

Текущие возможности и перспективы развития технической инфраструктуры ЦКП «ИКИ-Мониторинг»

*Прошин А.А., Бурцев М.А., Лупян Е.А., Радченко М.В.
Институт Космических Исследований РАН*

XXIII КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»
Москва, 13 ноября 2025 г.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРИКАЗ

25.04.2012

№ 69

В последние годы в ИКИ РАН в результате выполнения различных программ и проектов:

- сформированы уникальные архивы данных спутникового наблюдения Земли и результатов их обработки;
- создана уникальная техническая инфраструктура, позволяющая осуществлять сбор, обработку, архивацию, анализ и распространение спутниковых данных и результатов их обработки для решения различных научных задач исследования и мониторинга окружающей среды;
- разработаны технологии и созданы комплексы, обеспечивающие представление спутниковых данных и средств их обработки и анализа широкому кругу научных специалистов и организаций.

Созданные аппаратно-программные комплексы, архивы данных и методики их анализа в настоящее время активно используются многими научными и образовательными организациями. В последние несколько лет с их использованием выполнено около 50 научно-исследовательских российских и международных проектов.

Таким образом, созданная в ИКИ РАН инфраструктура фактически стала центром коллективного пользования уникальными программно-аппаратными комплексами и архивами данных.

Считая целесообразным дальнейшее развитие данного направления работ, для повышения эффективности использования уникальных научных и технических возможностей ИКИ РАН в интересах развития различных научных и международных проектов и организаций приказываю:

1. Создать на базе отдела «Технологий спутникового мониторинга» ИКИ РАН Центр коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа данных спутниковых наблюдений ИКИ РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды - ЦКП «ИКИ-Мониторинг».
2. Утвердить положение о - ЦКП «ИКИ-Мониторинг»
3. Назначить руководителем ЦКП «ИКИ-Мониторинг» заместителя директора ИКИ РАН, заведующего отделом «Технологий спутникового мониторинга» д.т.н. Лупяна Е. А.

Контроль за выполнением данного приказа возложить на Лупяна Е.А.

Директор ИКИ РАН
Академик

Л.М. Зеленый

ИКИ

**ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
системами архивации, обработки
и анализа спутниковых данных
Института космических исследований
Российской академии наук
для решения задач изучения
и мониторинга окружающей среды
(ЦКП «ИКИ-Мониторинг»)**

<http://ckp.geosmis.ru/>

Центр был создан в апреле 2012 года

Основные задачи ЦКП «ИКИ-МОНИТОРИНГ»

- Автоматизированное ведение сверхбольших распределенных архивов спутниковых данных и результатов их обработки;
- Автоматизированная потоковая обработка данных для получения различных информационных продуктов, необходимых для научных исследований;
- **Предоставление возможностей для обработки и анализа спутниковых данных с использованием ресурсов ЦКП «ИКИ-Мониторинг»;**
- **Предоставление программных интерфейсов для работы со спутниковыми данными и результатами их обработки различным информационным системам дистанционного мониторинга.**

Основные технические характеристики ЦКП «ИКИ-МОНИТОРИНГ»

- 
- БОЛЕЕ **9** текущий общий объем архивов данных в онлайн-доступе **ПБАЙТ**
 - ОКОЛО **15** пиковая скорость обработки и усвоения данных в архивах **ТБАЙТ/СУТКИ**
 - БОЛЕЕ **14** общая доступная емкость хранения данных онлайн **ПБАЙТ**
 - БОЛЕЕ **40** инфраструктуры виртуализации **УЗЛОВ**
 - БОЛЕЕ **500** обработки и доступа к данным **СЕРВЕРОВ**

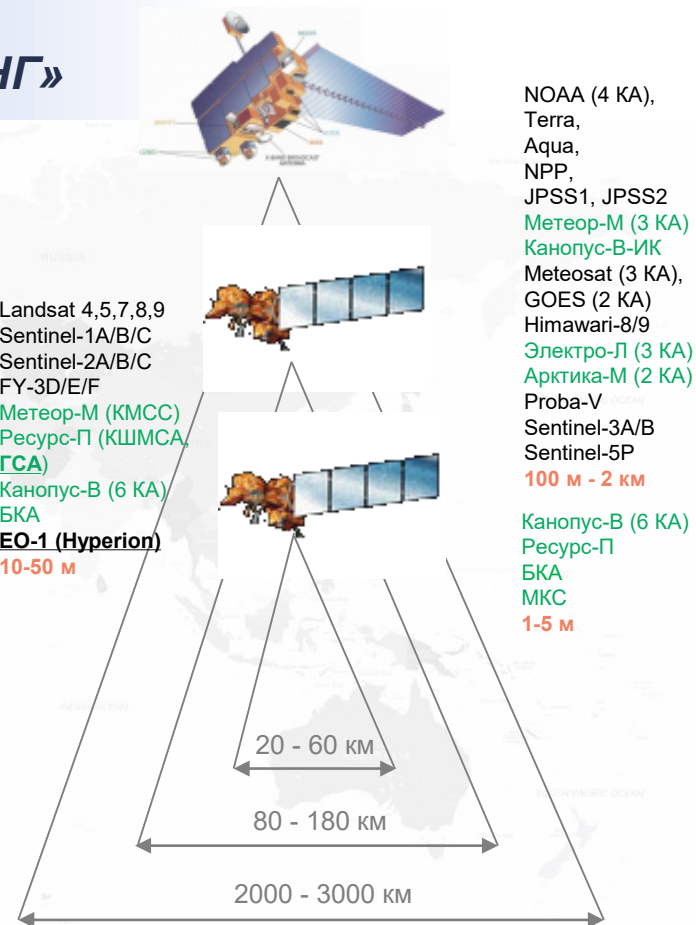


информация приведена по состоянию на конец октября 2025 года

Основные спутниковые данные, с которыми работает ЦКП «ИКИ-МОНИТОРИНГ»

- В основном ориентирован на использование **РОССИЙСКИХ** и **ОБЩЕДОСТУПНЫХ** зарубежных данных
- Информация в систему поступает из **РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ЦЕНТРОВ** сбора, обработки и архивации спутниковых данных
- Обеспечивает работу с данными **БОЛЕЕ ЧЕМ 50 СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЙ**
- Обеспечивает работу с данными **БОЛЕЕ ЧЕМ 30 ТИПОВ ПРИБОРОВ** наблюдения
- **ГЛУБИНА АРХИВОВ** более 40 ЛЕТ

Информация приведена на конец октября 2025 г.



- Зеленым выделены российские и белорусские спутниковые системы

* Система также позволяет работать с различными данными, загружаемыми пользователями

Основные источники данных

Зарубежные центры распространения данных

USGS (США)

LANDSAT-4,5,7,8,9
EO-1
ORBITVIEW-3
AQUA
TERRA
Suomi NPP
JPSS1(NOAA-20)
JPSS2(NOAA-21)

LANCE (США)

AQUA
TERRA

NCAR (США)

Метеоданные
NCEP

NSMC CMA (КНР)

FY-3D

ESA (Европа)

LANDSAT-8, EO-1
SENTINEL-1A,1B
SENTINEL-2A,2B
SENTINEL-3A, 3B
SENTINEL-5P

VITO (Бельгия)

PROBA-V

Росгидромет (НИЦ «Планета»)



ЕЦ НИЦ «Планета» (Москва)



СЦ НИЦ «Планета» (Новосибирск)



ДЦ НИЦ «Планета» (Хабаровск)

Отечественные спутники:

Ресурс-П №1
Ресурс-П №2
Ресурс-П №3
Метеор-М №2
Метеор-М №2-2, 2-3,
2-4
Канопус-В №1
Канопус-В-ИК
Канопус-В №3
Канопус-В №4
Канопус-В №5
Канопус-В №6
Электро-Л №2,3,4
Арктика-М №1, 2

Зарубежные спутники:

HIMAWARI-8/9
AQUA
TERRA
NOAA 15,16,18,19
Suomi NPP
JPSS (NOAA-20,21)
METOP-B
GOES-E
GOES-W
MTSAT 2
METEOSAT 8
METEOSAT 9
METEOSAT 10
METEOSAT 11

НЦ ОМЗ РКС (геопортал Роскосмоса)

Ресурс-П №1	Канопус-В-ИК
Ресурс-П №2	Канопус-В №3
Ресурс-П №3	Канопус-В №4
Метеор-М №2	Канопус-В №5
Метеор-М №2-2	Канопус-В №6
Канопус-В №1	БКА

ДАННЫЕ, ЗАГРУЖАЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Какие архивы сформированы

Локализованные на территории РФ архивы данных

- *Landsat (с 1984 года)*
- *Sentinel-2 (с 2014 года)*
- *Sentinel-1 (с 2014 года)*
- *MODIS (в том числе, продукты MOD09) (с 2000 года)*

Безоблачные композиты по данным различных систем:

- *Сезонные, месячные, недельные, ежедневные (с 2000 года)*

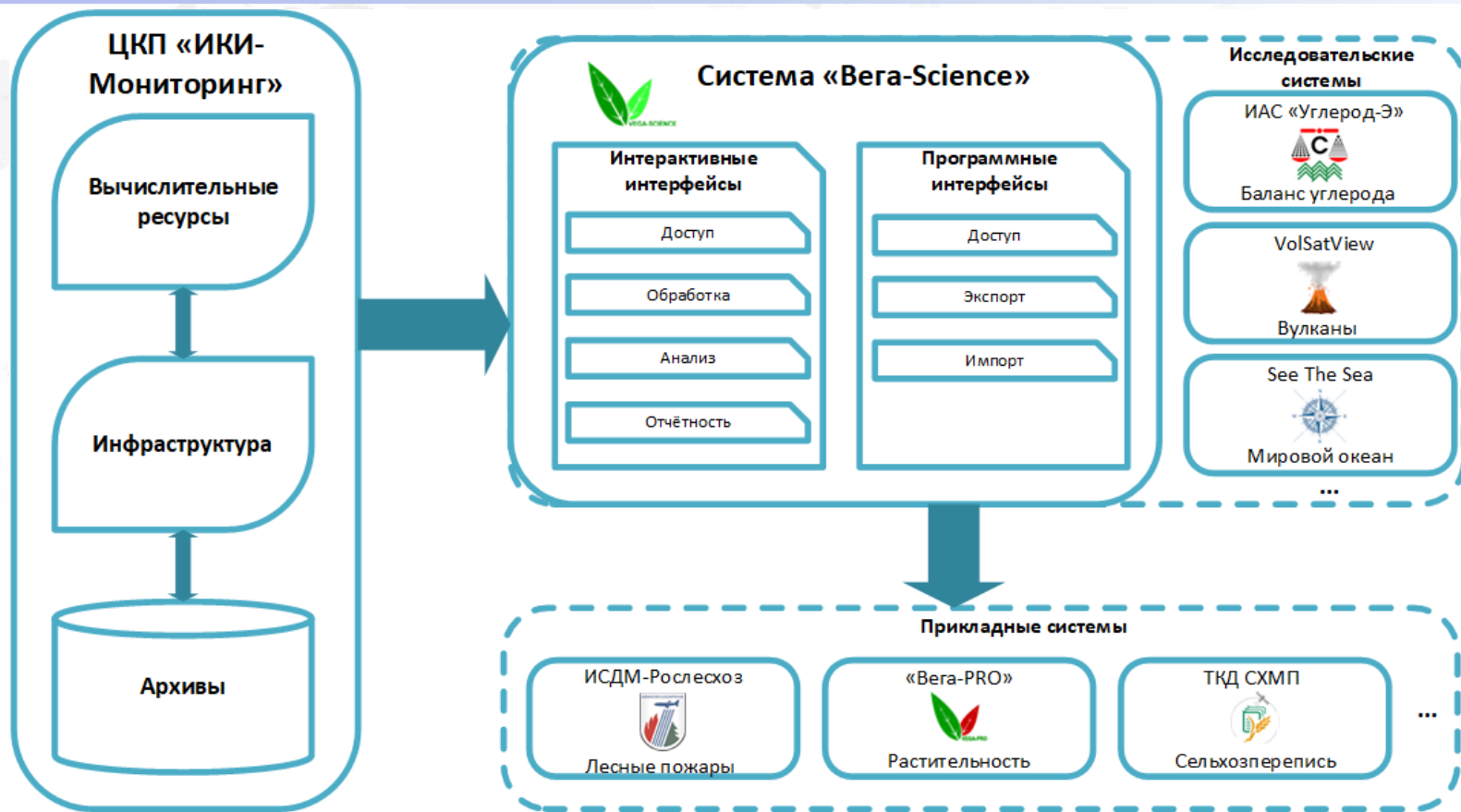
Тематические архивы:

- *Карты характеристик лесов (с 2000 года)*
- *Пожары и их последствия (с 2000 года)*
- *Различные характеристики с\х земель (с начала 90-х годов 20 века)*

Варианты доступа к данным

- Через системы «ВЕГА-Science» и «ВЕГА-Pro» совместно с инструментами обработки и анализа спутниковых данных
(работа отдельных пользователей)
- С помощью программных интерфейсов (API), позволяющих осуществлять online-доступ к данным из различных ИС
(онлайн-сервисы для поддержки специализированных информационных систем)
- Автоматическая передача данных в различные ИС
(наполнение архивов специализированных информационных систем)

Схема построения информационных систем на базе ЦКП «ИКИ-Мониторинг»



Научные пользователи ЦКП «ИКИ-МОНИТОРИНГ»

Около **150** **ОРГАНИЗАЦИЙ**
Научно-исследовательские институты, ВУЗы, другие образовательные организации

Более **100 ПРОЕКТОВ**
РФФИ, РФ, Минобрнауки,
государственные контракты,
проекты президиума РАН

По результатам проектов было опубликовано более:

Около **1000** НАУЧНЫХ РАБОТ
Книги, статьи и материалы конференций

Информация приведена на конец апреля 2025 года



Проблемы и перспективы развития

Ближайшие планы развития инфраструктуры ЦКП «ИКИ-МОНИТОРИНГ»

Планируется к вводу:

- Системы хранения + 5,5 Пб
- Кластер вычислений на GPU A100
- Расширение парка VM-гипервизоров
- Обновление инженерной инфраструктуры – климат, электропитание



информация приведена по состоянию на
ноябрь 2025 года

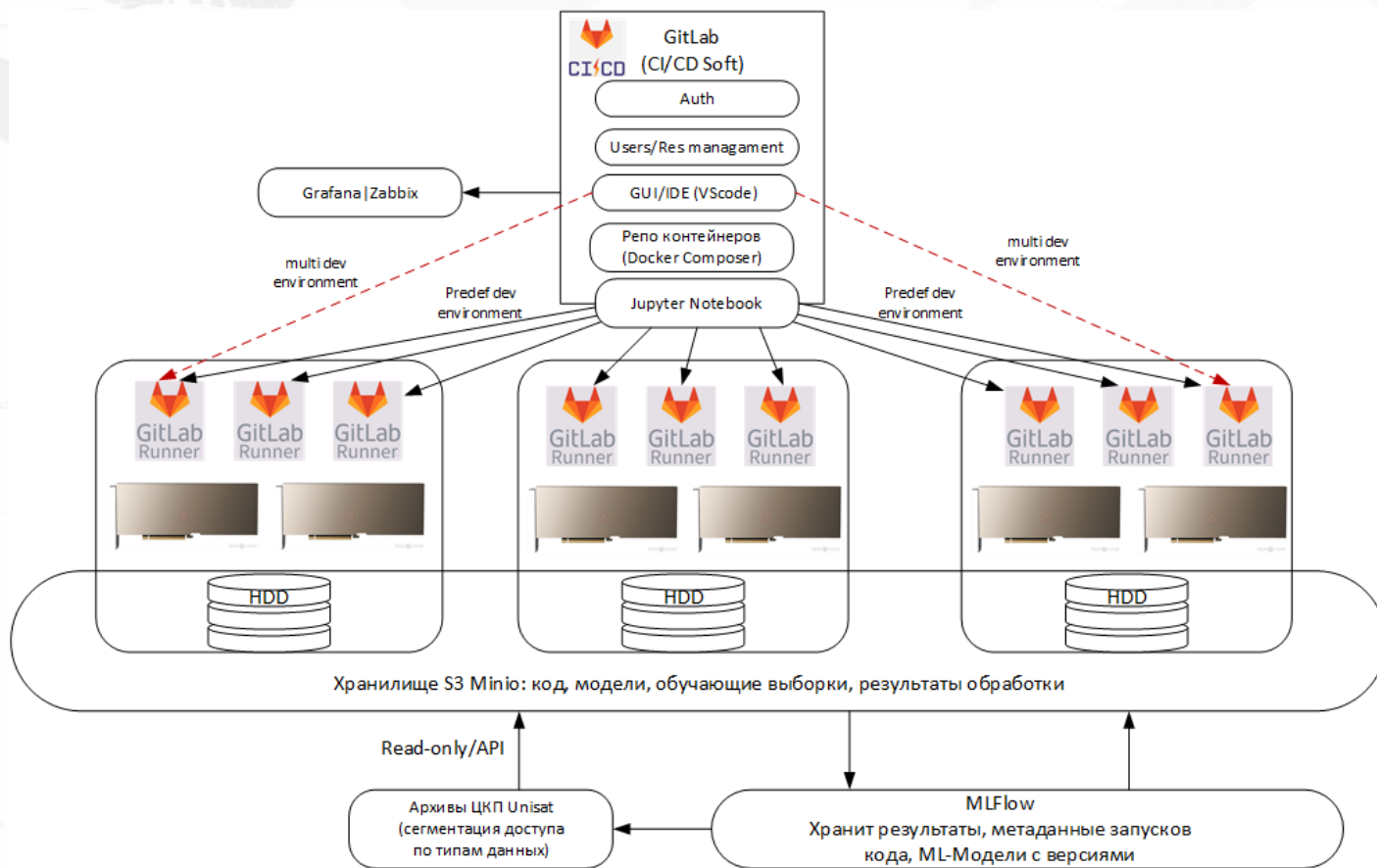
Направления развития

- Развитие технологий хранения – внедрение объектных хранилищ, поиск путей отказа от протоколов NFS и SAMBA/CIFS;
- Развитие технологий потоковой обработки – балансировка нагрузки, распределение ресурсов, увеличение роли контейнерных решений;
- Развитие технологий вычислений на GPU – в первую очередь для задач ML/DL;

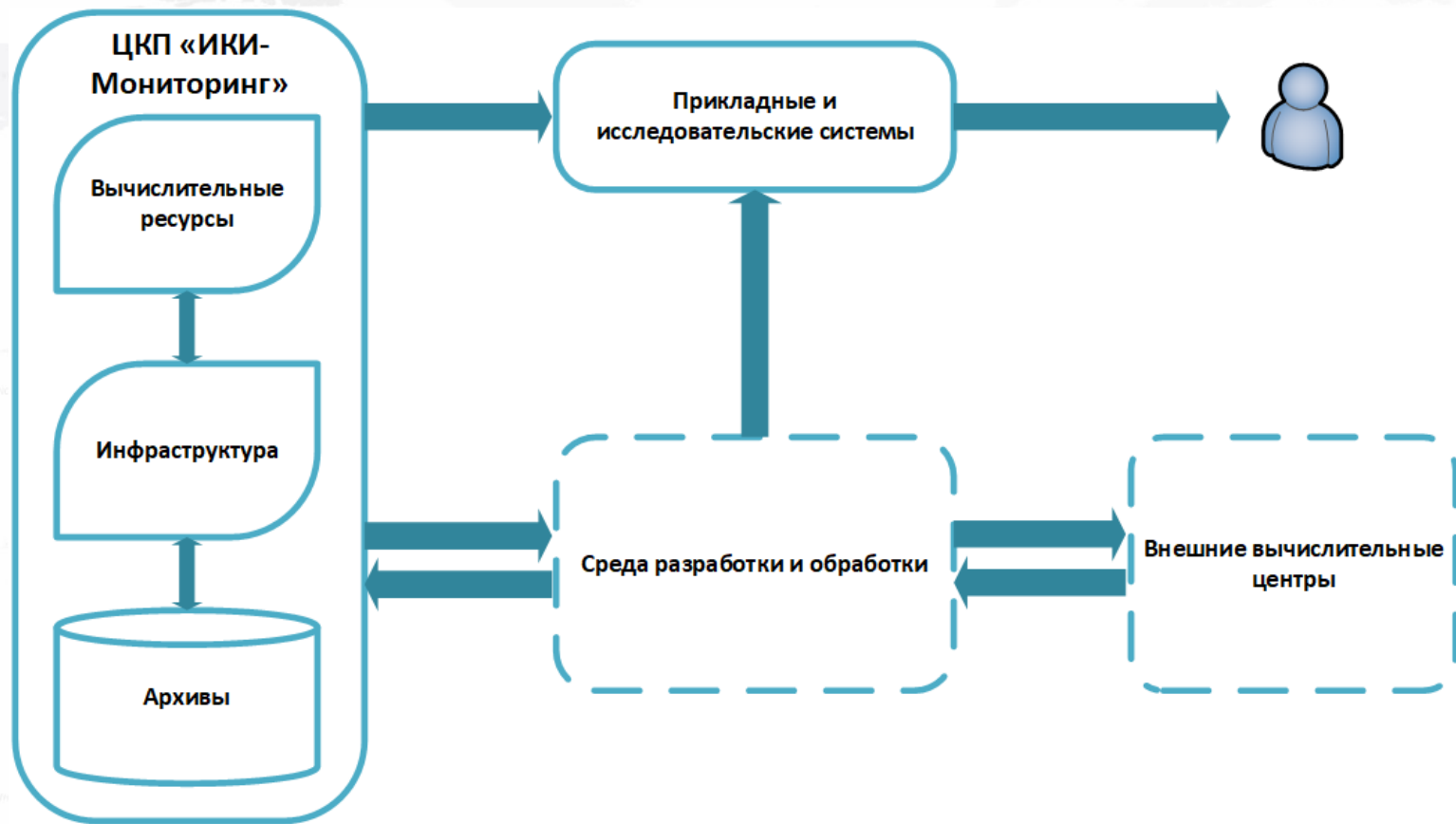
Направления развития

- **Создание среды автоматизированной работы с данными и ресурсами ЦКП – дать возможность пользователям разрабатывать свой код и инструменты с возможностью применения на архивах ЦКП;**
- **Развитие технологий совместной обработки данных, в т.ч. на внешних мощностях;**

Пилот – GPU/ML кластер



Перспективная схема ЦКП



[***http://ckp.geosmis.ru/***](http://ckp.geosmis.ru/)

Наиболее полные публикации о ЦКП «ИКИ-МОНИТОРИНГ» и ВОЗМОЖНОСТЯХ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А., Кашицкий А.В., Балашов И.В., Барталев С.А., Константинова А.М., Кобец Д.А., Мазуров А.А., Марченков В.В., Матвеев А.М., Радченко М.В., Сычугов И.Г., Толпин В.А., Уваров И.А.

Опыт эксплуатации и развития центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных (ЦКП «ИКИ-Мониторинг») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 151-170.

DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-3-151-170.

Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А., Кашицкий А.В., Балашов И.В., Барталев С.А., Бриль А.А., Егоров В.А., Жарко В.О., Константинова А.М., Кобец Д.А., Мазуров А.А., Марченков В.В., Матвеев А.М., Миклашевич Т.С., Плотников Д.Е., Радченко М.В., Стыценко Ф.В., Сычугов И.Г., Толпин В.А., Уваров И.А., Хвостиков С.А., Ховратович Т.С. Система "Beta-Science": особенности построения, основные возможности и опыт использования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 6. С. 9-31. DOI: 10.21046/2070-7401-2021-18-6-9-31.

Спасибо за внимание !

Контактная информация:

Лупян Евгений Аркадьевич
e-mail: evgeny@smis.iki.rssi.ru
тел. +7 916 124 71 49

**Отдел «Технологий
спутникового
Мониторинга»**

