



"Грибовидные течения Лофотенской котловины по спутниковым данным"

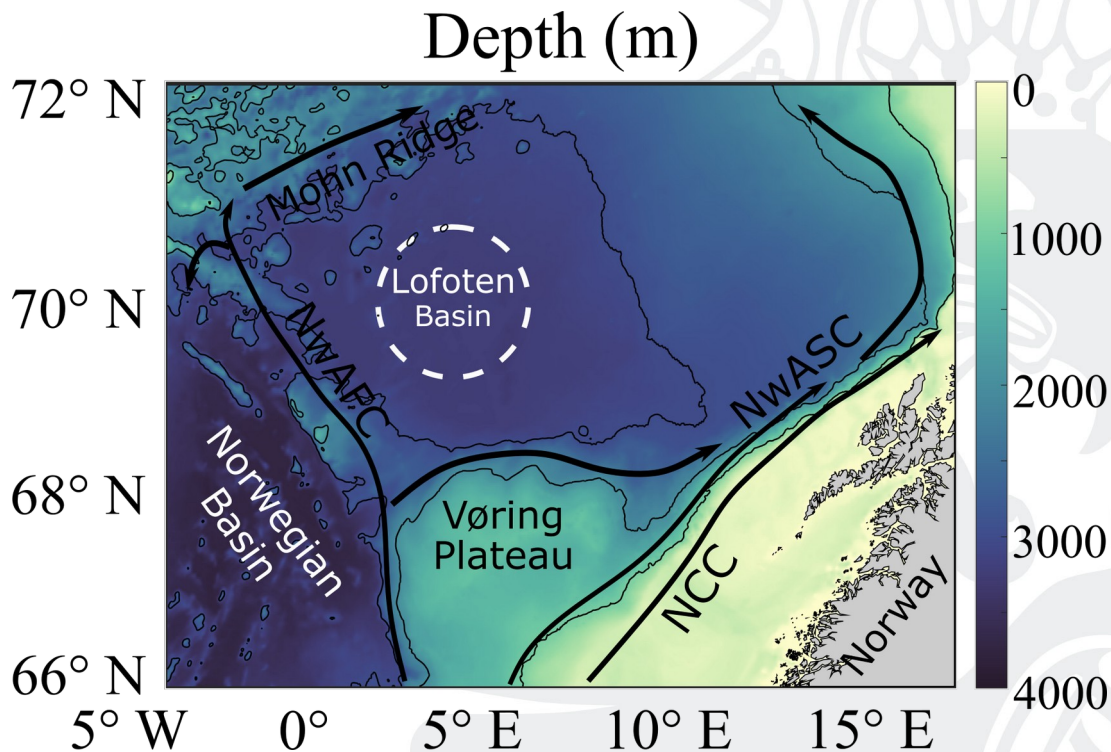
Иванов К. Д.
Травкин В. С.

Санкт-Петербург

2020



Введение



Район исследования:

Чёрными стрелками обозначены течения

- **NwAFC** – Норвежское фронтальное течение
- **NwASC** – Норвежское склоновое течение
- **NCC** – Норвежское береговое течение

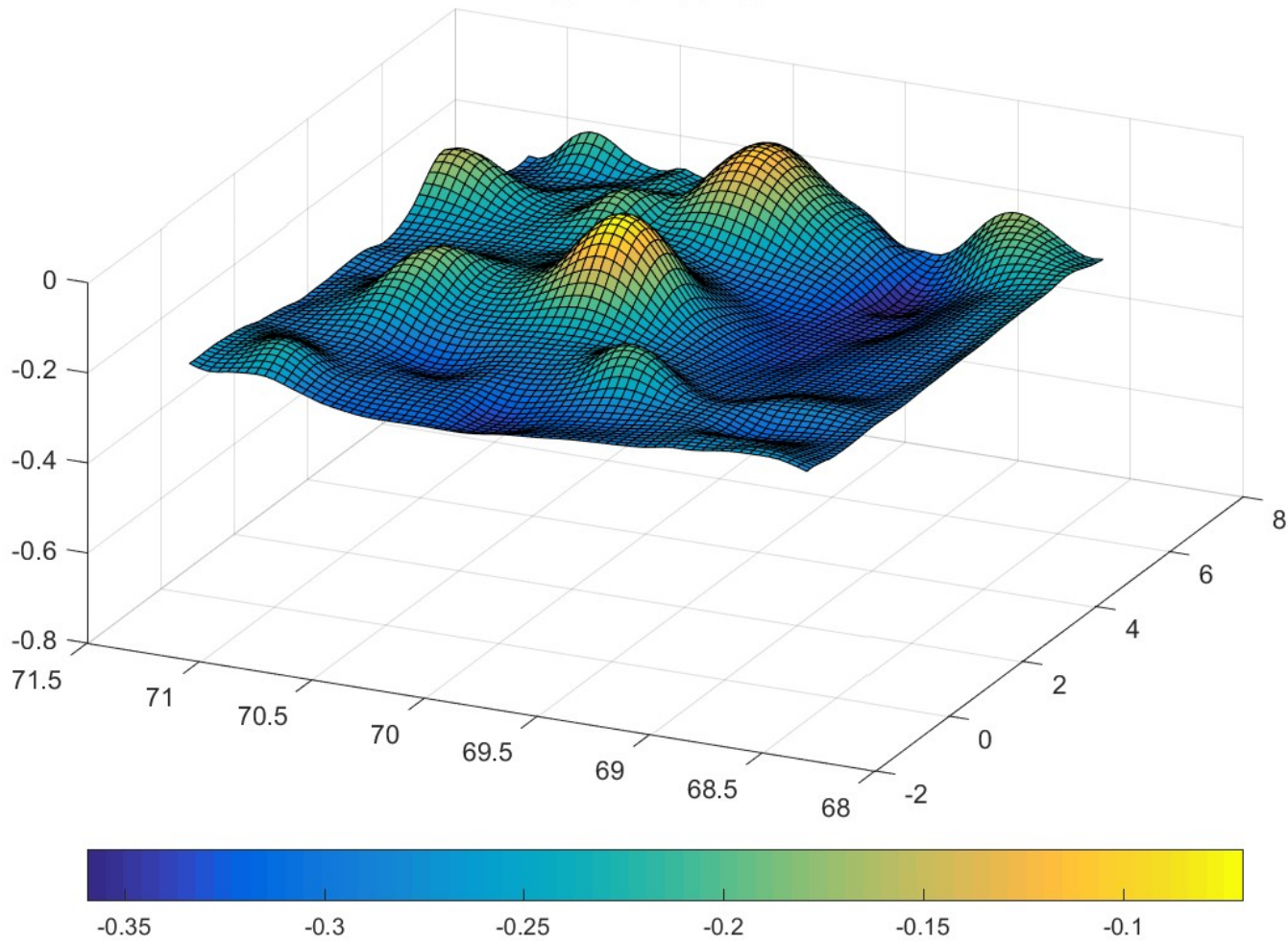
Цветом обозначена топография в метрах

Белой окружностью показано расположение Лофотенского антициклонического вихря



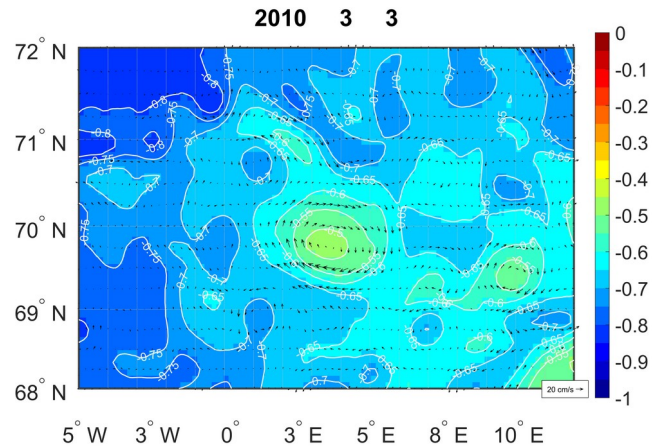
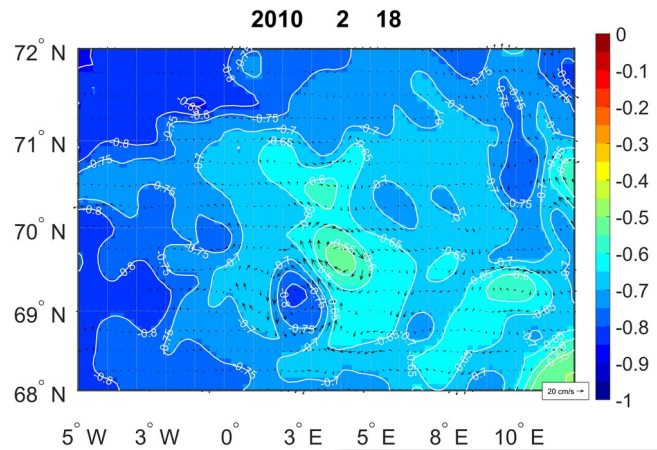
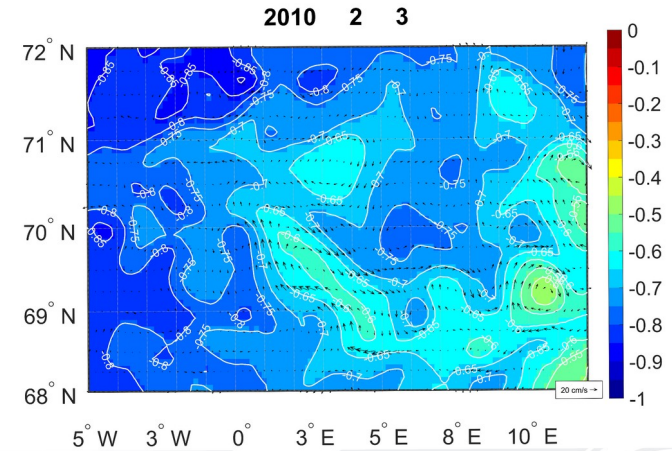
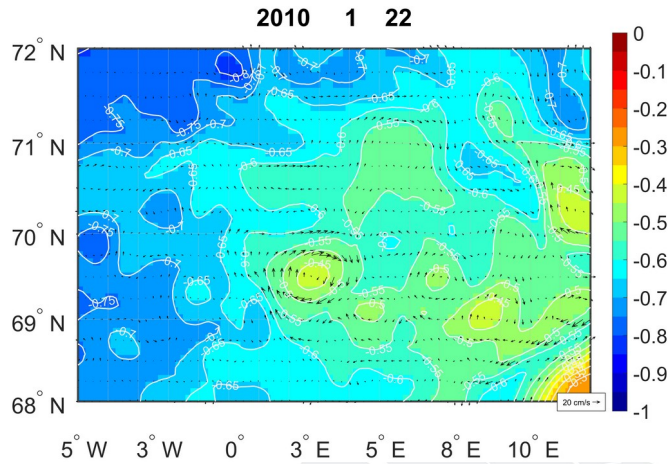
Альтиметрия

SSH 19-Дец-2001





Поля уровня





Цель работы

Целью данной работы является феноменологическое описание грибовидной структуры в Лофотенской котловине на основе спутниковых данных и других данных.

Мы попытались найти грибовидные течения по спутниковым данным и понять, как распределяются по глубине динамические параметры и термохалинные характеристики; как процессы, происходящие в этих грибовидных структурах, влияют на распределение некоторых океанологических характеристик.



Немного истории



Фёдоров
Константин Николаевич
(1927-1988)



Данные

В работе использовались ежедневные данные, солёности, температуры, **u** и **v** компоненты скоростей, реанализа GLORYS12V1. Данные доступны на ресурсе CMEMS (Copernicus Marine Environment Monitoring Service). Продукт GLORYS12V1 – представляет собой вихреразрешающий реанализ Мирового океана с пространственным разрешением $1/12^\circ$ на 50 горизонтах.

Реанализ — модельные данные. Модель NEMO с форсингом ECMWF ERA-interim. Это совместная ассимиляция спутниковой альтиметрии, температуры поверхности моря (Reynolds 0.25° AVHRR), концентрации морского льда и *in situ*, вертикальные профили температуры и солёности. Для ассимиляции использован фильтр Калмана. Временная дискретность составляет 1 сутки.



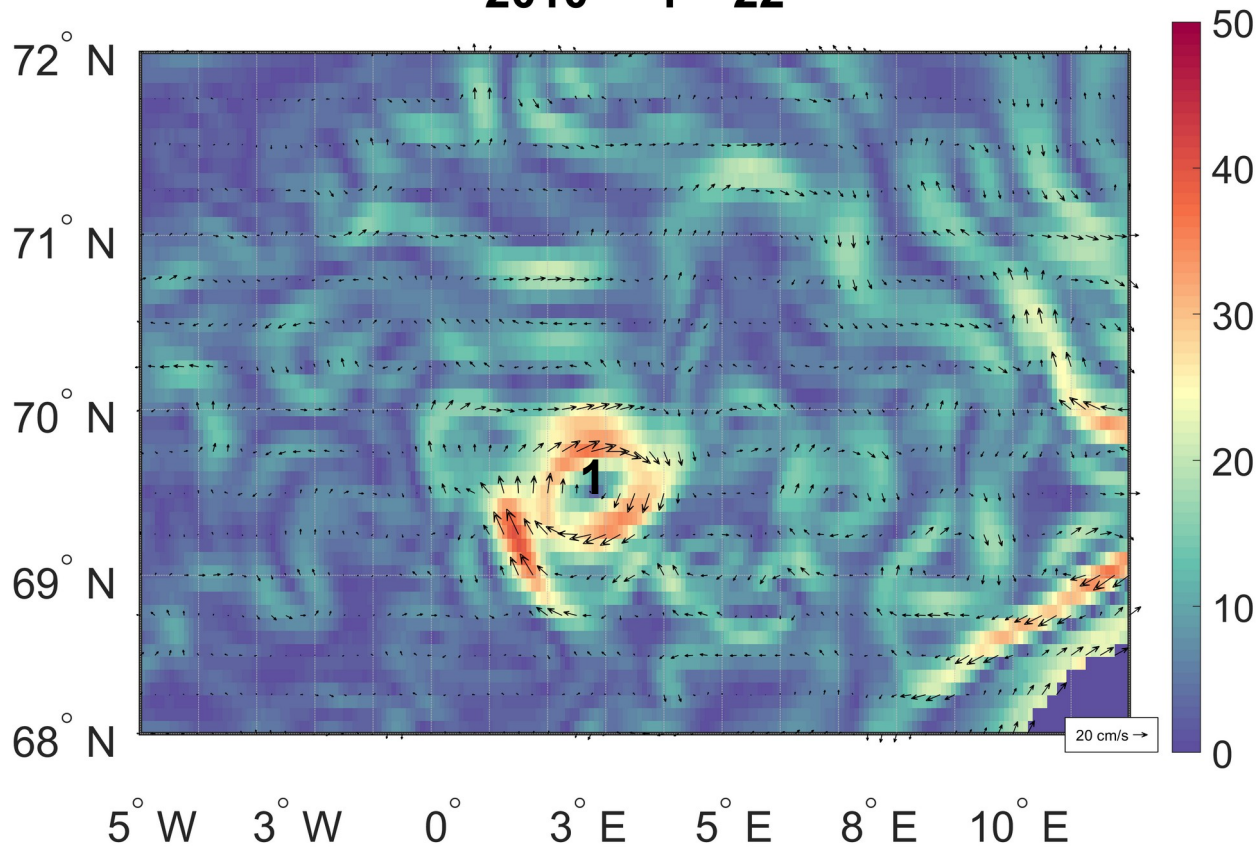
Орбитальная скорость

1 – Лофотенский вихрь (АЦ)

2 – Циклон (Ц)

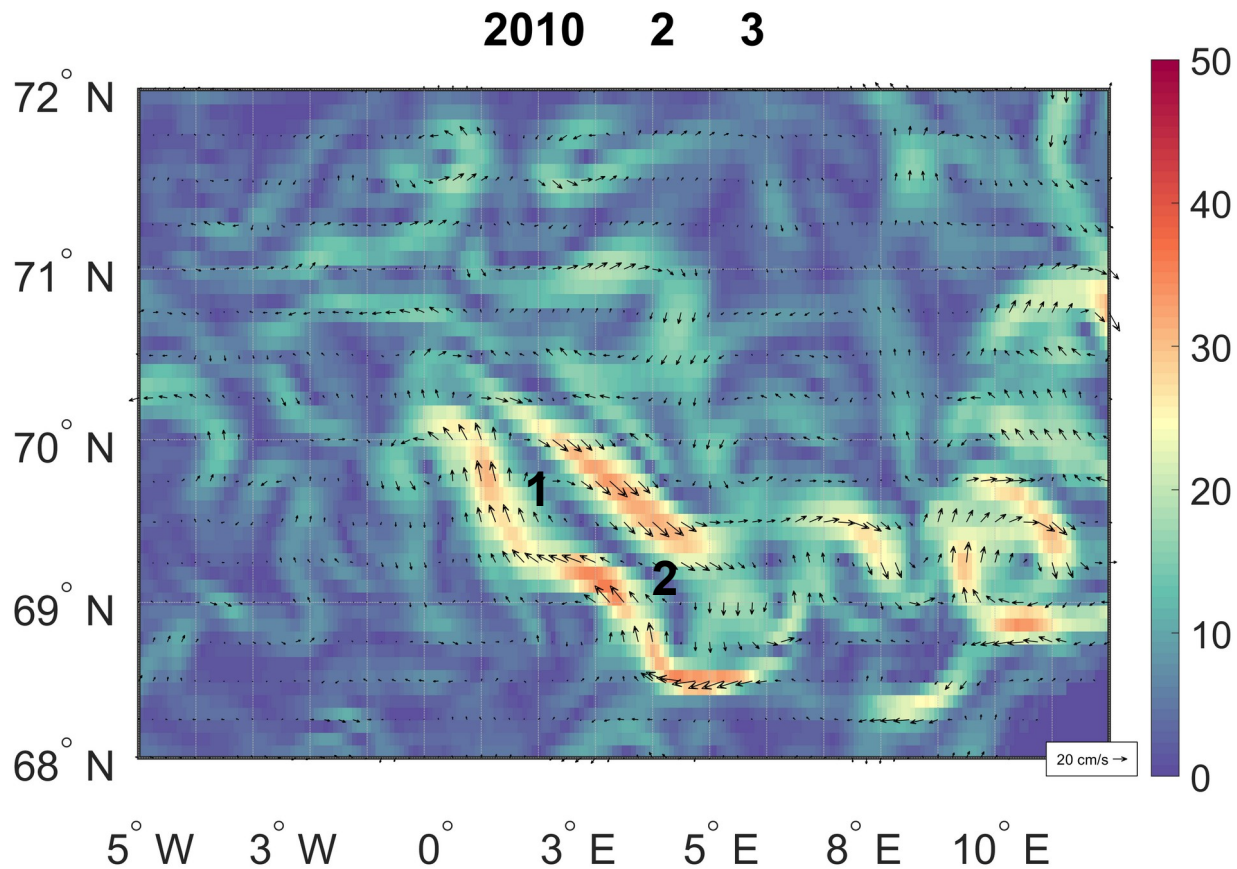
3 – Антициклонический вихрь (АЦ)

2010 1 22



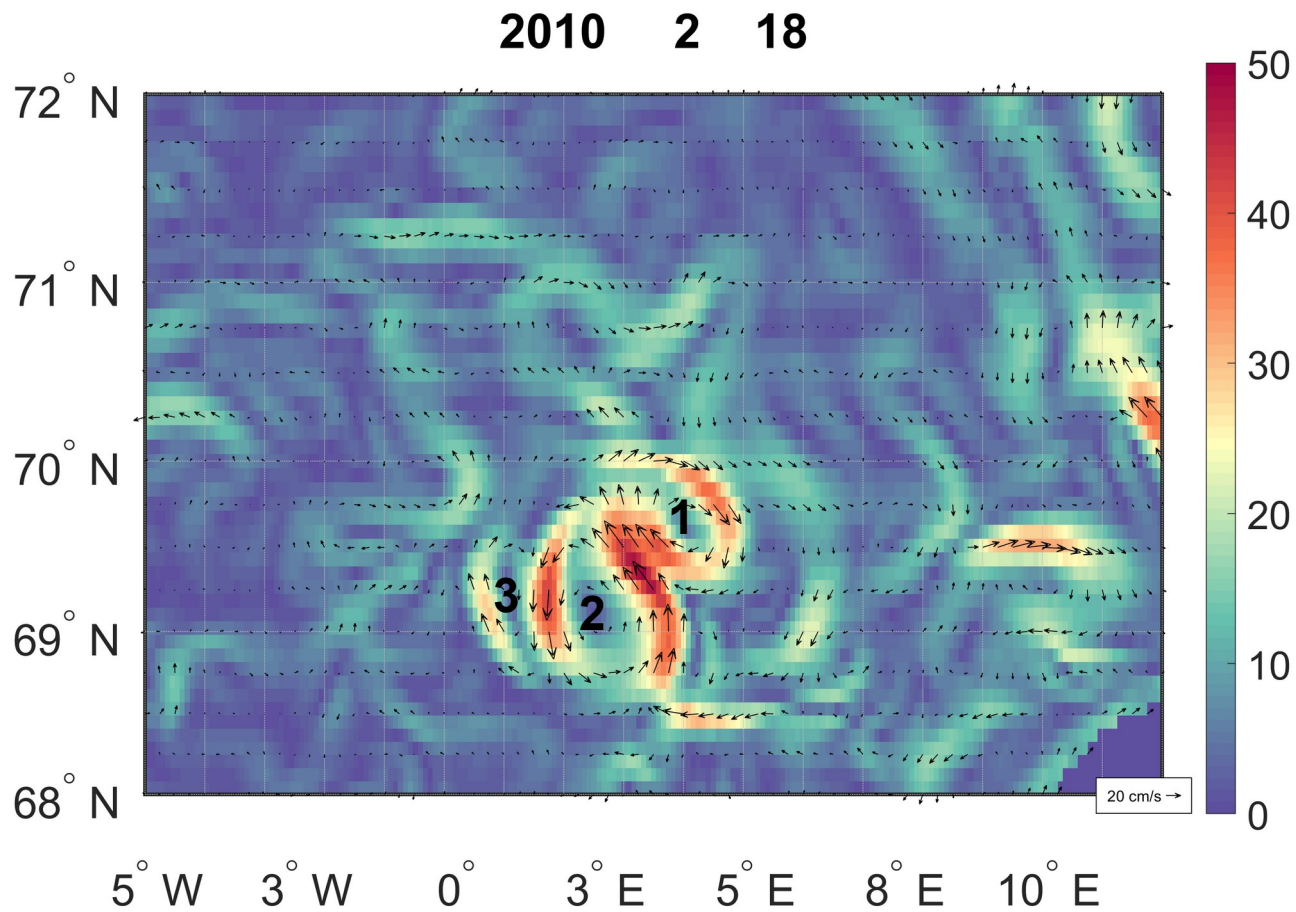


Орбитальная скорость



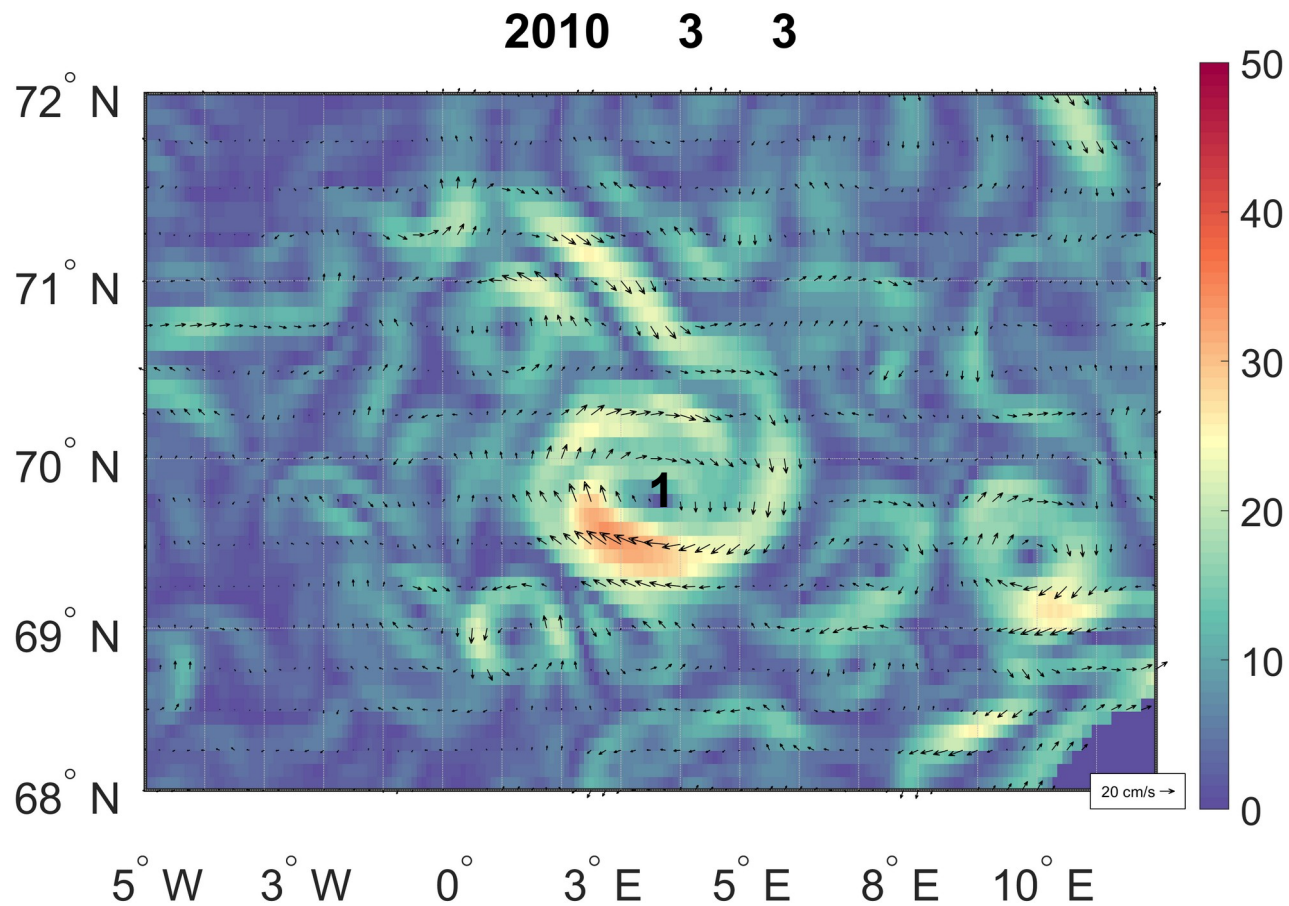


Орбитальная скорость



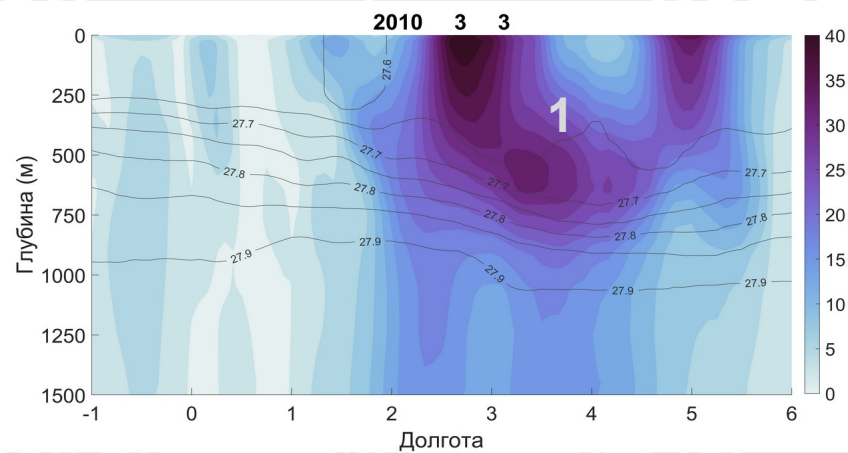
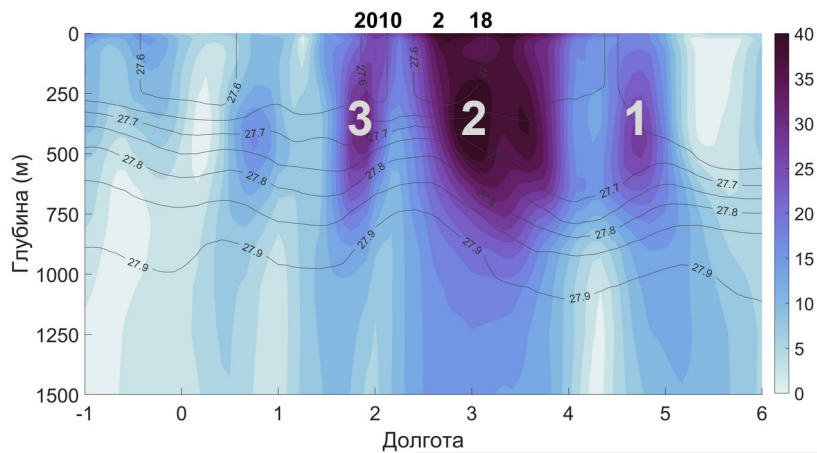
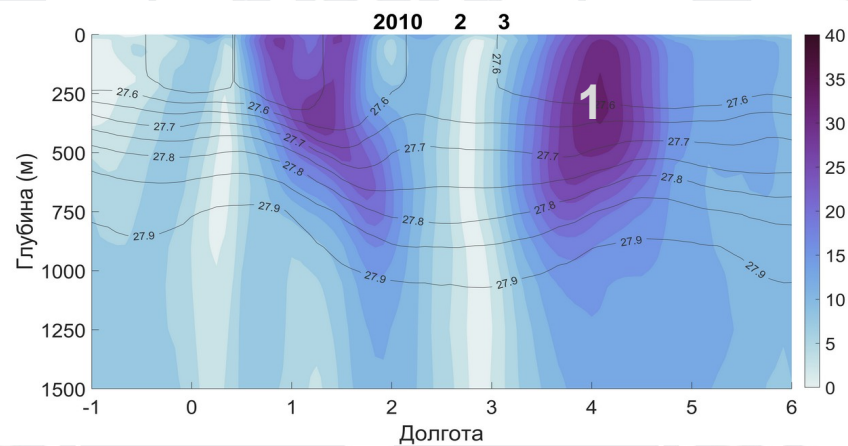
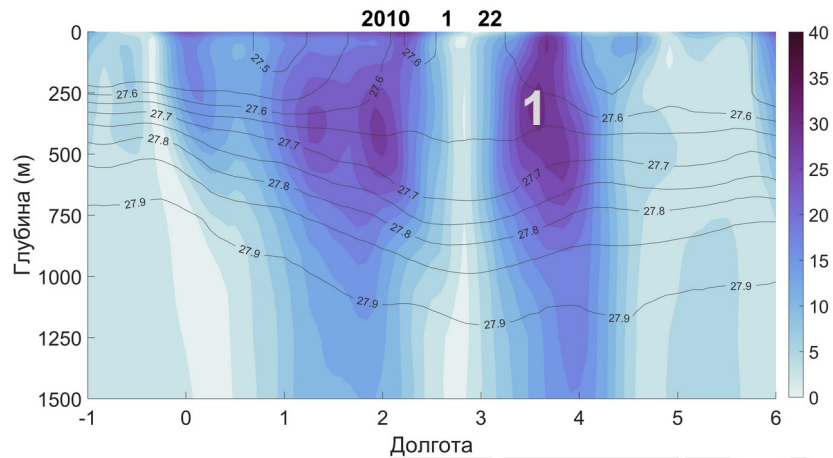


Орбитальная скорость



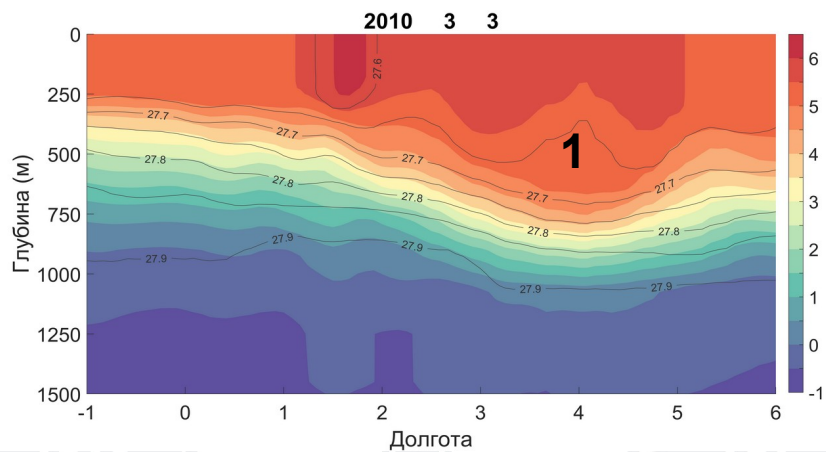
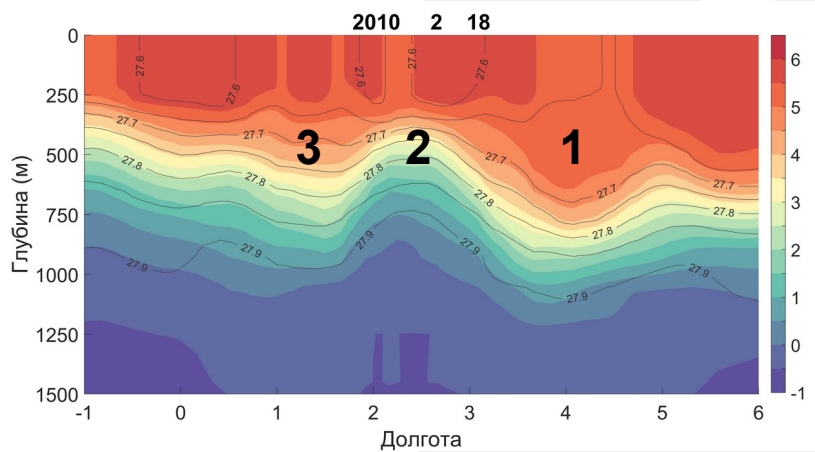
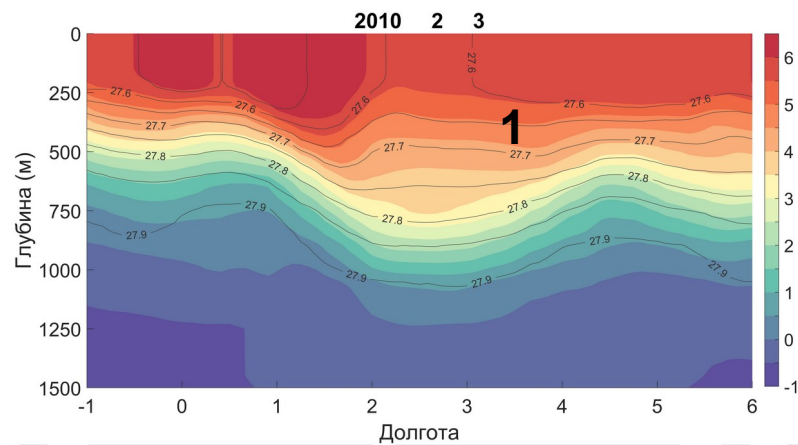
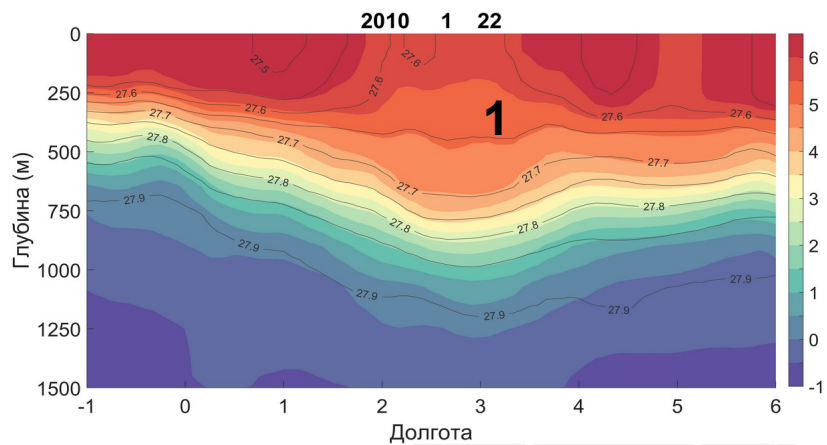


Орбитальная скорость



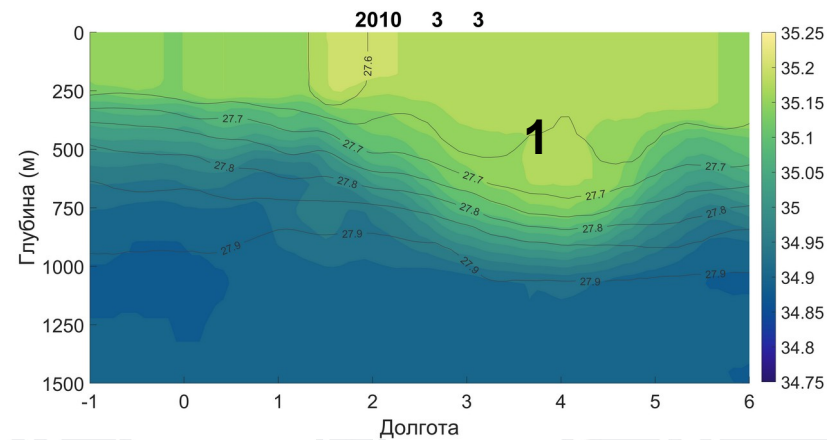
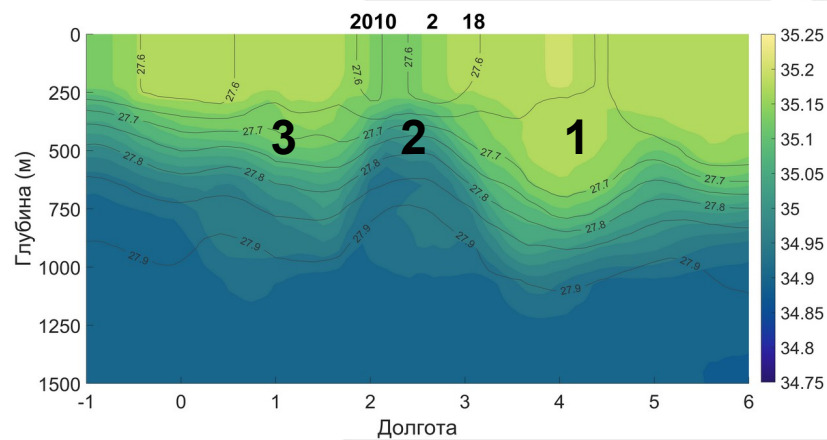
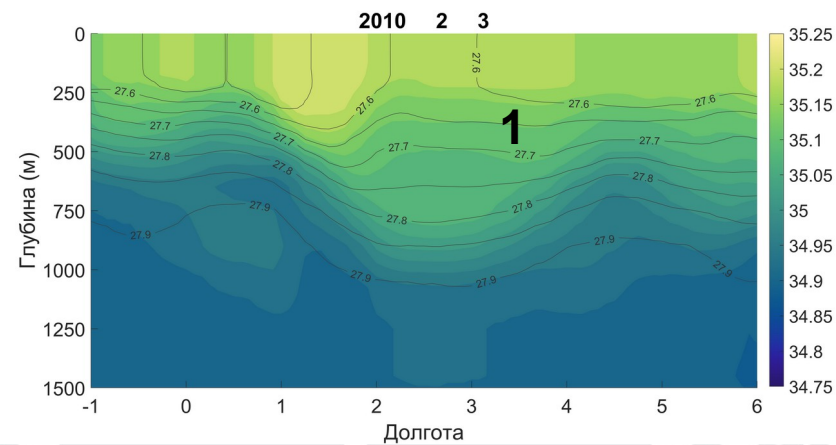
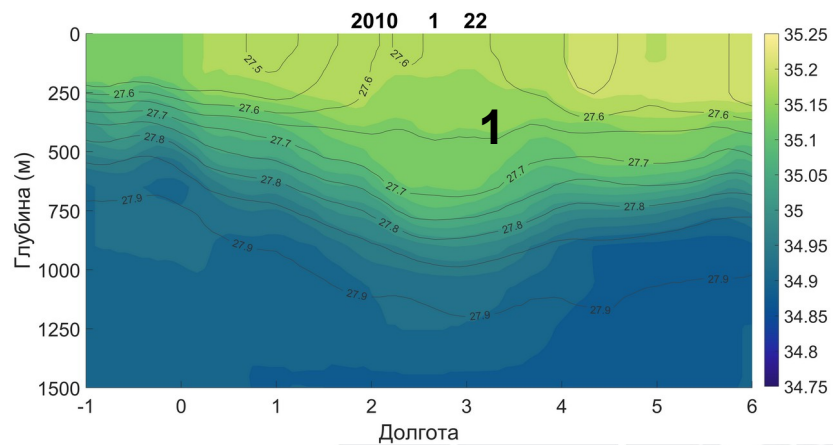


Температура





Солёность





Методы

$Ro = \frac{\zeta}{f}$ - число Россби, где ζ – относительная завихренность, f - параметр Кориолиса

$W = S_n^2 + S_s^2 - \zeta^2$ - параметр Окубо-Вейса,

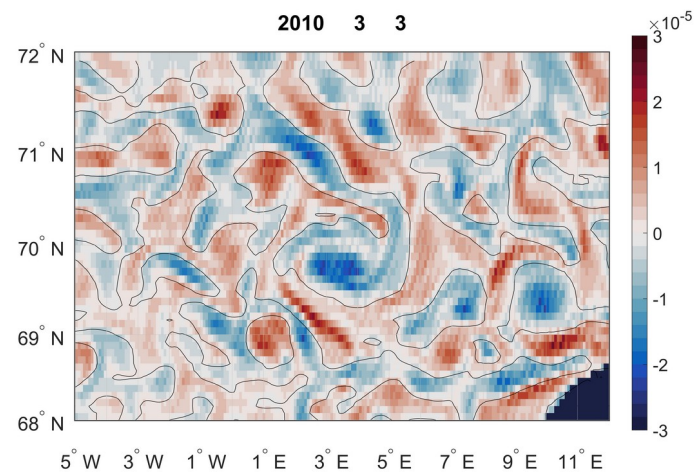
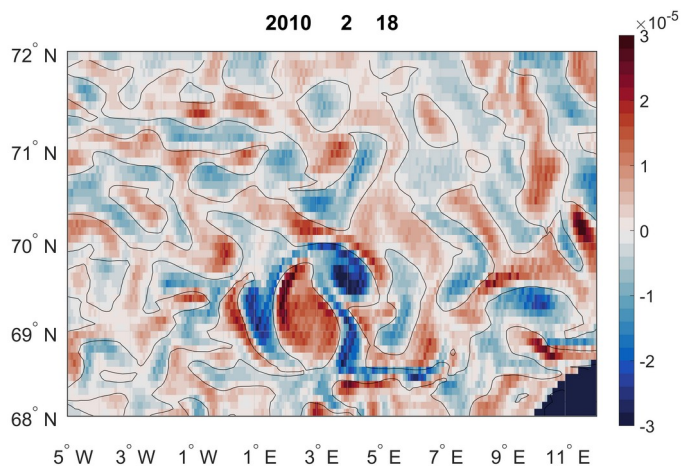
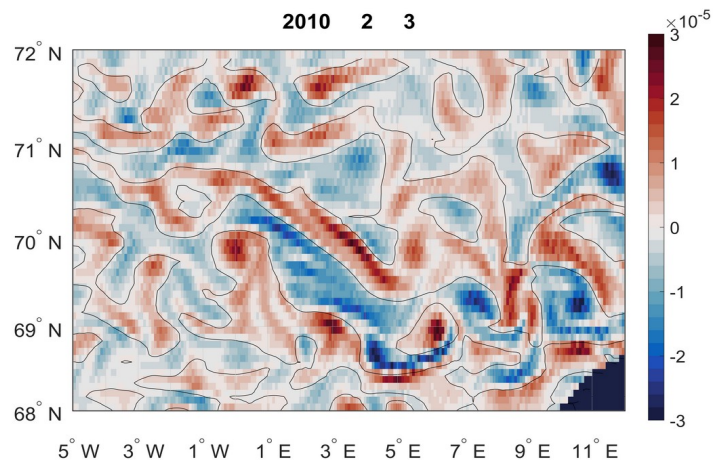
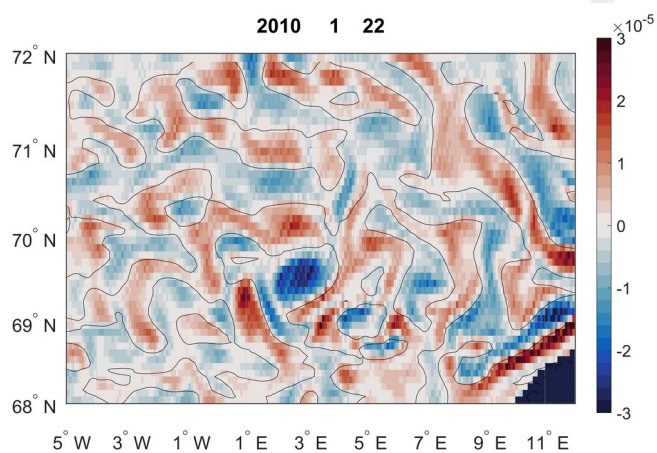
где $\zeta = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$ - относительная завихрѐнность

$S_n^2 = \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y}$ - нормальная компонента напряжения

$S_s^2 = \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}$ - сдвиговая компонента напряжения

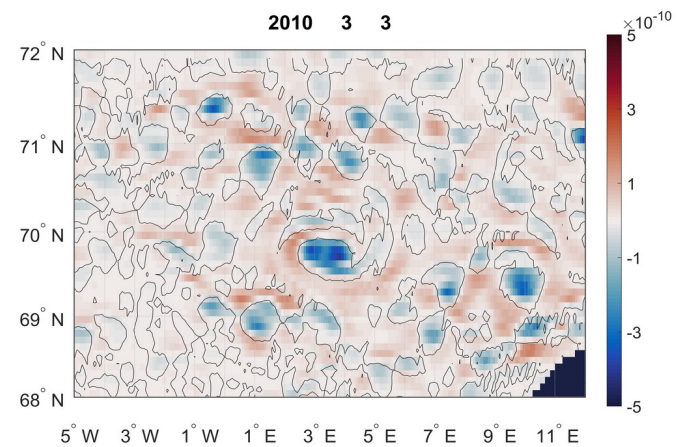
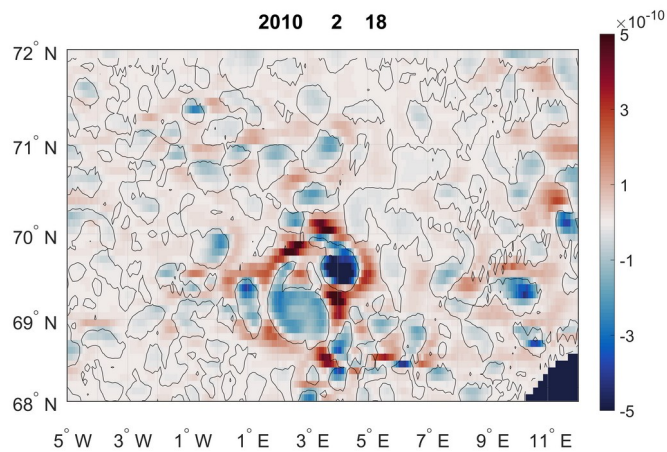
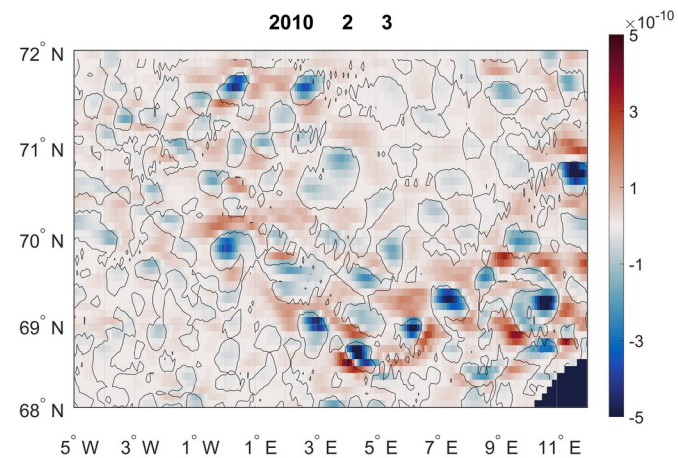
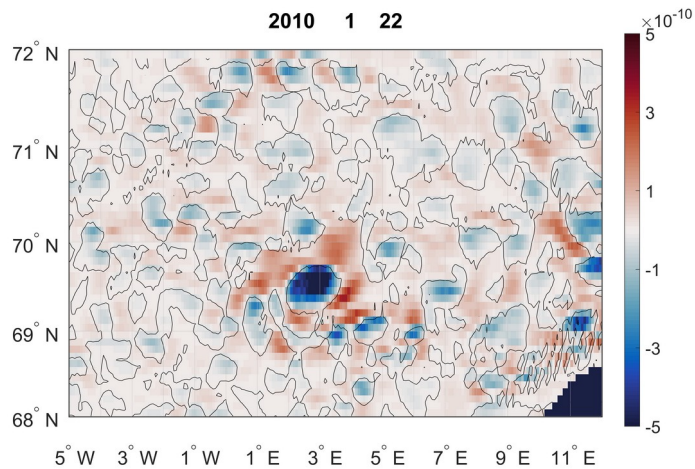


Относительная завихрённость



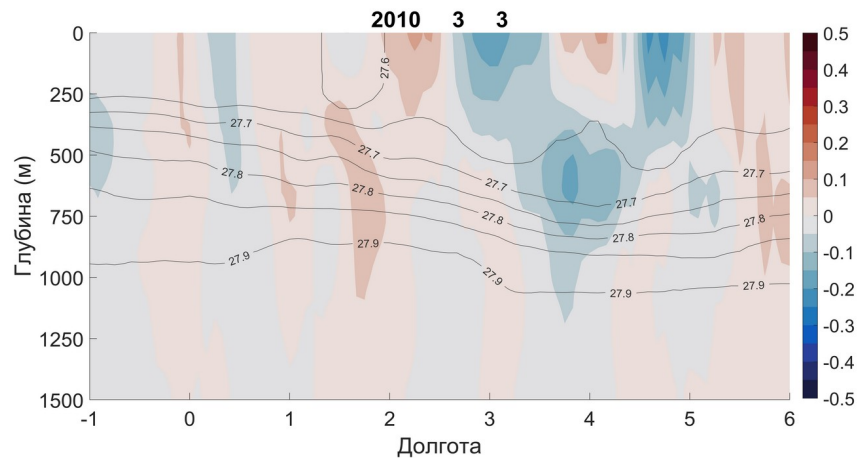
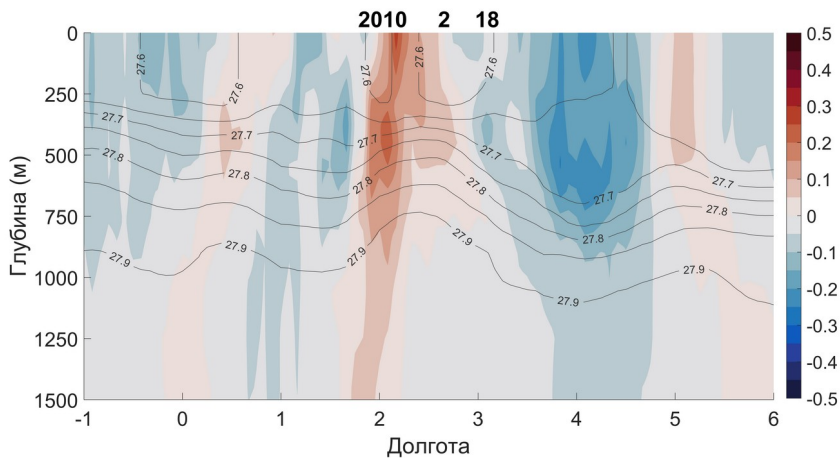
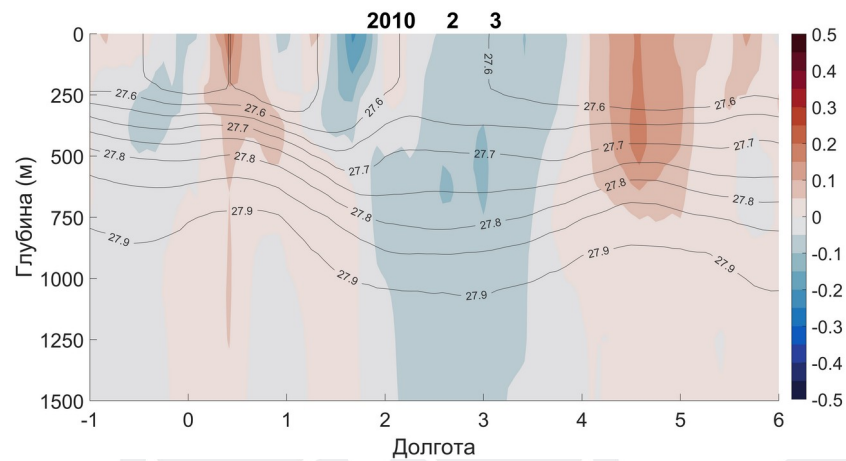
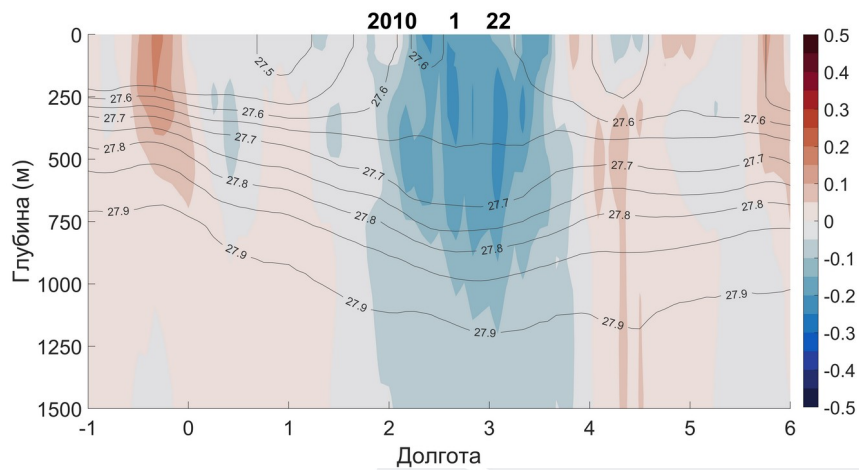


Параметр Окубо-Вейса





Число Россби





Выводы

На основе данных реанализа GLORYS12V1 были построены и эмпирически описаны распределения характеристик.

В Лофотенской котловине грибовидные течения могут представлять собой трипольные структуры.

Внутри триполей наблюдается увеличение орбитальных скоростей, при этом максимальные орбитальные скорости наблюдаются на глубине 250-500 метров.

Внутри трипольных структур установлено проникновение тёплых и соленых поверхностных вод на глубины порядка 300-750 метров.



Выводы

Относительная завихренность в антициклонических структурах грибовидных течений достигает значений до $-3 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, и в дальнейшем после диссипации триполя она снижается до $-2 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$.

Значения параметра Окубо-Вейса внутри грибовидных течений отрицательны в трех замкнутых областях (до $-5 \times 10^{-10} \text{ с}^{-2}$), что свидетельствует о наличии в составе грибовидного течения трех мезомасштабных структур (двух антициклонических и одной циклонической).

Значения числа Россби внутри триполей имеют значения до 0.4 по модулю и увеличиваются в ядре, уменьшаясь в дальнейшем при диссипации триполя.



Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке
Российского научного фонда, грант No 18-17-00027, и
гранта РФФИ No 20-05-00066.



Спасибо за внимание!

Адрес электронной почты:
kirch2000@gmail.com