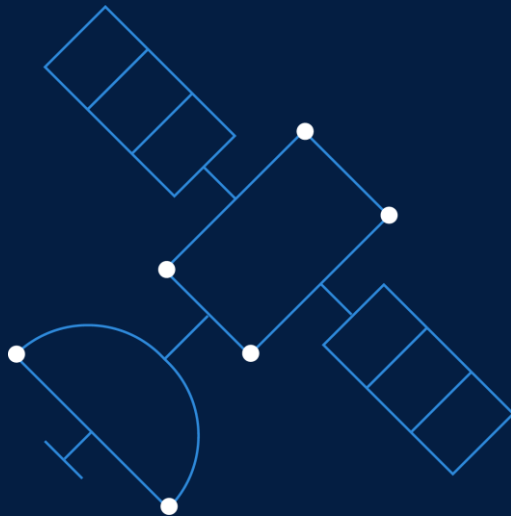


# Технологии автоматического формирования базы данных опорных точек для повышения точности геодезической привязки космических снимков

Научный директор

Сечин Андрей Юрьевич



Совместная Международная научно-техническая конференция

«ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: космические и пространственные данные, технологии обработки»

6-9 сентября, 2021 | Иркутск, Россия

# Проект «Интеграция-СГ»



Государственная  
корпорация по  
космической  
деятельности



Национальная  
академия наук  
Белоруссии.

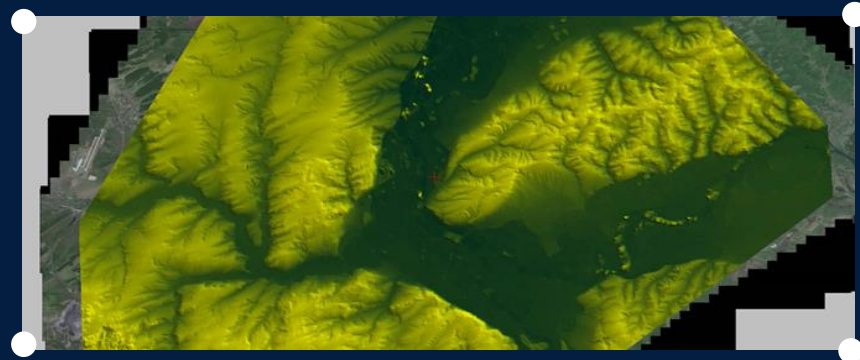


Главная задача проекта - повышение эффективности обработки данных дистанционного зондирования Земли и предоставление результатов пользователям Беларуси и России.

- Постановка задачи
- Алгоритмы
- Программный комплекс
- Архитектура клиент-сервер



Ортофотоплан (ортофотомозаика)



Модель рельефа

Задача – уравнивать аэро или космический проект, используя ортофотоплан и рельеф в качестве опорной информации.

# Аэро и космическая съемка – обработка разная



**Аэроблок**

SIFT



**Космический снимок**

Коррелятор

Задача – поиск характерных точек на ортофотоплане (ортофотомозаике).

# Алгоритм SIFT



«Особые точки», найденные  
алгоритмом SIFT

## Сравнение на рабочей станции

SIFT	Коррелятор
Найдено 200000 точек	Найдено 4000 точек
Точность 1/3 пикселя	Точность 1/10 пикселя
Время работы 26 часов	Время работы 8 часов
Только аэро	Космос и аэро

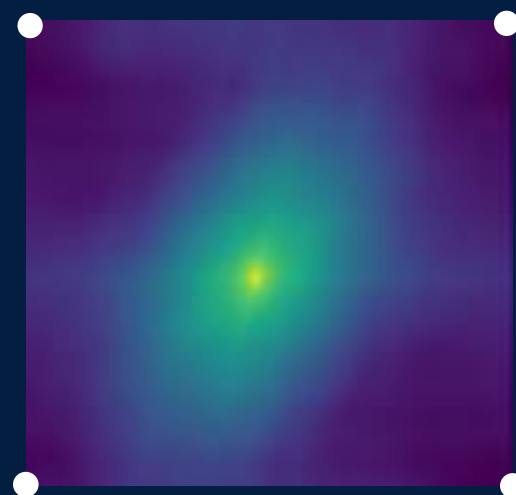
# Принцип работы площадного коррелятора



Первое изображение



Второе изображение



Корреляция

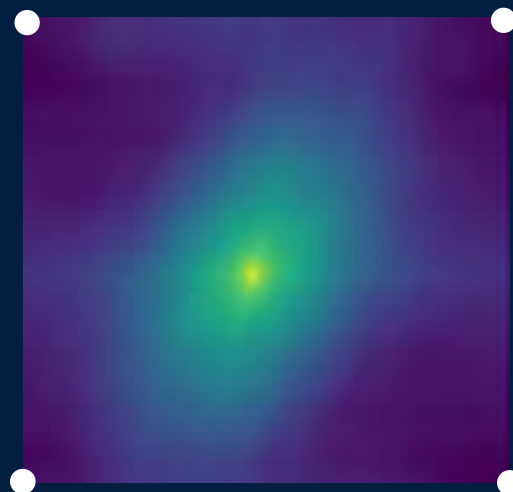
$$\frac{\sum (I_l - \bar{I}_l)(I_r - \bar{I}_r)}{\sqrt{(I_l - \bar{I}_l)^2} \sqrt{(I_r - \bar{I}_r)^2}}$$



Изображение

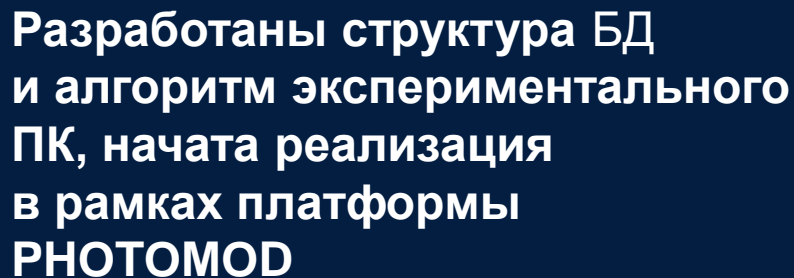


Изображение



Корреляция

$$e^{-r^2/2\sigma^2}$$



**БД на базе PostgreSQL сервера,  
состоит из трех таблиц,  
хранит абрисы с GSD 32м, 16м,  
8м, 4м, 2м, 1м, 0.5м размером  
256x256 пикселей.**



# Архитектура клиент-сервер



## Сервер

На сервер расположена база данных.  
На сервере производятся вычисления



## Рабочая станция

С рабочей станции оператор выбирает входные данные,  
задание на счет, просматривает результат

# Спасибо за внимание!

6–9 сентября, 2021 | Иркутск, Россия

info@racurs.ru  
<https://racurs.ru>

Т : +7 495 720-51-27  
Ф: +7 495 120-40-17

129366, г. Москва, ул. Ярославская,  
д. 13А, 3 этаж, оф. 15