

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ПОДСПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ДАННЫХ И ИНТЕГРАЦИЯ ИХ В СПУТНИКОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.

Елизаров Д.А.

Институт космических исследований РАН, Москва

МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет космических исследований, Москва

dimaalik71@gmail.com

Работа выполнена в рамках госзадания по теме «Мониторинг» (госрегистрация № 01.20.0.2.00164).



Веб-сервис для экспедиционных данных

В рамках данной работы разрабатывается веб-сервис для хранения и обработки данных спутниковых и подспутниковых наблюдений.

Ежегодно коллектив ИКИ РАН проводит натурные измерения в прибрежных зонах Черного, Балтийского и Азовского морей с акцентом на получение информации о 3D-структуре гидрофизических процессов, отраженной в квазисинхронных спутниковых данных. Основными процессами, представляющими интерес, являются: прибрежные течения, внутренние волны, речные и лагунные шлейфы.

Веб-сервис будет выполнять роль хранилища для различного рода данных, чтобы с ними, в последствии, можно было производить различные операции.



В качестве измерительных приборов были выбраны следующие океанологические приборы, используемые в последних экспедициях на Черном, Балтийском и Азовском морях:

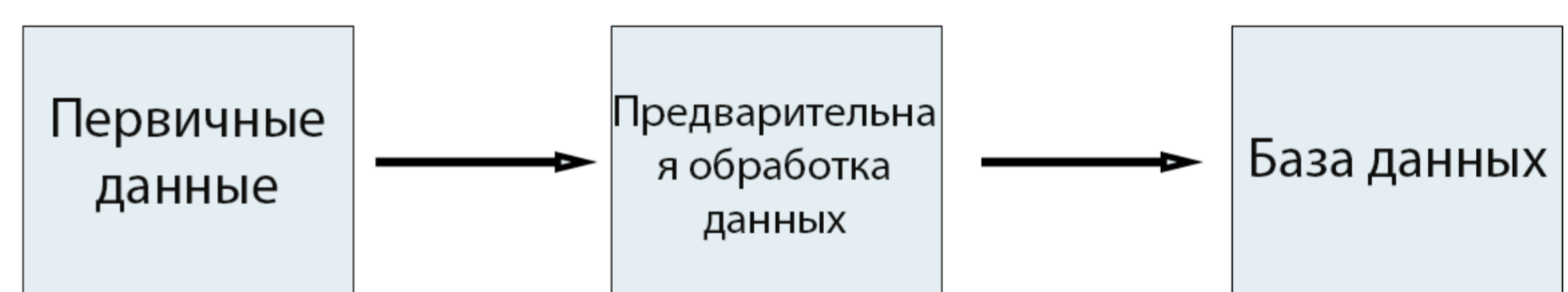
- Акустический доплеровский измеритель течения ADCP
- Гидрологический CTD-зонд
- Метеостанция AirMar
- Дрифтеры

Каждое из представленных устройств имеет свой тип данных и собственные гидрофизические параметры, требующие написания программных модулей для импорта данных в веб-сервис. Обычно такие данные хранятся в текстовом (.txt) и табличном (.xlsx, Excel) форматах.

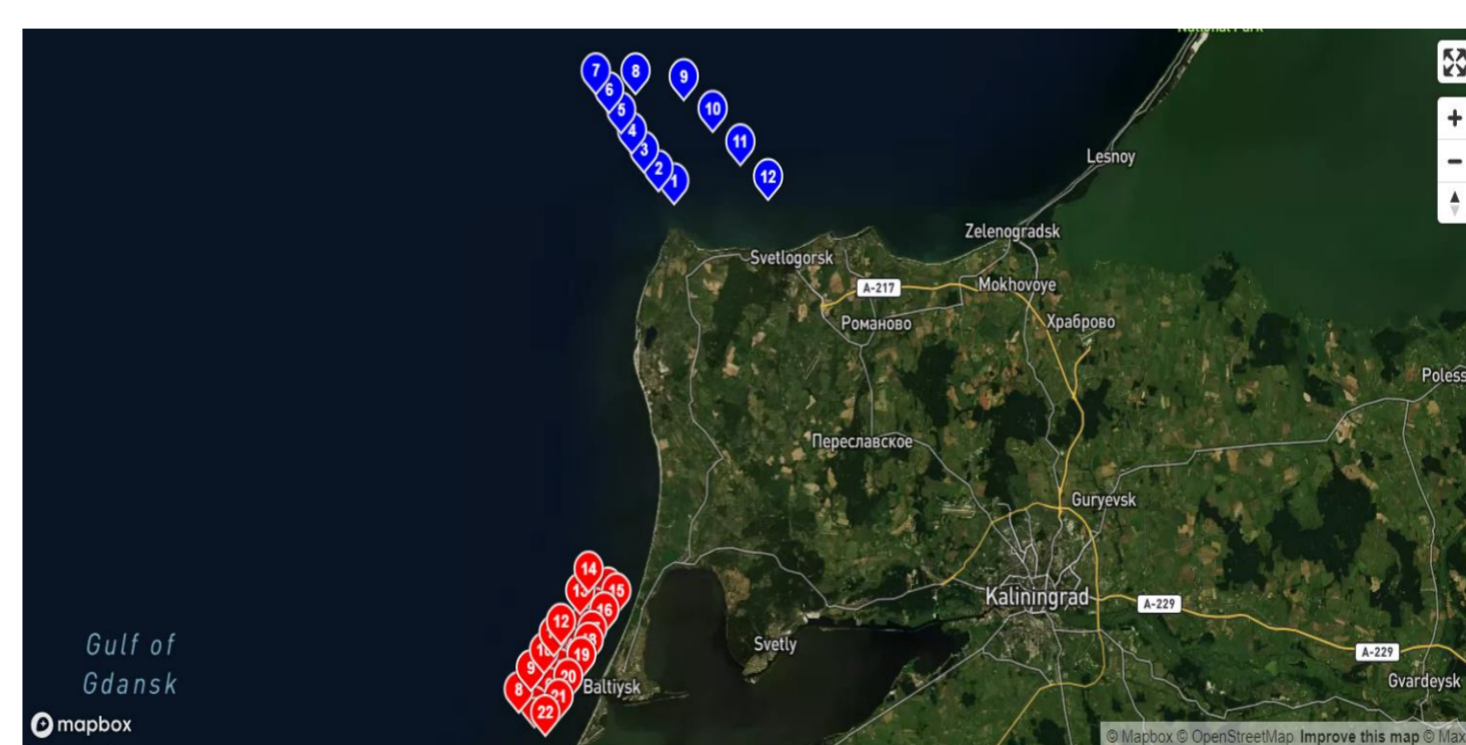
Обработка данных в веб-сервисе

Для попадания первичных данных в веб-сервис, им необходимо пройти предварительную обработку, которая заключается в нормализации и отбрасыванию некорректных измерений. На следующем этапе данные попадают напрямую в базу данных, где сохраняются для последующих операций с ними. Когда поступает запрос на работу с измерениями из базы данных, они проходят этап постобработки, на этом этапе могут осуществляться различные действия и преобразования, например, конвертация координат, вычисление вспомогательных параметров и любые другие необходимые операции. После этого данные могут быть использованы для экспорта, визуализации, просмотра, интеграции в другие системы и т.д.

На всех этапах, для работы с данными используются скрипты, которые могут быть написаны на различных языках программирования (Python, PHP, GO) и должны обеспечивать требуемые операции с данными.



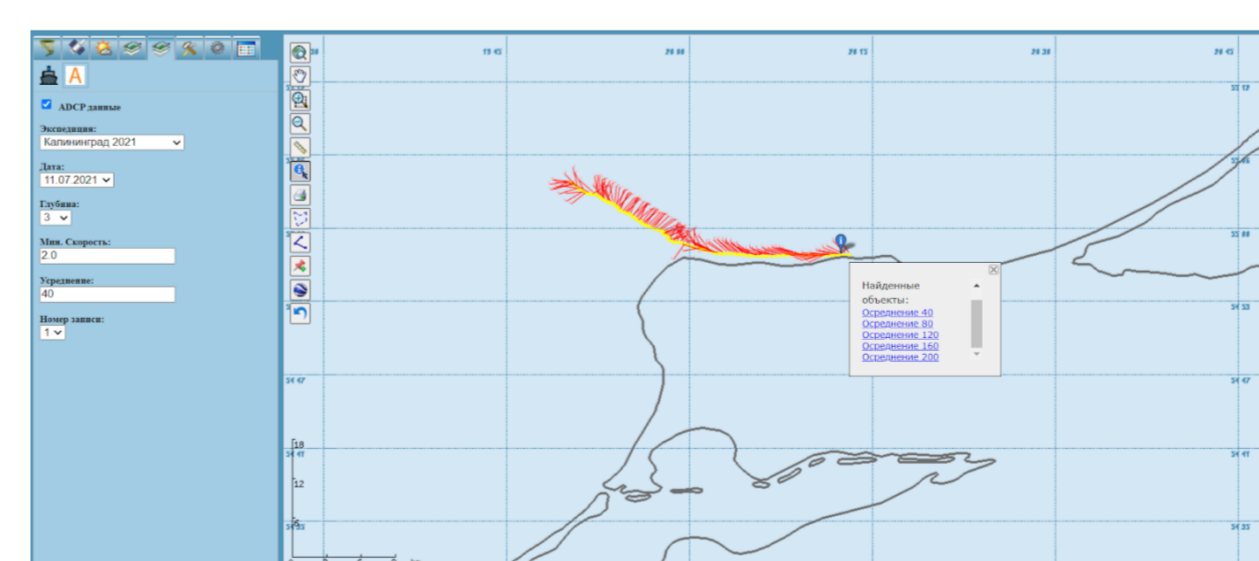
Процессы для обеспечения автоматической обработки данных



Пример постобработки данных
Для вывода измерений на карты

Интеграция с сервисом «See the Sea»

Данные веб-сервиса интегрированы в систему спутникового мониторинга «See the Sea» (STS). Таким образом, пользователь имеет возможность работать со спутниковыми данными, накладывая результаты подспутниковых экспериментов на космические снимки оптического и радиолокационного диапазона. Для загрузки океанологических данных в систему STS был написан программный интерфейс, который передает координаты и время проведенных измерений вместе с отображаемыми гидрофизическими параметрами. У пользователя есть возможность выбрать любую уже загруженную экспедицию, устройство и дату экспедиции. Таким образом, можно будет просматривать информацию для каждого измерения и выполнять другие операции непосредственно в STS, например, для проверки спутниковых данных на основе натурных данных.



Картографический интерфейс STS, который показывает данные по течению (скорость и направление) полученные из морской экспедиции за 11.07.2021 на глубине 30 м, с усреднением 40, и минимальной скоростью лодки 2 м/с

Оптический диапазон Балтийского моря с космической системы Sentinel-2B за 25.07.2019 10:05:24 GMT. Красными метками наложены данные CTD (измерительные станции) за 30.07.2019.

