

# Оценка качества воспроизведения термохалинных полей по данным реанализа для Баренцева моря в условиях меняющегося климата

А.В. Зимин (1,2) \*, О.А. Атаджанова (1), А.А. Коник (1,2), С.М. Гордеева (1)

1 Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

2 Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

\*E-mail: zimmin2@mail.ru

## Актуальность:

Глобальные океанские модели, включающие системы реанализа океанских данных, постоянно развиваются, а результаты их работы выкладываются в открытый доступ. Создаваемые с помощью моделей «продукты» регулярно обновляются и позволяют воспроизводить океанические. Многие исследователи используют их при решении различных задач научно-прикладного характера, считая их верифицированными для всех районов МО. Но сопоставление судовых и модельных данных для конкретного региона представляется как некоторая второстепенная задача, хотя представленные продукты дают лишь некоторую *оценку* полей. Их ошибки могут быть следствием как неполноты входных данных, так и несовершенства используемых математических моделей.

**Целью исследования является количественное сравнение результатов независимых *in situ* измерений с данными из глобальных океанологических баз для выбора информационного продукта, наиболее достоверно описывающего изменчивость термохалинных полей в юго-западной части Баренцева моря**

## Методика:

1. Формирование однотипных массивов (ежедневных, осредненных за весь период и композитных данных) путем приведения всех исходных полей к единой пространственной сетке из 54 узлов (6 на 9 точек), за основу было взято расположение станций судовых измерений на полигоне (см. рис 1).

2. Сравнение разных наборов данных с *in situ* наблюдениями по горизонтам (по средним по полю значениям характеристик и их пространственной дисперсии, средним аномалиям и функции расхождения, коэффициентам корреляции)

3. Пространственное сравнение полей путем расчета модифицированного расстояния Хаусдорфа

## Исходные данные:

1. *In situ* измерения температуры и солёности от поверхности до дна с шагом 1 м за период с 29 октября по 2 ноября 2018 на 58 станциях (рис.1).

2. Суточные поля температуры и солёности продукта Mercator GLOBAL OCEAN PHYSICS ANALYSIS AND FORECAST UPDATED DAILY (PSY4QV3R1) с разрешением  $1/12^\circ$  29 октября по 2 ноября 2018 года

3. Суточные поля температуры и солёности продукта GLOBAL OCEAN PHYSICS REANALYSIS (CMEMS GLORYS12v1) с разрешением  $1/12^\circ$  за тот же период

4. Поля температуры поверхности моря GHRSSST OSTIA с разрешением  $0.054^\circ$  за тот же период

5. Среднемесячные поля температуры и солёности World Ocean Atlas 2013 с разрешением  $1/4^\circ$  за октябрь и ноябрь

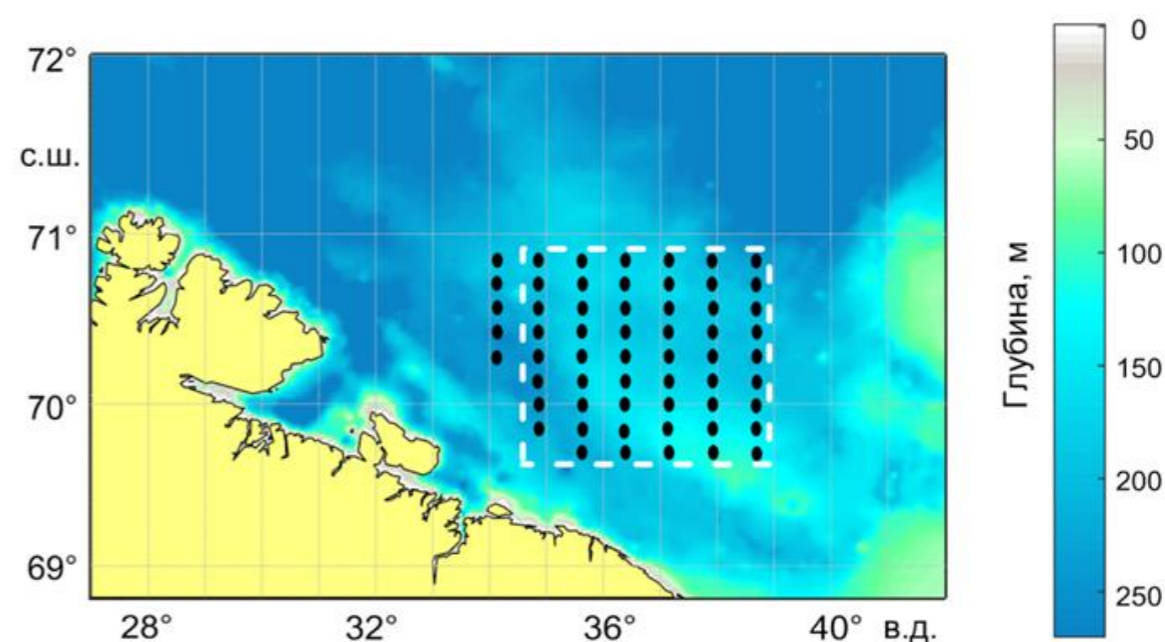
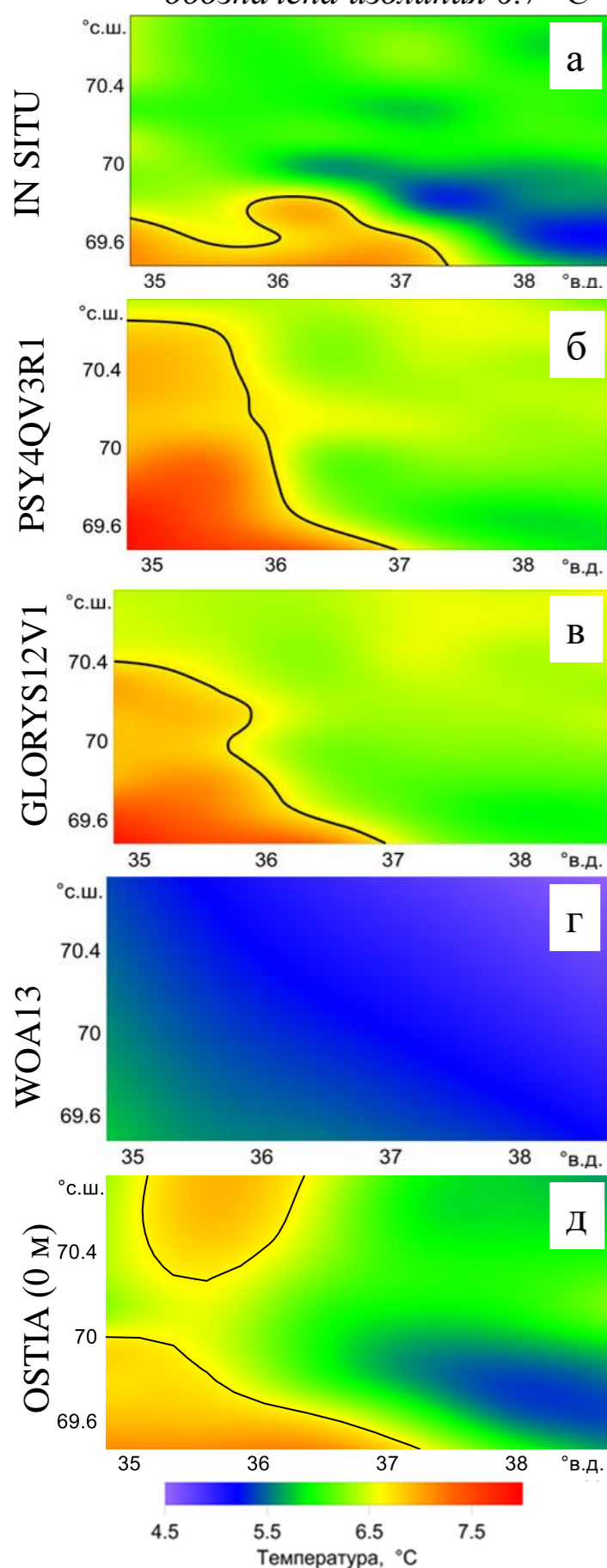


Рис.1. Батиметрическая карта юго-западной части Баренцева моря, где черные точки – положения станций *in situ* измерений в ходе экспедиции, а белой пунктирной линией – район, используемый для сравнения разнородных данных

Рис.2. Композитные поля температуры на глубине 10 м. черной линией обозначена изолиния  $6.7^\circ\text{C}$



## Полученные результаты

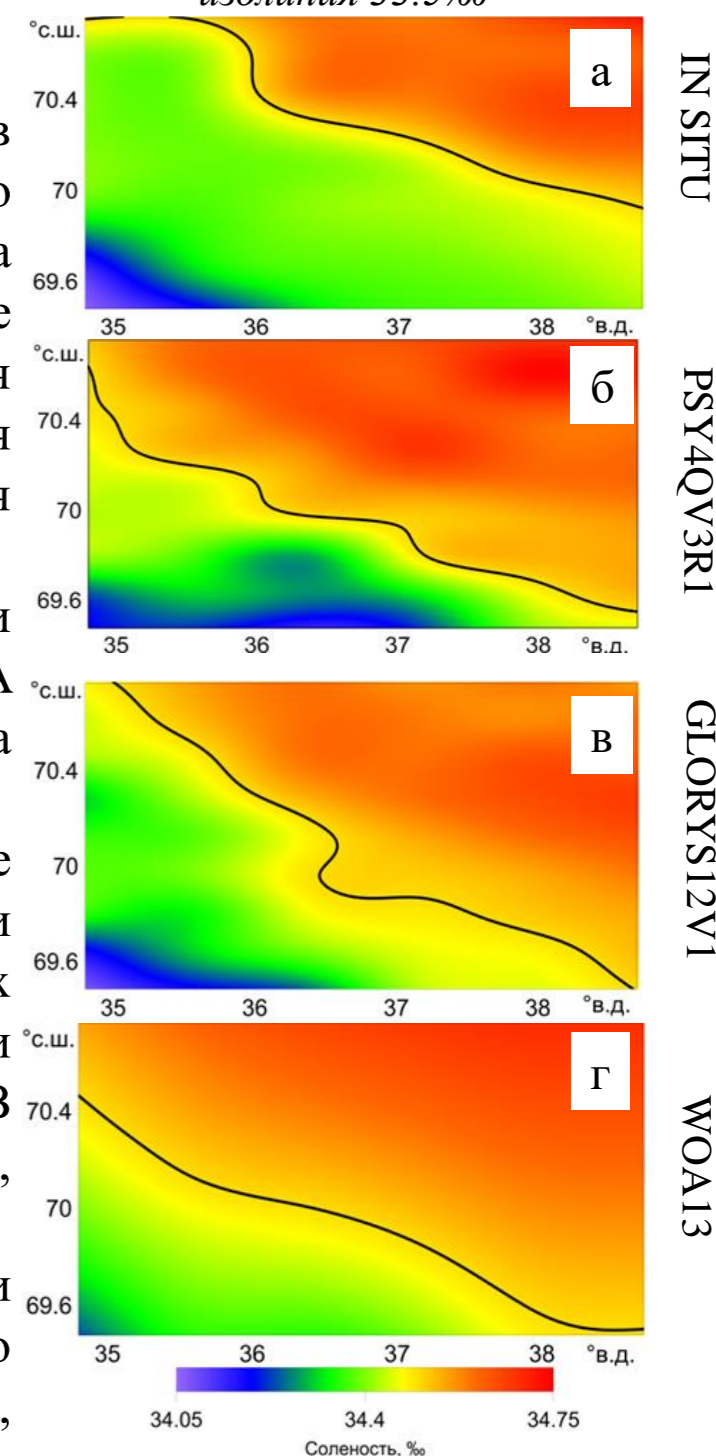
Результаты сравнения судовых данных и описанных продуктов показали, что среди последних отсутствуют наборы данных, оптимально описывающие термохалинные характеристики всей водной толщи на акватории Баренцева моря в осенний период времени. Основные отличия у всех продуктов проявляются в описании распределения температуры (пример на рис.2). Поля солёности воспроизводятся рассмотренными глобальными базами в целом лучше, чем поля температуры (пример на рис.3).

Лучшее совпадение температуры поверхности с судовыми данными отмечается у продукта OSTIA. Даже выявленный по данным OSTIA аномальный заток теплых вод на северо-западе полигона не повлиял на общую репрезентативность осредненных данных.

Из продуктов, содержащих глубоководные данные, наиболее достоверным можно назвать GLORYS12V1, но со значительными допущениями. Основные различия наблюдаются в количественных оценках полей температуры, соответствующие аномалиям около  $0.7^\circ\text{C}$  и отклонениям в положении конкретных изотерм в десятки километров. В солёности наблюдается занижение дисперсии и, соответственно, несколько «сглаженные» поля.

Полученные результаты показали, что при описании изменчивости гидрологических условий на акватории арктических морей еще рано полностью опираться на данные глобальных океанографических баз, несмотря на их охват и регулярность обновления. Использование данных из продуктов требует их тщательной верификации и взвешенного подхода. Только комплексный подход с учетом всех форм доступных гидрологических данных позволит получить достоверную информацию для оценки региональных климатических изменений.

Рис.3. Композитные поля солёности на глубине 10 м. черной линией обозначена изолиния 33.5‰



Работа выполнена в рамках государственного задания по теме № 0149-2019-0015