

Институт водных и экологических проблем  
Сибирского отделения Российской академии наук

**Данные дистанционного зондирования  
Земли и ГИС технологии в задачах  
регистрации параметров  
внутриконтинентальных водных объектов**

Донцов Александр Андреевич  
Суторихин Игорь Анатольевич

# Актуальность

В последнее время существенно сократилась наземная сеть мониторинга состояния внутриконтинентальных водных объектов. Они играют важную роль в региональных природных и антропогенных процессах. В связи с этим, актуальна разработка программных средств для определения характеристик водоёмов и водотоков. Надёжным и актуальным источником данных для таких решений являются результаты дистанционного зондирования Земли из космоса.

Информационной основой разрабатываемой системы являются данные, полученные с КА Landsat-8, Sentinel-2 и Sentinel-1A/B.

# Постановка цели и задачи

## Цель

Разработка специализированной геоинформационной системы для мониторинга параметров водных ресурсов сопряженной с системами наземных измерений и данными дистанционного зондирования.

## Задачи

- Анализ существующих ГИС.
- Анализ возможностей современных спутниковых систем при решении задач мониторинга водных объектов.
- Разработка архитектуры и структуры специализированной ГИС.
- Разработка приложений для анализа гидрологических данных.

# Анализ задачи

Анализ показал, что разрабатываемая система должна обеспечивать:

- Доступ к хранилищу данных.
- Выборку данных по определённому запросу (дата, нужный продукт и т.д.).
- Обработку данных.
- Визуализацию данных.
- Интеграцию с системами наземного мониторинга.
- Интеграцию со сторонними географическими ресурсами.

## Принципиальная схема



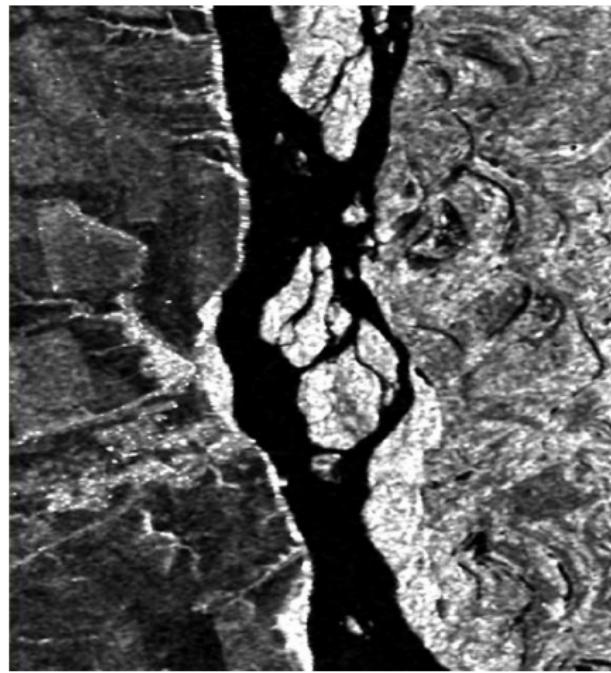
# Компоненты ГИС

- Application.
- GetData.
- GeoView.
- ApiApp.
- ML Geo Processing.
- Quick Processing.
- Radar Processing.

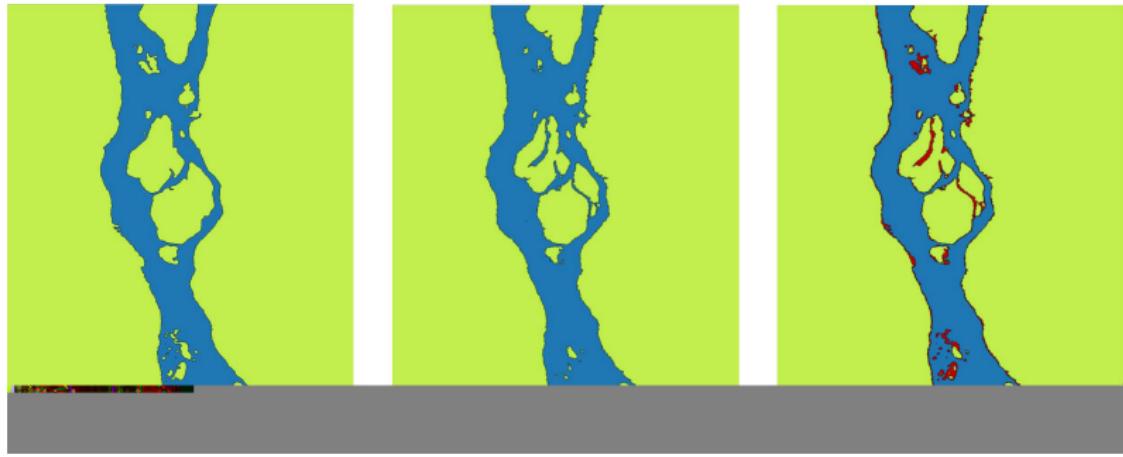
# Инструментарий

- Django/GeoDjango/Django Rest
- Postgresql/Postgis
- Leaflet, Angular
- GDAL

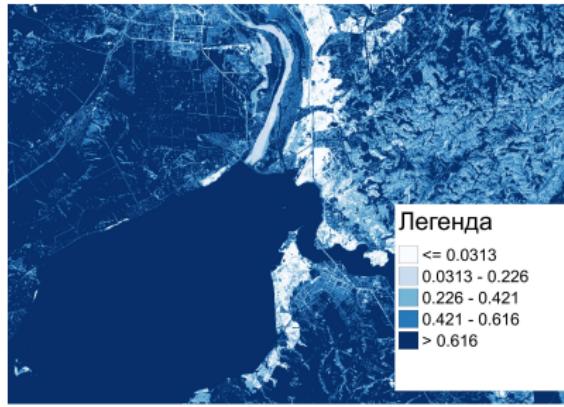
Радиолокационный снимок КА Sentinel-1A, р. Обь,  
вблизи села Тальменка (52.53, 83.39), 07.07.2016



Результат определения изменения площади песчаных наносов.



Результат определения изменения площади песчаных наносов (осередков) на р. Обь, вблизи села Тальменка, в период паводка 30.06.2016 (а) – 07.07.2016 (б). Красным цветом показана динамика площади в указанный период.



Ледовая обстановка на новосибирских водохранилище по данным Sentinel-2, 07.12.2016

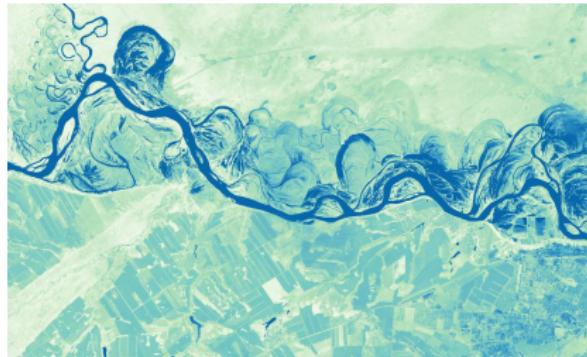
$$NDSI_{SWIR} = \frac{R - SWIR}{R + SWIR}, \quad (1)$$

$$NDSI_{NIR} = \frac{R - NIR}{R + NIR}, \quad (2)$$

$SWIR$  — значение сигнала в канале коротковолнового ИК-диапазона,  
 $NIR$  — значение сигнала в канале ближнего ИК-диапазона,  $R$  — канал красного диапазона.



а)



б)

Динамика паводковой обстановки на реке Обь по данным Sentinel-2, слева 3 мая, справа 25 мая 2017 г. Вблизи города Барнаул.

$$NDWI = \frac{G - NIR}{G + NIR} \quad (3)$$



# Результаты и выводы

- Представлены результаты разработки специализированной ГИС мониторинга внутренних водоёмов Сибири. В процессе мониторинга используются оптические и радарные данные дистанционного зондирования Земли космических аппаратов Landsat-8, Sentinel-2 и Sentinel-1A/B.
- Показаны примеры обработки данных: определение динамики изменения песчаных наносов в русле реки Обь, результаты расчёта спектральных индексов NDWI и NDSI.

Разработанное программное обеспечение может быть использовано для решения прикладных и фундаментальных задач гидрологии водоёмов и водотоков.

GITHUB: <https://github.com/DCORP-Software/satgis>