

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИКИ РАН, ГОТОВЫЕ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ 2020г.

Создание и апробация технологии контроля данных сельскохозяйственной микропереписи об использовании сельскохозяйственных угодий на основе средств спутникового мониторинга

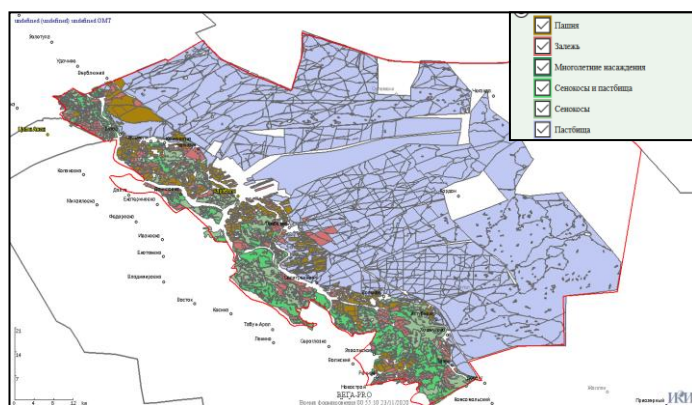
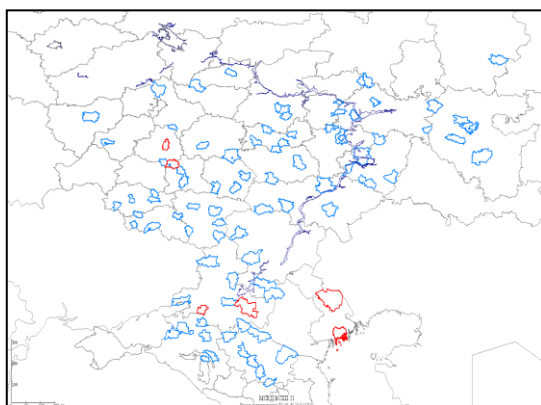
В 2020 году ИКИ РАН и ООО «ИКИЗ» совместно с партнерами по заказу Росстата РФ создали и провели апробацию технологии контроля данных сельскохозяйственной микропереписи об использовании с/х угодий на основе средств спутникового мониторинга (далее Технология).

Технология позволяет в максимально автоматизированном режиме проводить анализ спутниковых данных по территории сельскохозяйственных регионов страны, получать информацию о площадях, занятых различными типами с/х угодий, и проводить ее сравнение с результатами с/х переписей и текущей статистикой для повышения достоверности получаемой информации. Проведенная в 2020 г. апробация технологии показала ее работоспособность и готовность для использования при проведении сельскохозяйственной микропереписи 2021 г.

Также была создана техническая инфраструктура для использования технологии, ориентированная на возможности ЦКП «ИКИ-Мониторинг» (<http://ckp.geosmis.ru/>).

При создании Технологии использованы решения по организации распределенной работы со сверхбольшими архивами спутниковых данных, которые были разработаны в 2019-2020 годах в рамках темы «Космос-Д» (госрегистрация №0024-2019-0014) и методов обработки и анализа спутниковых данных, позволяющих оценивать различные характеристики с/х земель, которые развивались в рамках темы «Мониторинг» (госрегистрация № 01.20.0.2.00164) в 2017-2020 гг.

В настоящее время технология готова к использованию в 2021-2022 гг. при проведении и подведении итогов с/х микропереписи 2021 г. В дальнейшем она может быть доработана и использована для контроля статистической отчетности о состоянии и использовании с/х земель.



Расположение районов апробации технологии на европейской территории России (слева) и восстановленные на основе спутниковых данных типы с/х угодий в Харabalинском районе Астраханской области (справа)

"IX. Науки о Земле, направление 137; 138"

Тема МОНИТОРИНГ, номер в системе «Парус» НИРи ГЗ: 0028-2019-0015

Разработка гамма- и нейтронных спектрометров для российского лунохода проекта «Луна-Грунт»

М. Л. Литвак, И. Г. Митрофанов, Д. В. Головин, М. В. Дьячкова, Д.В. Калашников, А. С. Козырев, М. И. Мокроусов, А. Б. Санин, В.И. Третьяков

В настоящее время во многих космических центрах разрабатываются лунные посадочные миссии, призванные получить новые знания о полярном лунном реголите, включая поиск водяного льда и летучих веществ. В задачи этих миссий входят проведение геологоразведки доступных ресурсов, подготовка пилотируемых экспедиций и выбор мест для создания постоянно действующей лунной базы. В представленном исследовании сравниваются варианты нейтронных и гамма-спектрометров, пригодных для установки на борт лунохода малого класса (до 100 кг), и сопоставляются ожидаемые результаты с ресурсами по массе, информативности и энергетике, которыми располагает такой луноход. Эта категория ядерно-физических приборов позволяет обнаруживать подповерхностный лед и также определять элементный состав лунного реголита на глубинах до 1-2 м. В качестве конкретного примера рассматриваются варианты гамма- и нейтронного спектрометра для российской посадочной миссии «Луна-Грунт», в составе которой предусмотрен луноход малого класса. Показано, что в зависимости от ресурсов лунохода и состава комплекса научной аппаратуры имеется широкий выбор доступных вариантов, начиная от компактного спектрометра массой ~1.5 кг до инновационного инструмента с нейтронным генератором и с полной массой до 7 кг (см. рис.), который позволит выполнить активное зондирование поверхности с регистрацией вторичных нейтронов и гамма-лучей.

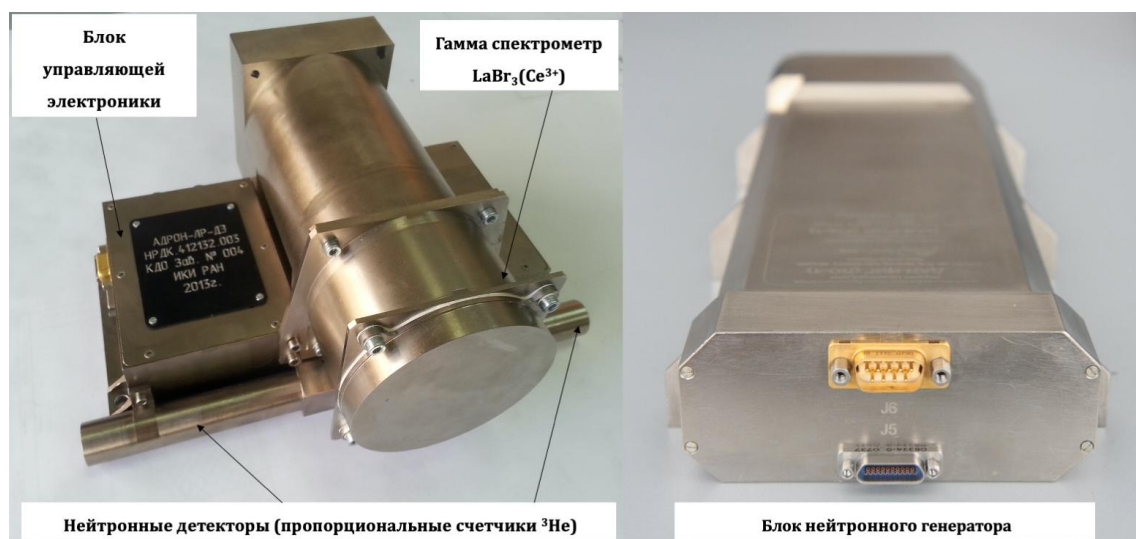


Рисунок. Блок гамма- и нейтронного спектрометра (слева) и нейтронного генератора (справа).

Публикация: Литвак М.Л. и др., (2020) Гамма- и нейтронные спектрометры, предназначенные для установки на борт лунохода, *Астрономический Вестник*, 54, 4, 302-316.

II. Физические науки, направление 16 Тема ОСВОЕНИЕ номер в системе «Парус» НИР и ГЗ: 0028-2018-0003 Гос. регистрация №: АААА-А18-118012290370-6.

Марсианский многоканальный диодно-лазерный спектрометр “М-ДЛС”

Патент РФ № RU 2730405 С1 Марсианский многоканальный диодно-лазерный спектрометр “М-ДЛС”. Заявка: 2019121487, 09.07.2019. Регистрация: 21.08.2020. Авторы: Барке В.В., Виноградов И.И., Климчук А.Ю., Лебедев Ю.В. (ИКИ РАН); Зеневич С.Г., Родин А.В., Семенов В.М. (МФТИ); Спиридонов М.В. (ИОФ РАН им. А.М.Прохорова). Патентообладатель: Российская Федерация, от имени которой выступает Государственная корпорация по космической деятельности “Роскосмос”.

Изобретение относится к области измерительной техники представляет собой марсианский многоканальный диодно-лазерный спектрометр “М-ДЛС”, созданный для прецизионного измерения химического и изотопного состава запыленной атмосферы Марса около его поверхности в рамках миссии “ЭкзоМарс-2022”.

Идея изобретения — увеличить длину эффективного оптического пути в аналитической газовой кювете прибора для увеличения его чувствительности. Такой результат достигается использованием аналитической оптической многопроходной газовой кюветы полного внутрирезонаторного выхода с частично проницаемыми зеркалами с отражением не менее 0,999, что обеспечивает реализацию эффективной длины оптического пути от 200 до 1000 м и более в пределах компактных габаритов бортового прибора.

Изобретение может быть использовано в исследованиях планет Солнечной системы автоматическими орбитальными и посадочными зондами, пилотируемыми космическими аппаратами, а также в решении актуальных задач мониторинга и разведки земных природных и техногенных сред, идентификации взрывчатых и отравляющих веществ, контроля производственных процессов, в медицинской диагностике и т.п.



Рисунок 1. Внешний вид компактного прибора М-ДЛС и его размещения на борту стационарной посадочной платформы проекта “ЭкзоМарс-2022”

I. Vinogradov, et al. The eleventh Moscow Solar System Symposium 11M-S3, presentation # 11MS3- MS-PS-11, October 5-9, 2020, IKI RAS, Moscow, Russia. ISBN- 978-5-00015-050-4. DOI: 0.21046/11MS3-2020.

I.I. Vinogradov, et al. 19th International Conference Laser Optics ICLO 2020, presentation # WeR6-02, November 2-6, 2020, Saint Petersburg, Russia.

I. Vinogradov, A. Rodin, M. Spiridonov, M-DLS team. 43rd COSPAR Scientific Assembly, presentation # B0.6-0005-21, 28 January – 4 February, 2021, Sydney, Australia.

“II. Физические науки, направление 16”.

Госконтракт № 199/МВ-521-2017 от 30.06.2017 между АО «НПО Лавочкина» и ИКИ РАН на выполнение СЧ ОКР «Создание комплекса научной аппаратуры для посадочной платформы КА “ЭкзоМарс-2018”», контракт № 199/53-1 от 02.10.2017 между ИКИ РАН и МФТИ на выполнение СЧ ОКР «Разработка и изготовление электронных плат для рабочего места прибора М-ДЛС и прибора М-ДЛС в составе комплекса научной аппаратуры проекта “ЭкзоМарс-2018”».

Обеспечение ежемесячного бесшовного покрытия территории Российской Федерации многоспектральными данными ДЗЗ среднего пространственного разрешения

Авторы: Аванесов Г.А., Бессонов Р.В., Жуков Б.С., Кондратьева Т.В., Куделин М.И., Полянский И.В., Форш А.А.

В июле 2019 г. на орбиту был выведен КА «Метеор-М» № 2-2, в состав научной аппаратуры которого входит Комплекс многозональной спутниковой съемки КМСС-2, который включает в себя две камеры МСУ-100ТМ с разрешением 55 м в надире и суммарной полосой обзора более 1000 км. «Метеор-М» № 2-2 дополнил работающий с 2014 г. космический аппарат «Метеор-М» №02, на борту которого успешно работает аппаратура КМСС-М, также созданная в ИКИ РАН.

Качество целевой информации аппаратуры КМСС-М и КМСС-2 определяется ее техническими характеристиками, стабильностью параметров во времени, качеством радиометрических свойств, а также оперативностью и точностью привязки к географической системе координат. Все эти параметры поддерживаются за счет регулярных исследований, валидации и анализа данных, а также поддержания актуального состояния вычислительного и методического аппарата обработки видеoinформации.

Уникальным результатом работы коллектива специалистов ИКИ РАН стало обеспечение получения и формирования ежемесячного сплошного покрытия территории Российской Федерации пространственными данными дистанционного зондирования Земли. Обработка данных и обеспечение доступа осуществляется Научным центром оперативного мониторинга Земли АО «Российские космические системы» (НЦ ОМЗ). Доступ к данным осуществляется через портал «Банк базовых продуктов» (ББП) – геоинформационный сервис, базирующийся на централизованном хранении стандартных базовых продуктов, получаемых в результате обработки данных с отечественной группировки КА ДЗЗ с целью дальнейшего формирования тематических базовых продуктов, применяемых для решения различных прикладных задач глобального и регионального мониторинга.

Ссылки: – «Банк базовых продуктов» <https://bbp.ntsomz.ru/>

Иллюстрации:

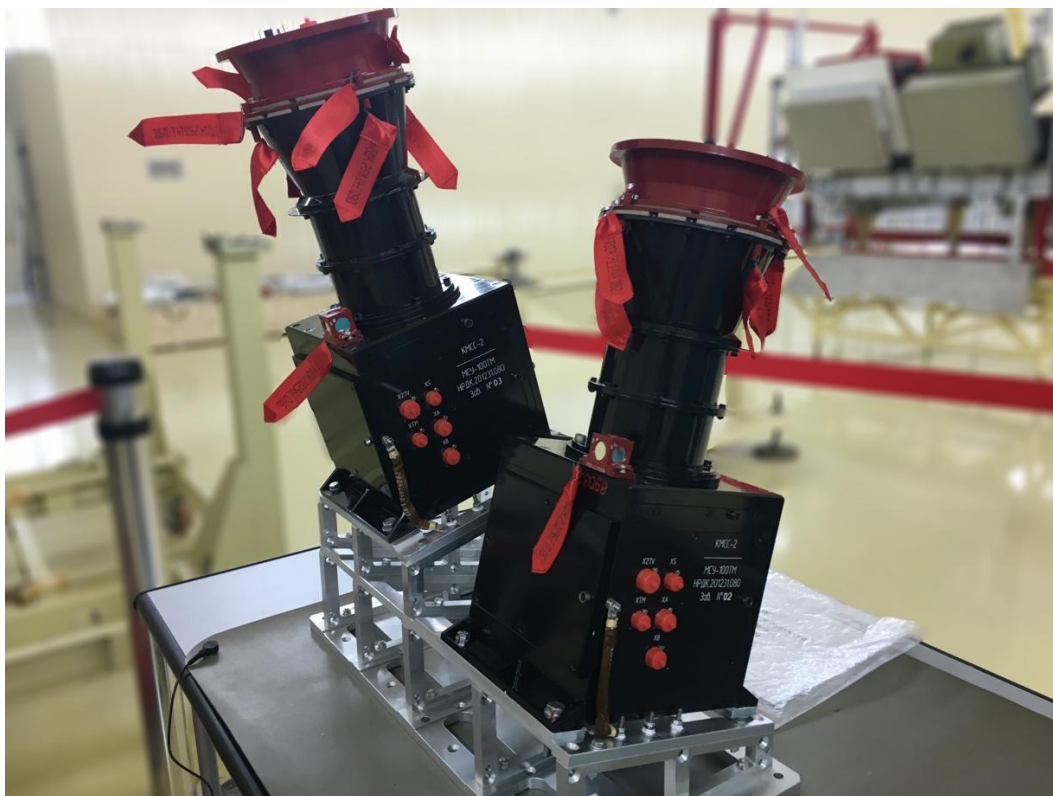


Рис. 1 – Внешний вид КМСС-2 в составе двух приборов МСУ-100ТМ

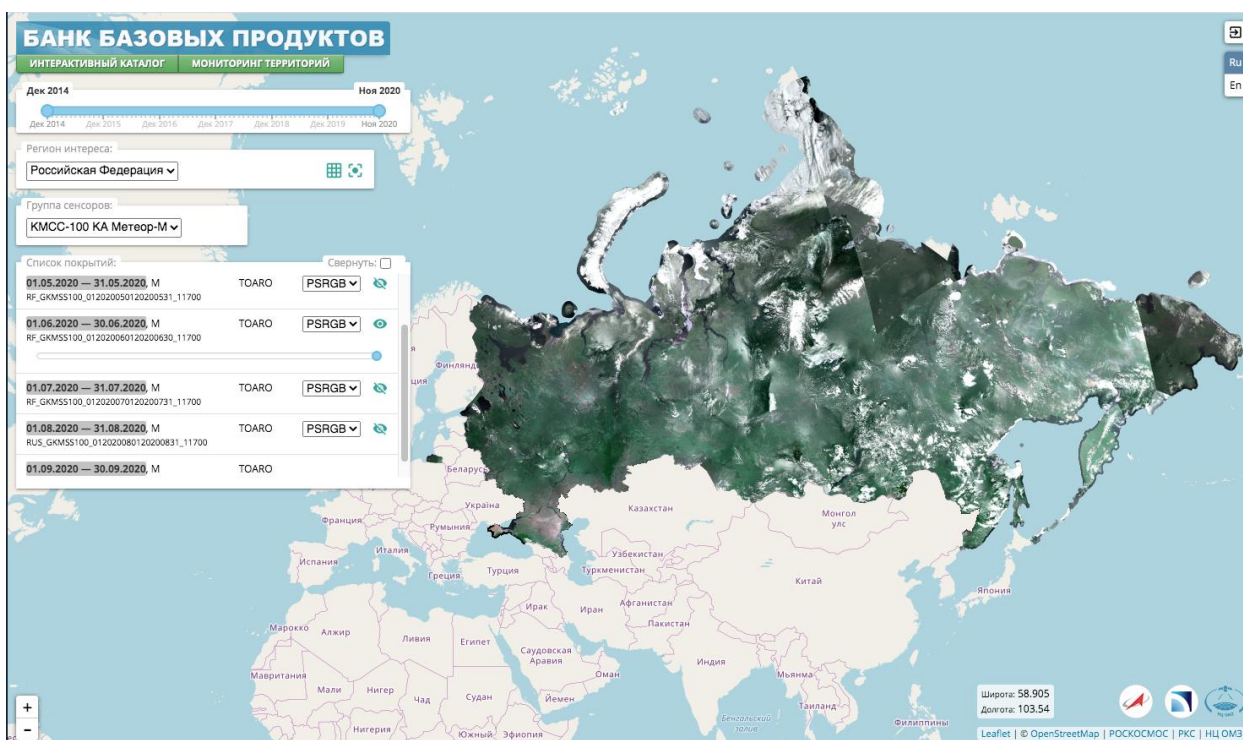


Рис. 2 – Портал сервиса «Банк базовых продуктов» с картой бесшовных покрытий территории РФ данными КМСС за 2020 год (НЦ ОМЗ АО РКС).

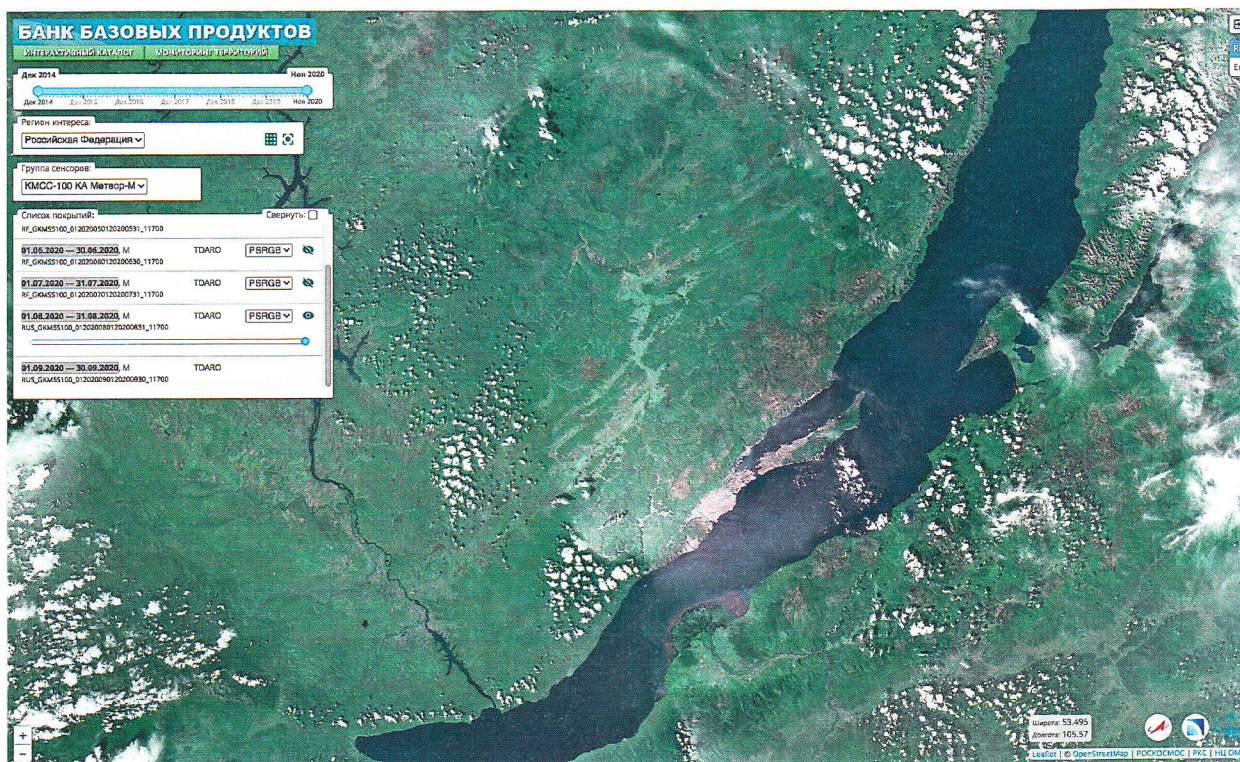


Рис. 3 – Портал сервиса «Банк базовых продуктов».

Озеро Байкал, съемка – август 2020 года (НЦ ОМЗ АО РКС).

Публикации:

Б.С. Жуков, Т.В. Кондратьева, И.В. Полянский. Межгодовой тренд чувствительности камер комплекса многозональной спутниковой съемки КМСС-М на КА «Метеор-М» №2 по результатам полетной калибровки в 2015-2020 гг. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.

Т.В. Кондратьева, Б.С. Жуков, И.В. Полянский. Радиометрические характеристики КМСС-М КА «Метеор-М» №2 и КМСС-2 КА «Метеор-М» №2-2 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.

Б.С. Жуков, Т.В. Кондратьева, И.В. Полянский. Технология коррекции географической привязки изображений комплекса многозональной спутниковой съемки КМСС-2 на КА «Метеор-М» №2-2 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.

II. Физические науки, направление 16, III. Технические науки, направление 21
 Номер темы в системе «Парус»: 0028-2019-0018

Эти результаты исследований утверждены Учёным советом 27 ноября 2020 г., протокол № 5.

Директор ИКИ РАН
 чл.-корр. РАН

Учёный секретарь ИКИ РАН
 к.ф.-м.н.



А.А. Петрукович

А.М. Садовский