (XIPe), запуск космического аппарата НАСА и ДЖАКСА для рентгеновской спектроскопии с формированием изображений (XRISM) и запуск спутника Euclid для изучения темной материи. Женевский университет совместно с Цюрихским университетом принимают

активное участие в миссии GAIA по составлению карты звезд; телескоп был запущен в 2013 году и продолжает передавать ценнейшие данные о нашей галактике.

Всемирный радиационный центр Давосской физико-метеорологической обсерватории участвует в ряде миссий, поставляя для них приборы полезной нагрузки, например, компактный облегченный абсолютный радиометр (CLARA), который с 2017 года измеряет энергетическую освещенность суммарного солнечного излучения на борту спутника NorSat-1, или цифровой абсолютный радиометр (DARA), который будет установлен на космическом аппарате ЕКА PROBA-3, запуск которого запланирован на 2020 год. Центр занимается также разработкой аппаратуры для солнечного орбитального спутника — еще одного аппарата ЕКА, который будет запущен в 2020 году. На этом спутнике будет установлен и рентгеновский телескоп, изготовленный Университетом прикладных и гуманитарных наук Северо-западной Швейцарии.

с) Наблюдение Земли

Швейцария оказывает поддержку миссиям по наблюдению Земли, главным образом в качестве члена ЕКА. Научные круги и промышленные предприятия Швейцарии содействуют разработке всех спутников программы исследования Земли и анализу поступающих от них данных. К ним относятся такие функционирующие в настоящее время спутники, как исследовательский спутник GOCE для измерения распределения гравитационного поля Земли и установившихся океанических течений (уведен с орбиты), спутник SMOS для мониторинга влажности почвы и солености океана, спутники CryoSat, Swarm и недавно запущенный спутник Aeolus, а также разрабатываемые сейчас спутники: EarthCare, Biomass, спутник FLEX для исследования флуоресценции и FORUM. Кроме того, представители Швейцарии вносят существенный вклад в разработку спутников Sentinel в рамках космического сегмента программы «Коперник» Европейского союза.

Швейцарские институты участвуют также в работе над основными климатическими параметрами, в том числе в рамках Инициативы ЕКА по изменению климата, которые помогают вести наблюдения за изменением климата на систематической основе в соответствии с требованиями Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата.

d) Пилотируемые полеты и космическая биомедицина

Наряду с другими международными партнерами Швейцария через ЕКА и совместно с девятью другими государствами — членами ЕКА вносит вклад в успешную работу Международной космической станции (МКС). В 2018 году на борту МКС успешно прошел испытания оснащенный искусственным интеллектом робот — помощник экипажа SIMON, разработанный в Германии при содействии Университета прикладных и гуманитарных наук Люцерна. В Университете Люцерна размещен Швейцарский наземный центр поддержки пользователей и управления операциями, развернутый ЕКА. Центр предоставляет услуги в области космической биологии, помогая ученым готовить и проводить эксперименты на МКС.

В 2018 году Университет прикладных и гуманитарных наук Люцерна провел эксперименты по измерению темпов роста и химического состава клеток под действием микрогравитации и космического излучения. Для этого был разработан SpaceFab — экспериментальный биореактор на водорослях для наноспутников. Университет Люцерна проводит также эксперименты с использованием ракетных зондов и в полетах в условиях невесомости, чтобы изучить функционирование мышечных клеток в экстремальных условиях.

Космический центр Цюрихского университета осуществляет различные исследовательские проекты по таким направлениям космической биомедицины, как гравитационная биология, регенерация тканей, космическая медицина,

физиология жидкостей тела и здоровье позвоночника. Кроме того, Космический центр участвует в исследованиях по робототехнике, в которых Швейцария обладает значительным опытом, главным образом накопленным в двух федеральных технических институтах — Федеральном политехническом институте Лозанны (ФПИЛ) и ШВТШ, но также и в других образовательных учреждениях.

е) Космический мусор и исследования по устойчивости космической деятельности

В мае 2018 года Швейцарская наземная станция оптических наблюдений и геодинамическая обсерватория в Циммервальде торжественно открыла два новых здания и теперь насчитывает шесть функционирующих телескопов. Одним из главных направлений работы обсерватории и соответствующей группы исследователей в Бернском университете является слежение за космическим мусором и определение его характеристик.

В 2019 году eSpace, космический центр ФПИЛ, начал реализацию новой инициативы по изучению будущих проблем в области космической логистики и обеспечения устойчивости космической деятельности.

ф) Создание потенциала и информационно-просветительская деятельность

Швейцарские университеты, ШВТШ, ФПИЛ и высшие учебные заведения предлагают широкий спектр образовательных программ по астрономии, астрофизике, планетологии и инженерным специальностям. В осеннем семестре 2019 года юридический факультет Бернского университета провел первый в Швейцарии научный семинар по космическому праву.

В честь пятидесятой годовщины посадки на Луну космического корабля «Аполлон-11», а также в связи с особым вкладом в эту миссию Швейцарии, предоставившей изготовленный в Бернском университете коллектор частиц солнечного ветра, по всей стране прошли различные праздничные мероприятия, в том числе масштабный Лунный фестиваль в Берне и пятый международный фестиваль популяризации науки Starmus в Цюрихе.