

# **Анализ состояния воды Черного моря на основе численного моделирования гидрофизических параметров в информационной системе See the Sea**

**Уваров И.А. (1), Бриль А.А. (1), Марченков В.В. (1)  
Пармузин Е.И. (2), Захарова Н.Б. (2), Шелопут Т.О. (2)**

**(1) Институт космических исследований РАН**

**(2) Институт вычислительной математики РАН**

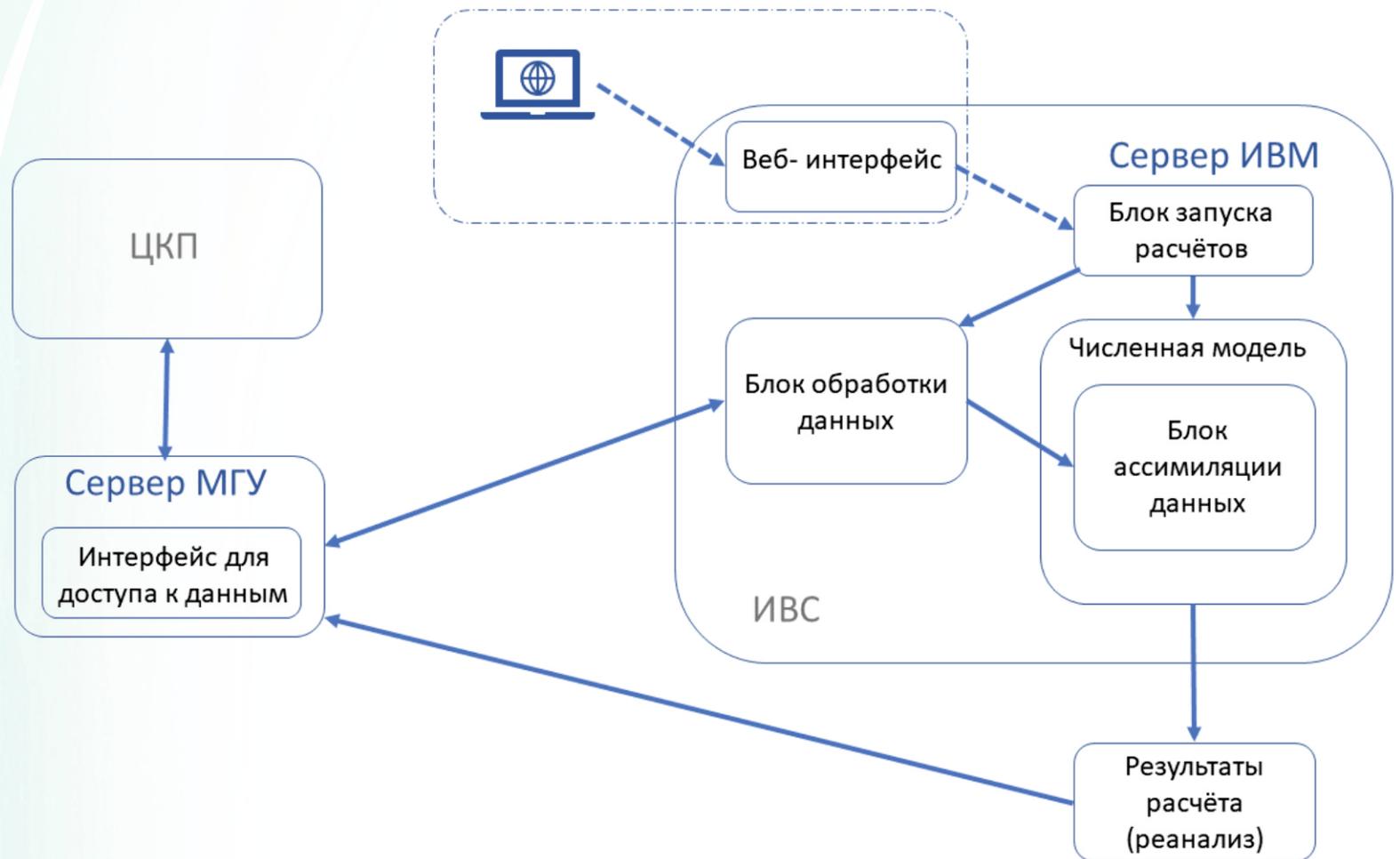
**Двадцатая международная конференция  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»**

**14-18 ноября 2022 г., ИКИ РАН, Москва**

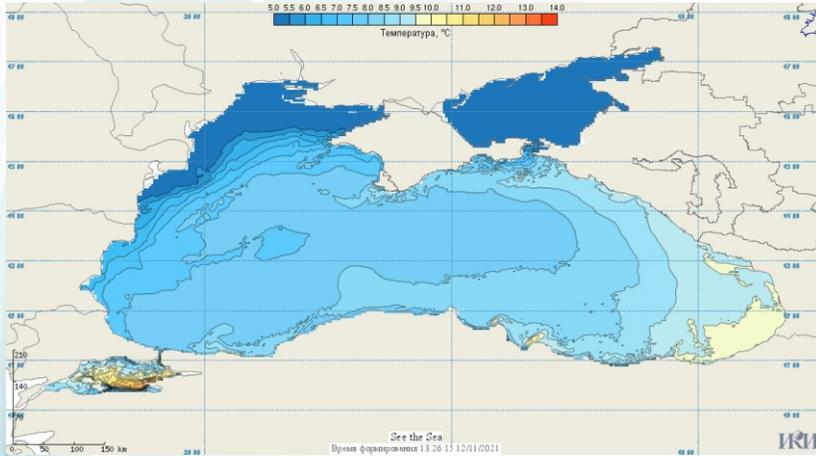
Система See the Sea обеспечивает доступ пользователей к спутниковым, метеорологическим и тематическим данным, а также возможность использования интерактивных инструментов анализа для исследования процессов и явлений в Мировом океане. В ее банк данных были интегрированы результаты численного моделирования, подготовленные в Информационно-вычислительной системе (ИВС) «ИВМ РАН – Черное море». Используя в качестве входных параметров внешнее атмосферное воздействие и граничные условия (скорость ветра, солнечная радиация, температура приповерхностного слоя атмосферы, осадки и стоки рек), модель термодинамики Черного и Азовского морей INMOM позволяет проводить расчёты основных гидрофизических параметров (температура, солёность, уровень, скорости течений), а также получать производные от них (вертикальные скорости, плотность, давление и т.д.).

Анализ данных в системе See the Sea обеспечивается рядом интерактивных инструментов визуализации, в том числе построение средствами картографического интерфейса изолинейных карт с возможностью управления такими параметрами отображения, как выбор величин и шкал, локализации по глубине и диапазону времени. Картографический интерфейс обеспечивает совместный анализ результатов моделирования с данными спутниковых наблюдений, метеоданных, географической основы, тематических данных и информации о ранее обнаруженных процессах и явлениях в море. Подсистема анализа рядов данных обеспечивает построение разрезов в различных измерениях многомерного пространственно-временного массива данных, включая вертикальные, пространственные и временные профили.

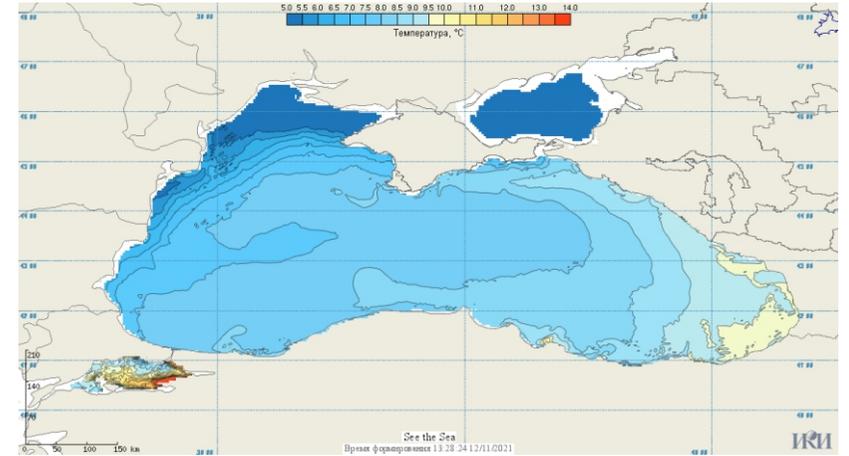
Схема обмена данными между информационными узлами ИВМ, МГУ и ИКИ



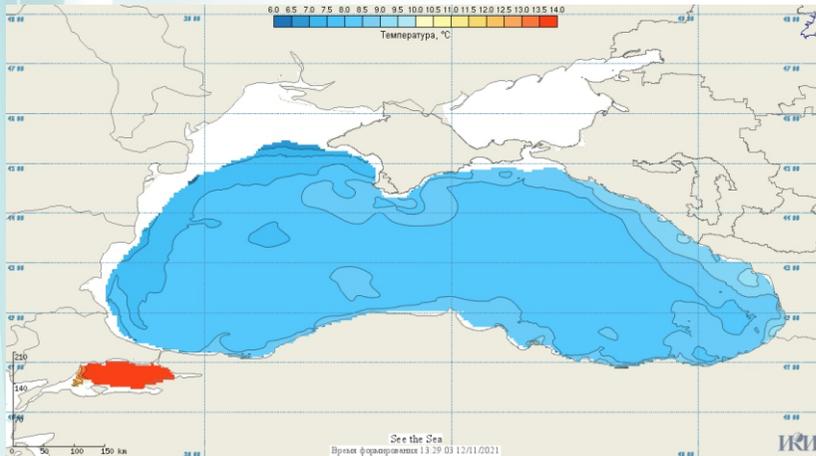
# Карты температуры воды на различных глубинах



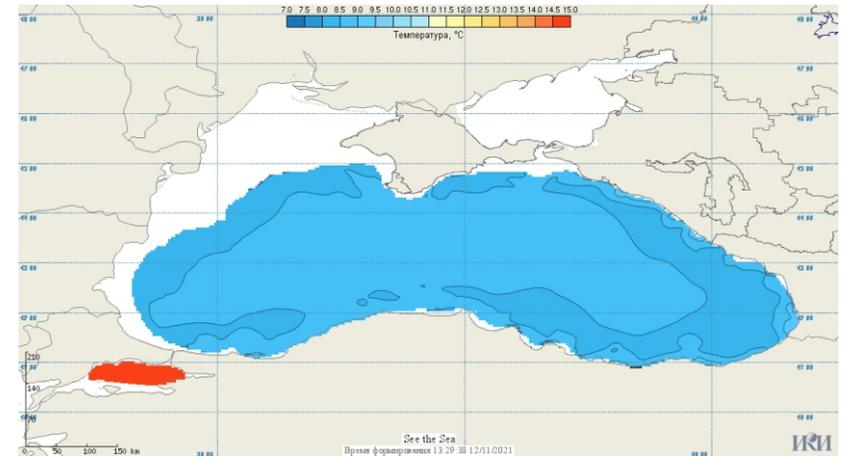
1 м



10 м

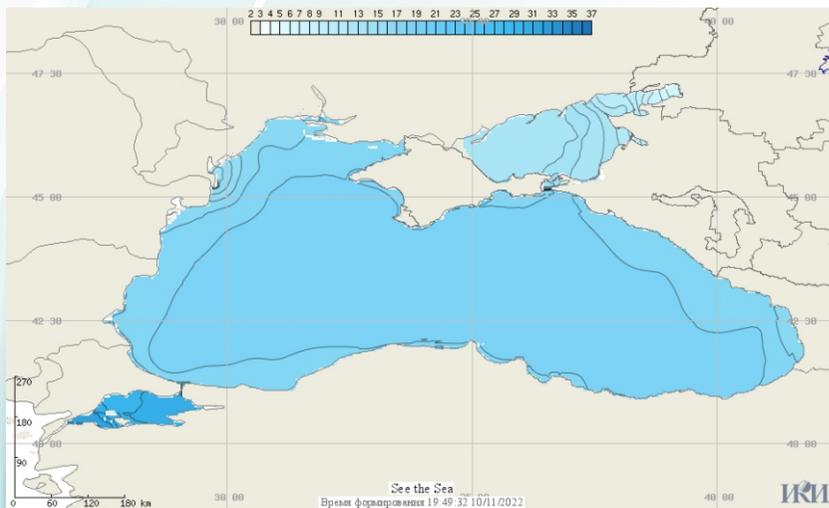


50 м

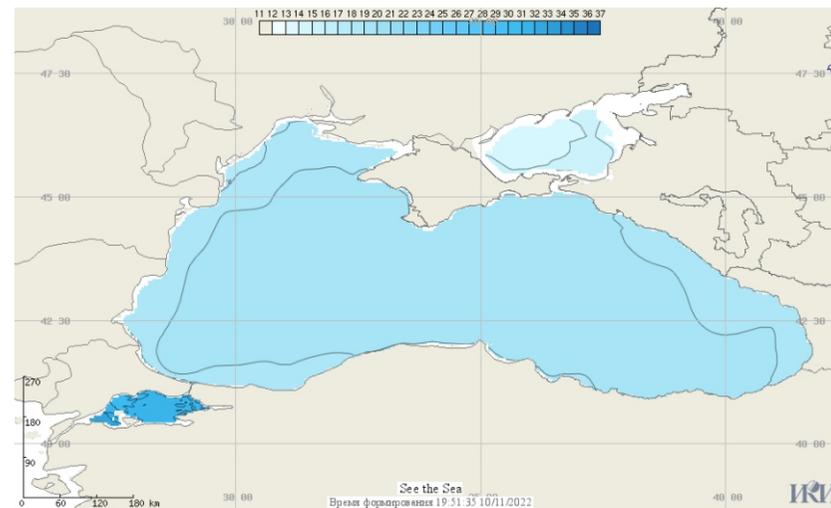


100 м

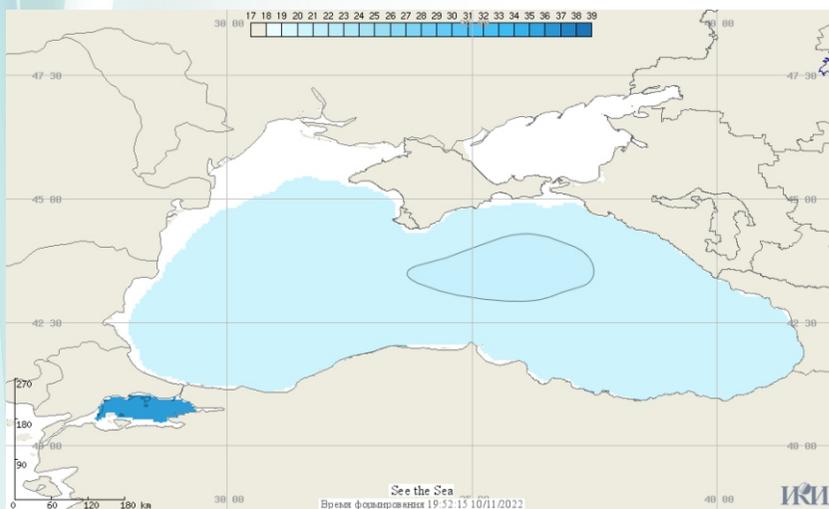
## Карты солёности воды на различных глубинах



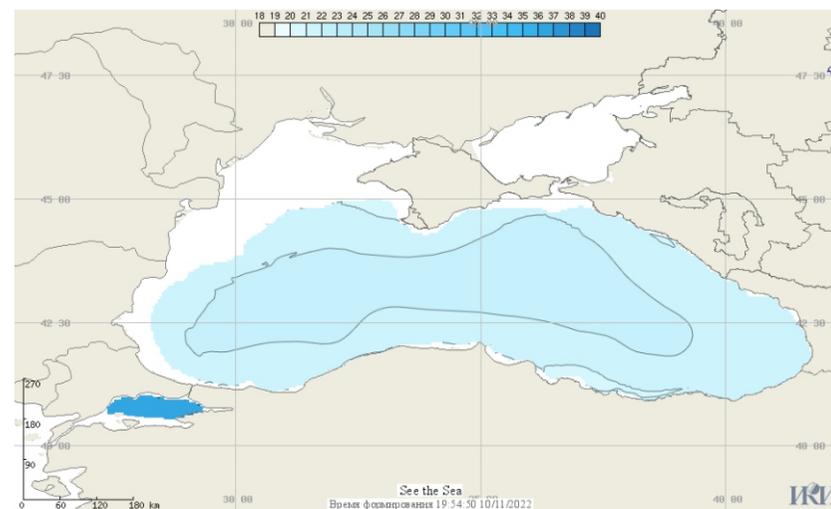
1 м



10 м

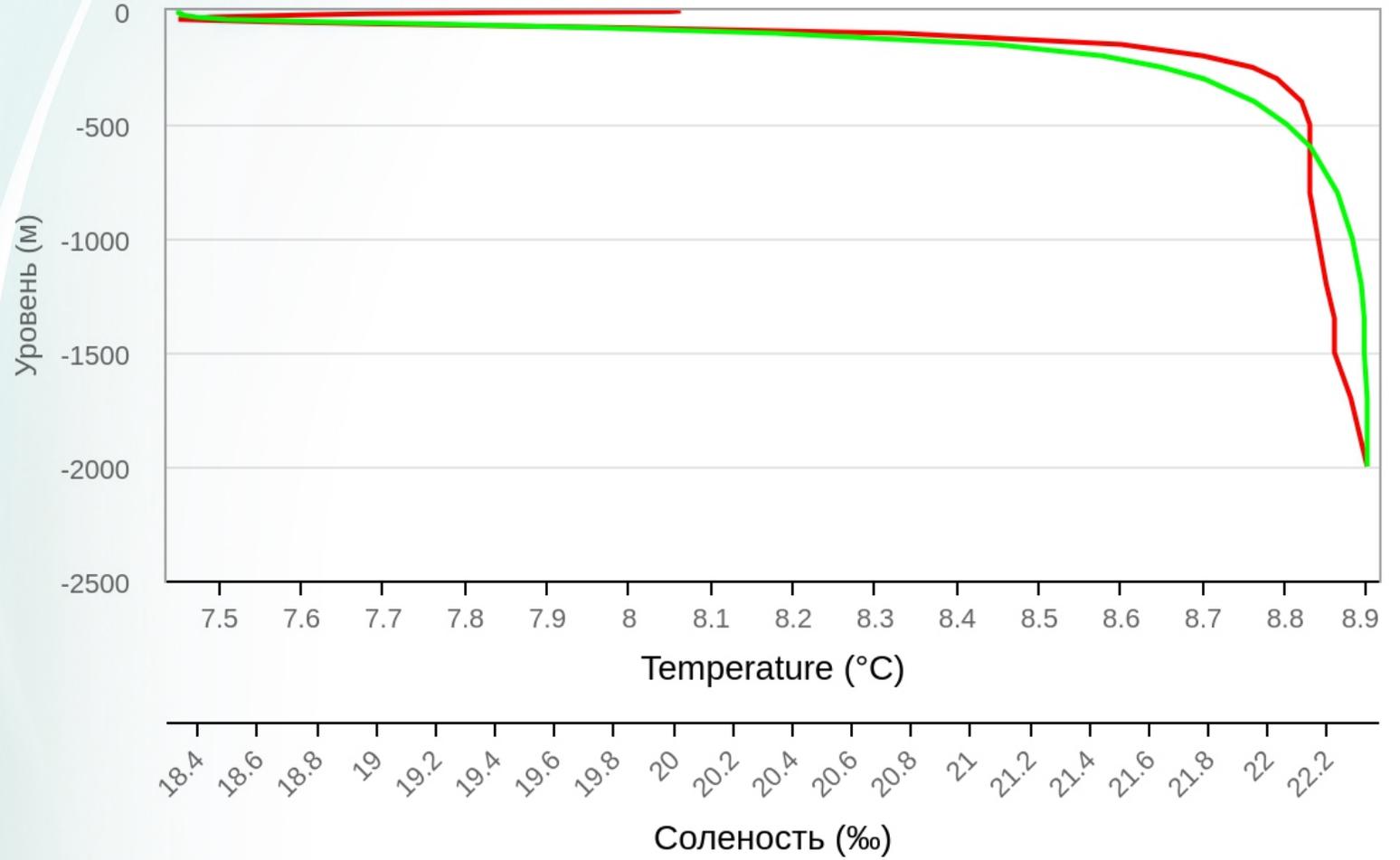


50 м

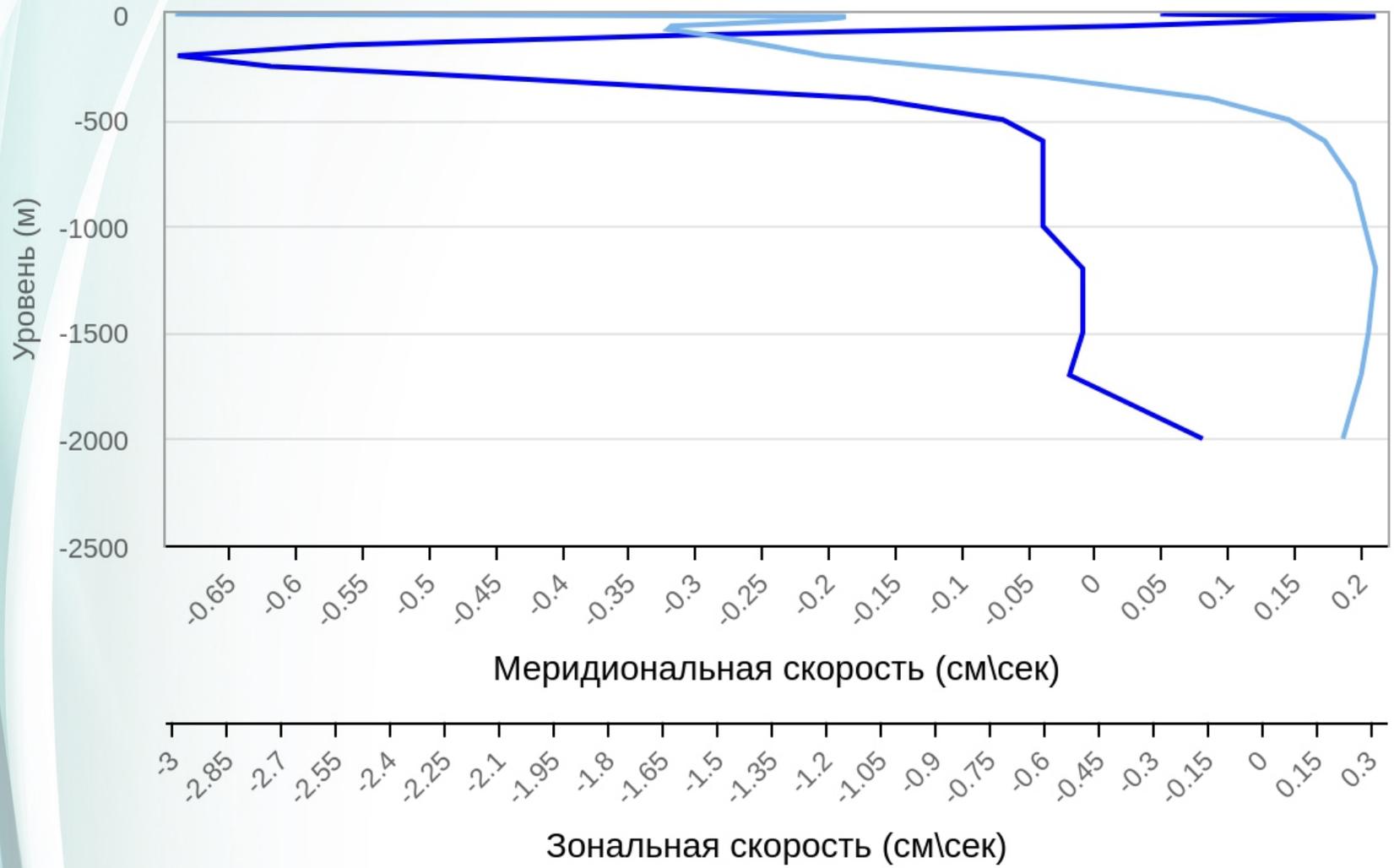


100 м

# Вертикальные профили температуры и солёности воды



# Вертикальные профили скорости течений



Система See the Sea функционирует с использованием ресурсов ЦКП «ИКИ-Мониторинг».

Работа выполнена в рамках проекта РФФ №19-71-20035

Информационно - вычислительная система вариационной ассимиляции данных наблюдений «ИВМ РАН - Черное море» и её интеграция с программно-аппаратным комплексом ЦКП «ИКИ-Мониторинг»