ИКИ
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН



ВНИРО

Двадцать четвертая международная конференция
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"

МОНИТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ ПРОМЫСЛОВЫХ РАЙОНОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКИ НА БАЗЕ ОПЕРАТИВНЫХ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

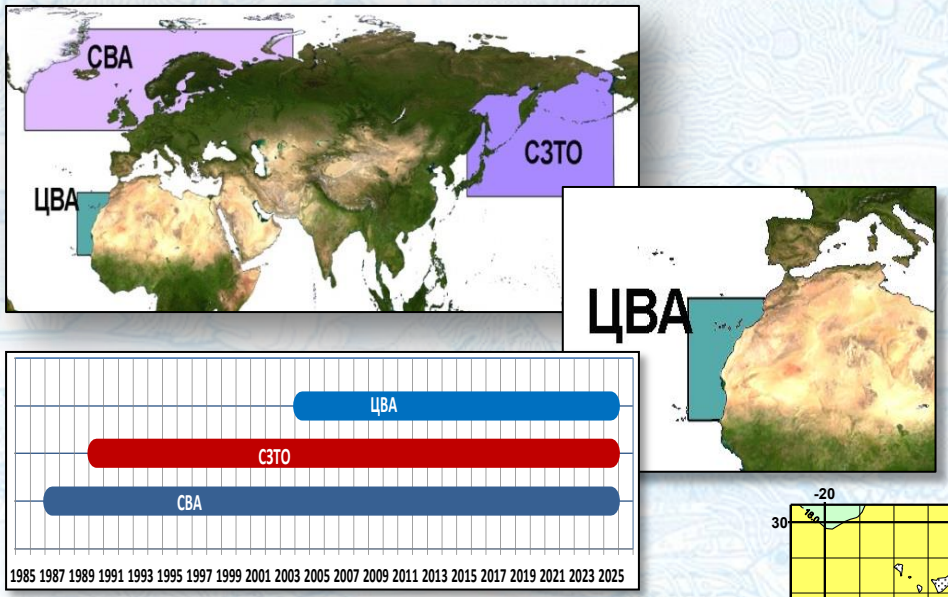
Барканова Татьяна Борисовна,
Ванюшин Георгий Петрович, Кружалов Михаил Юрьевич

ГНЦ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», ВНИРО
107140, Москва , ул. Окружная д.19 , E-mail: SST@vniro.ru, barkanova@vniro.ru

Москва, 9-13 ноября 2026 года

Отделом спутникового мониторинга среды обитания ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» (далее ВНИРО) в рамках выполнения календарного плана ведется оперативный мониторинг температурных условий в важных, с рыбопромысловой точки зрения, акваториях Мирового Океана, в том числе в промысловых районах Центрально-Восточной Атлантики (ЦВА), включая Исключительные Экономические Зоны (ИЭЗ) Королевства Марокко и Исламской Республики Мавритании.

Основу мониторинга составляют еженедельные карты температуры поверхности океана (ТПО) промрайона ЦВА, выпускаемые ВНИРО на базе ежедневных спутниковых съемок, получаемых в цифровом виде с метеорологических ИСЗ с обязательной валидацией подспутниковыми данными. Накопленная с 2004 года база данных позволяет проводить анализ межгодовой изменчивости ТПО и осуществлять оценку влияния температурных условий на промысел водных биологических ресурсов (ВБР).



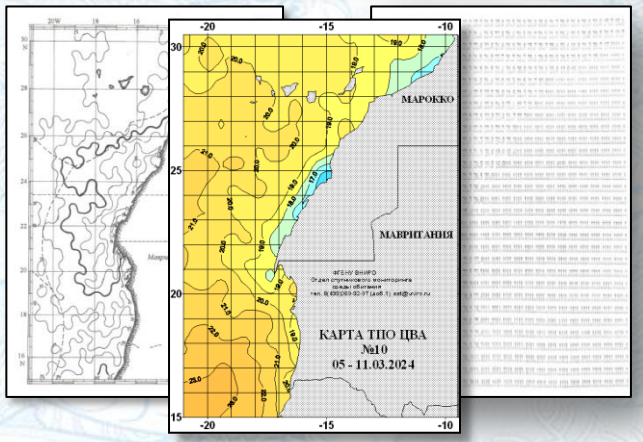


Рис. 1 - Пример недельных карт ТПО ЦВА (аналоговом и цифровом видах)

В 2026 году для выявления текущего сезонного влияния температурных условий на ход промысла водных биологических ресурсов в районах ЦВА, включающих в себя ИЭЗ Королевства Марокко и Исламской Республики Мавритании, был создан и сформирован комплект аналитических материалов по динамике ТПО для периода январь – апрель 2026 года на основе анализа оперативных данных ИК-съёмки с ИСЗ серий «Meteosat» и данных ТПО «in situ», включающий в себя 17 карт ТПО ЦВА недельной дискретности (рисунок 1) и 4 комплекта карт среднемесячного анализа ТПО ЦВА (рисунок 2), состоящий из карты среднемесячных значений ТПО, карты аномалий ТПО, карты тенденций ТПО и карты, показывающей сравнение с аналогичным периодом прошлого года [Спутниковый мониторинг…., 2021]. На основе информации с промысловых судов, поступающей в базу данных ИУ ОСМ в ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» в период январь–апрель 2026 г. было построено 4 карты месячного распределения российских судов в виде декадных дислокаций на промысле основных объектов в ИЭЗ Марокко и Мавритании (западноафриканской и европейской ставриды, скумбрии, сардины) (рисунок 3). По данным системы в это период промысел российскими судами велся только в ИЭЗ Мавритании.

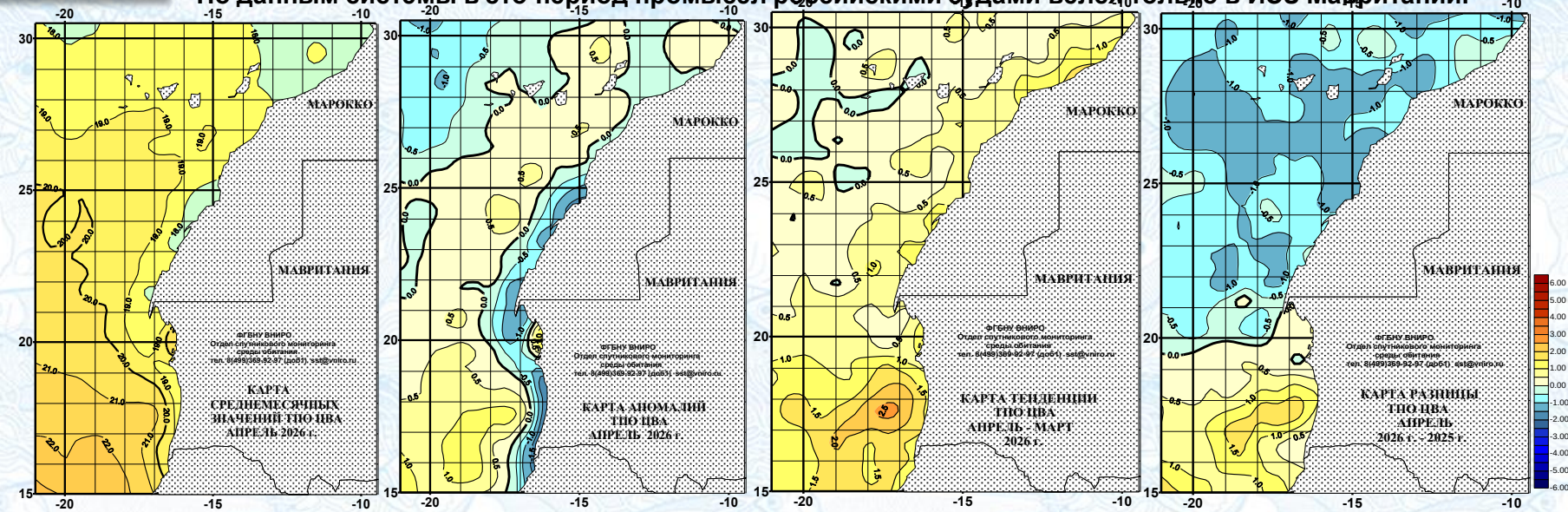


Рис 2 - Комплект карт среднемесячного анализа ТПО ЦВА в апреле 2026 года.

В период с января по апрель 2026 года был проведён совместный картографический анализ, направленный на сопоставление пространственно-временной динамики выявленных ядер апвеллинга (по картам среднемесячного распределения ТПО и недельным картам ТПО рис. 4, 7, 8) и промысловой активности флота РФ (на основе карт декадной дислокации судов, рис. 3). Пространственное положение оптимальных для промысла участков в данный период определялось особенностями взаимодействия апвеллинговых и более теплых вод открытой части океана и сезонными миграциями пелагических рыб в южном направлении [Промысловое описание…, 2013, Характеристики…, 2026]. В январе, кроме этого, еще сказывалось продолжающееся продвижение на юг Сенегало-Мавританского фронта. Промысловые суда, так же вслед за основными промысловыми скоплениями, сместились на юг, особенно это заметно в 3 декаде января 2026 года (рис. 3). В феврале–апреле явления апвеллинга носили переменчивый характер.

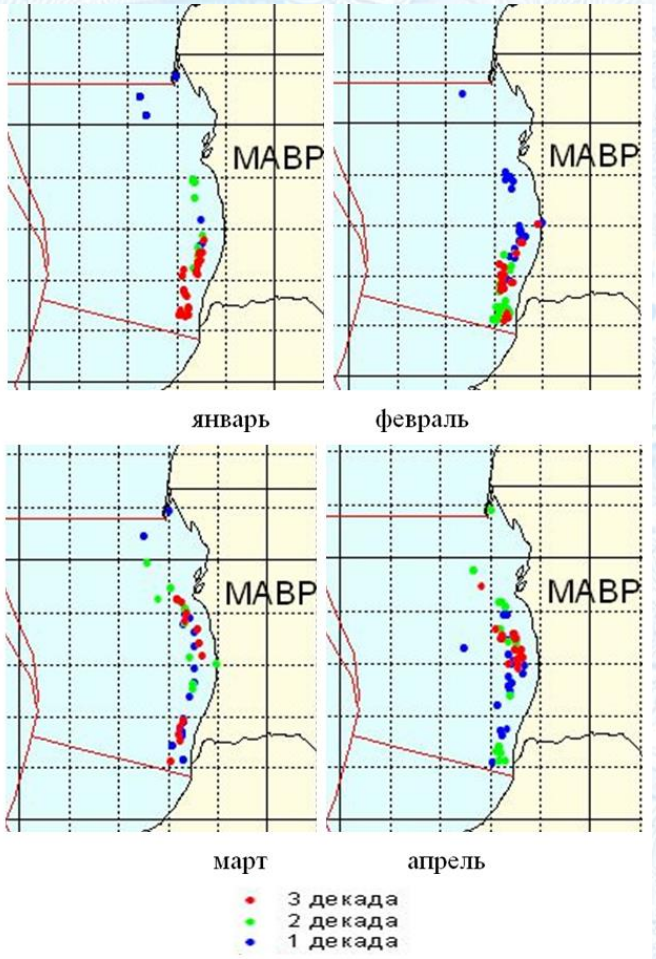


Рисунок 3 – Карты декадных дислокаций российских судов на промысле основных объектов ЦВА в период январь–апрель 2026 г.

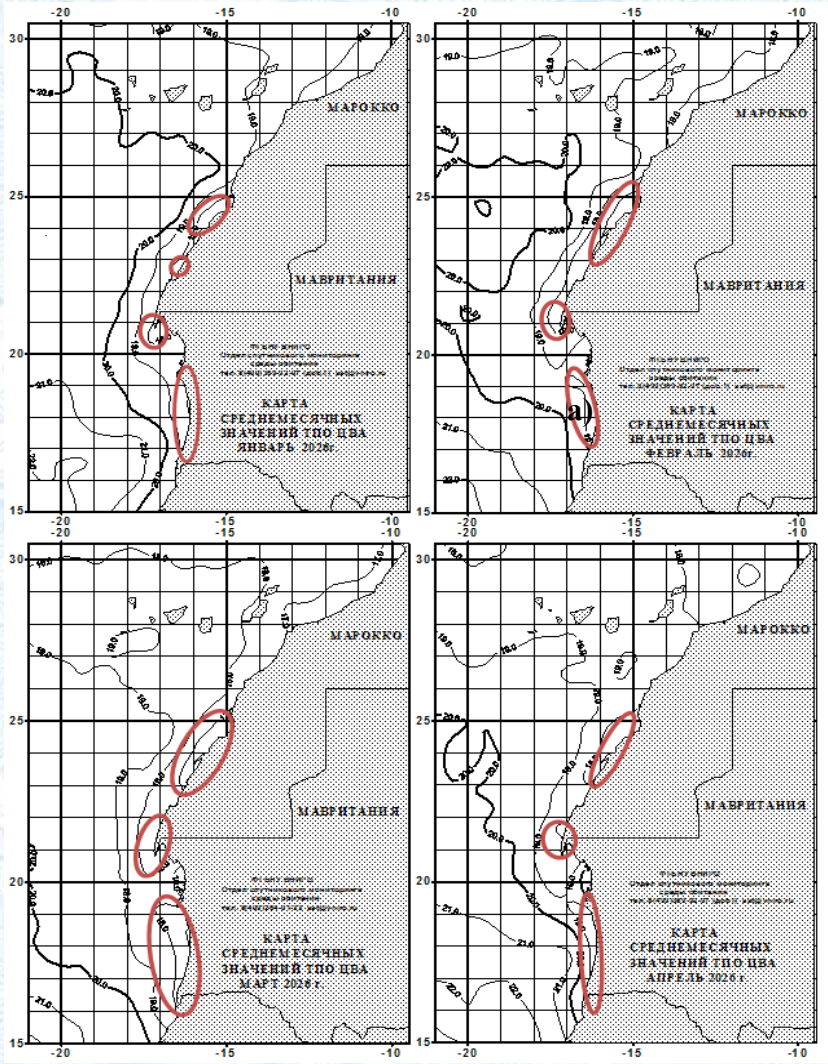
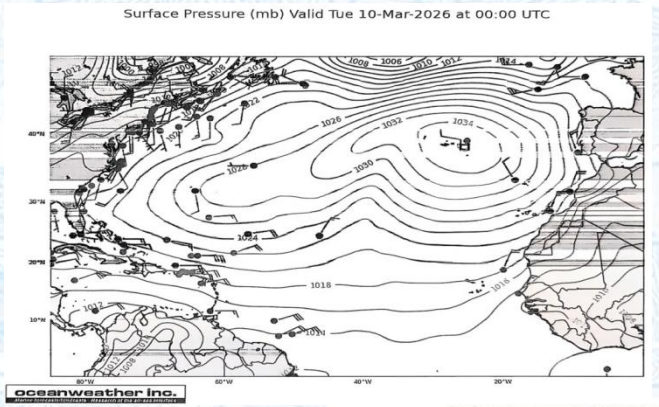
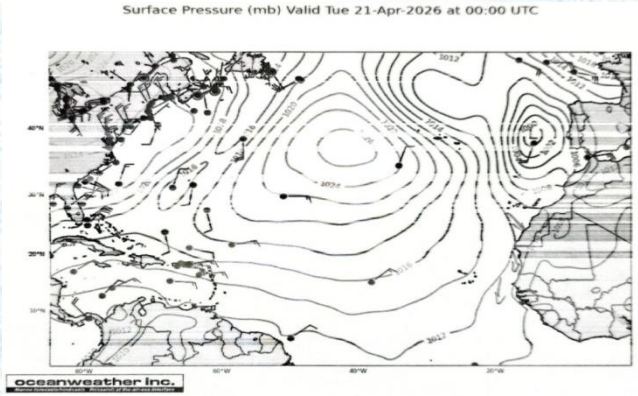


Рисунок 4 – Карты ТПО ЦВА за период январь–апрель 2026 г. с обозначенными ядрами апвеллинга

В зависимости от интенсивности и направления вдольбереговых ветров у побережья Мавритании, на которые оказывало влияние положение Азорского антициклона и Северо-Африканского циклона (https://www.oceanweather.com/data/), апвеллинг то усиливался (март), то ослабевал (апрель) (рис. 4, 5).



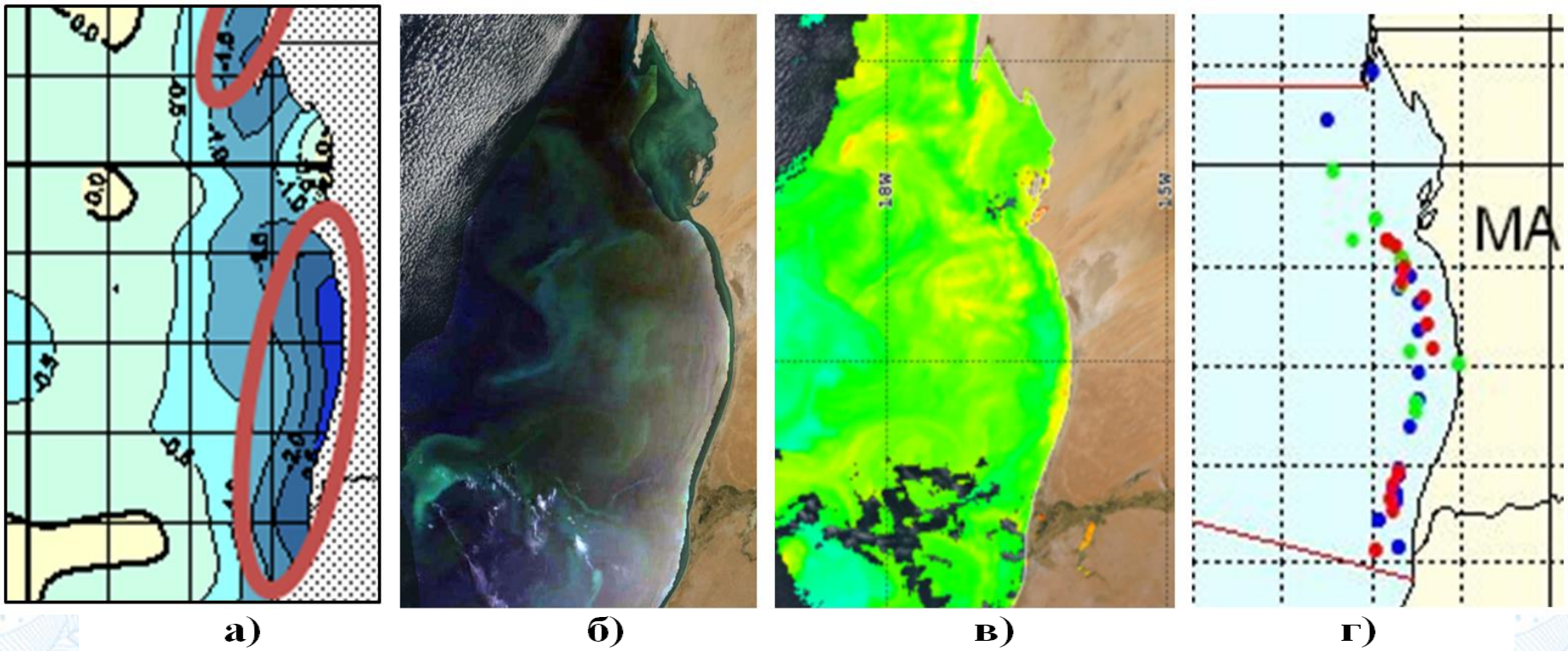
а)



б)

Рисунок 5 – Карты приземного давления в южной части Северной Атлантики (а) –10 марта 2026 года, б) – 21 апреля 2026 года).

Например, в марте ярко выраженные ячейки апвеллинга вдоль всего побережья Мавритании, выявленные на картах ТПО и АТПО (рисунок 4 и 6а), способствовали повышенному смешению вод, образованию полей органической и неорганической взвесей более высоких концентраций, что отражалось на спутниковой информации в видимом диапазоне (https://worldview.earthdata.nasa.gov/), где уверенно дешифрировались поля фитопланктона и взвесей, являющиеся индикаторами динамических образований в приповерхностном слое воды (рисунок 6, б). Все это повышало биопродуктивность акватории, что подтверждается данными по концентрации хлорофилла-а, предоставляемые центром по изучению цвета океана Nesdis Star, (https://www.star.nesdis.noaa.gov/socd/mecb/color, рис. 6, в) и как следствие, способствовало формированию повышенной кормовой базы для промысловых объектов и распределению скоплений вдоль всего побережья Мавритании, что подтверждается картой дислокации судов на промысле (рис. 6, г).



а) б) в) г)

Рисунок 6 – Карта АТПО ЦВА в марте 2026 года с обозначенными ядрами апвеллинга (а), спутниковая информация в видимом диапазоне за 28 марта 2026 года (б), карта распределения хлорофилла-а разной концентрации (в), карта дислокации судов на промысле в марте 2026 года (г).

В апреле, вследствие изменений, произошедших в ветровом режиме в прибрежной зоне Мавритании, произошло некоторое ослабление апвеллинга, а из-за незначительного усиления интенсивности северной ветви Межпассатного противотечения при северо-восточной направленности, ядра апвеллинга оказались «прижатыми» к побережью, особенно это заметно в третьей декаде апреля, когда следующие за промысловыми скоплениями суда сосредоточились в квадрате 18-19 с.ш. и 16,3-16,9 з.д., (рисунки 7,8).

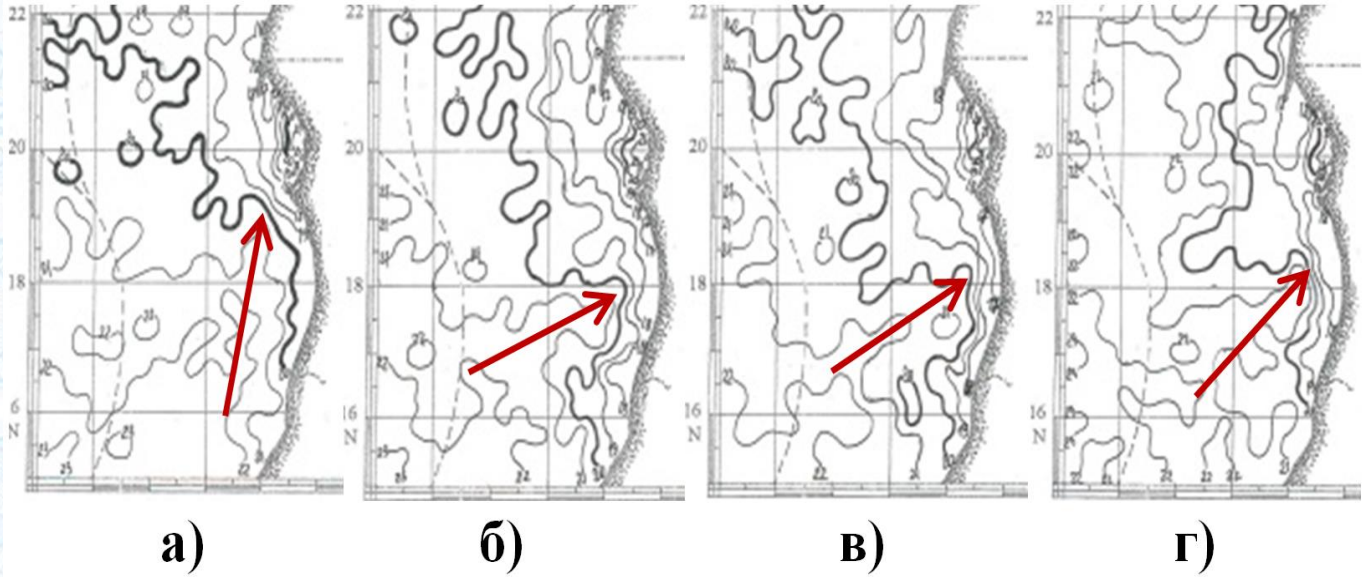


Рисунок 7 Недельные карты ТПО ЦВА в апреле 2026 года: а) 07-13.04.2026; б) 14-20.04.2026; в) 21-27.04.2026; г) 28.04-04.05.2026 (стрелками обозначена северная ветвь Межпассатного противотечения).

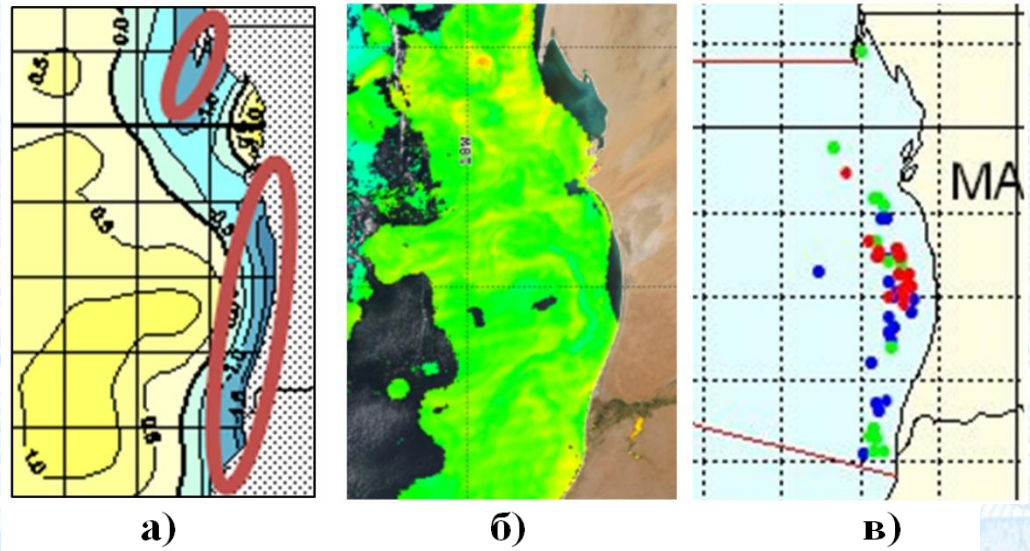
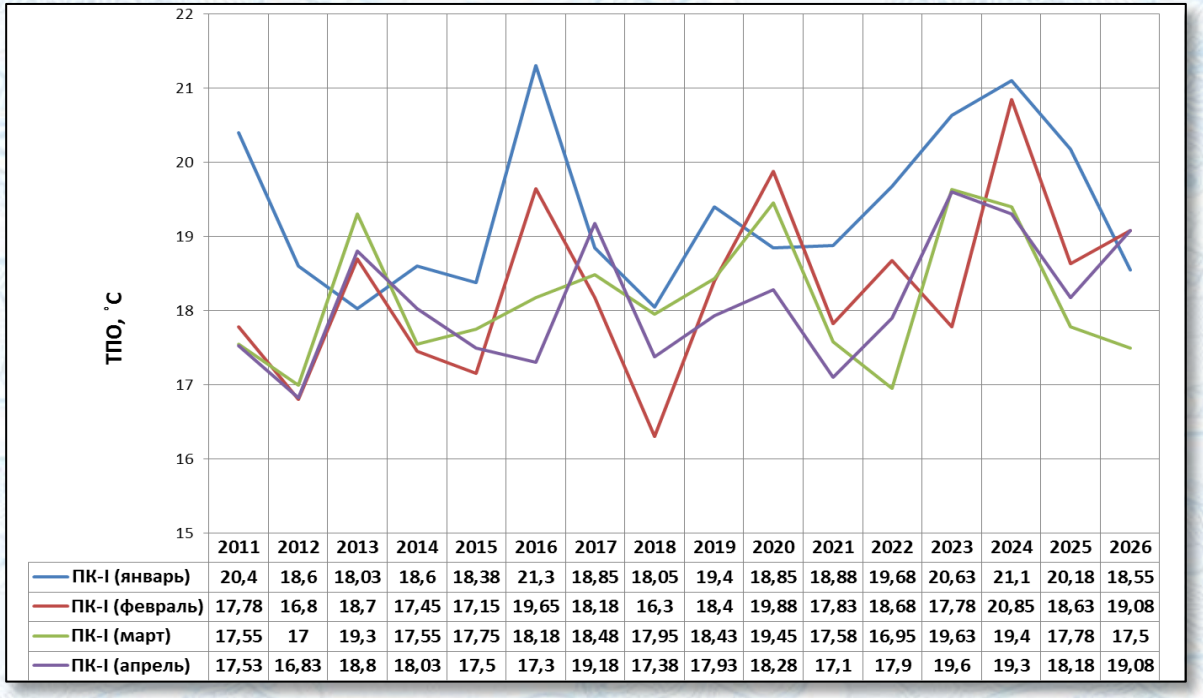


Рисунок 8 – Карта АТПО ЦВА в апреле 2026 года с обозначенными ядрами апвеллинга (а), карта распределения хлорофилла-а разной концентрации (б), карта дислокации судов на промысле в апреле 2026 г (в).

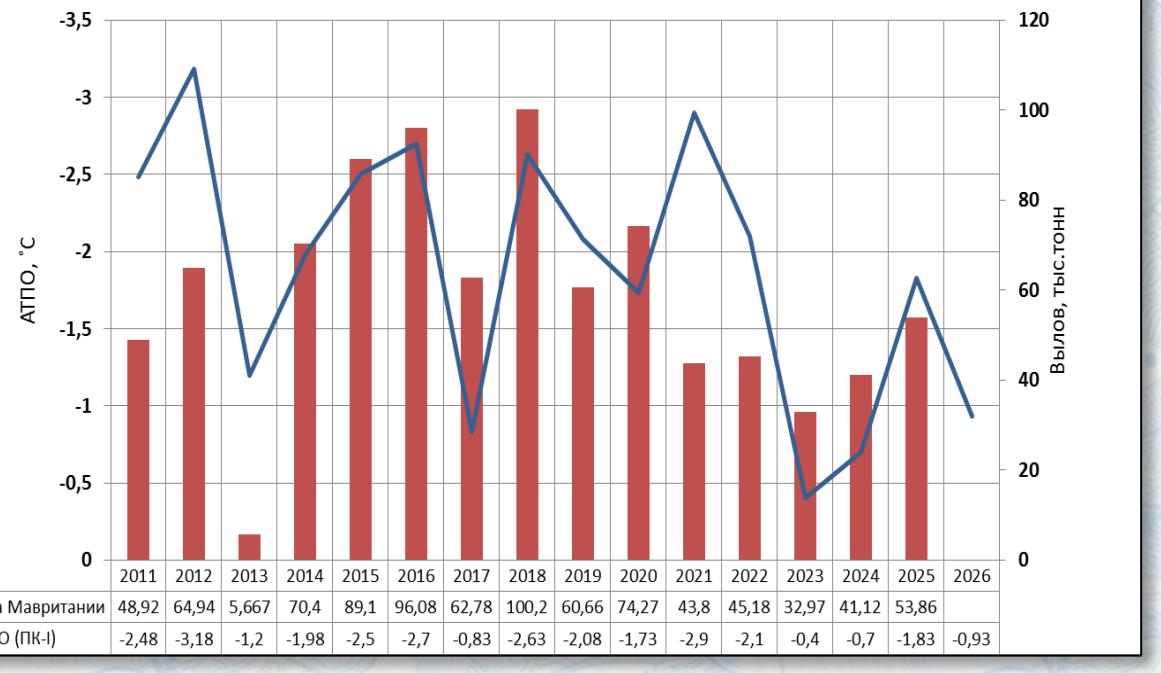
В результате было показано, что пространственное распределение ядер апвеллинга в январе – апреле 2026 г., связанное с изменчивостью ветрового режима вдоль побережья и атмосферной циркуляцией, оказывало прямое влияние на расположение промысловых скоплений и как следствие, на расстановку промысловых судов.

Также для оценки влияния температурных условий у побережья Мавритании на формирование биологической продуктивности и промысел основных ВБР был проведен сравнительный анализ межгодовой изменчивости среднемесячных значений ТПО и АТПО в традиционном для прибрежного рыболовства промысловом квадрате (ПК) I (18°-19° с. ш., 16°–17° з. д.) в период январь–апрель 2011-2026 гг. (ход ТПО показан на рисунке 9) и данных о суммарном улове водных биоресурсов в ИЭЗ Исламской Республики Мавритании российскими судами в 2011–2025 гг (рисунок 10).



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
ПК-I (январь)	20,4	18,6	18,03	18,6	18,38	21,3	18,85	18,05	19,4	18,85	18,88	19,68	20,63	21,1	20,18	18,55
ПК-I (февраль)	17,78	16,8	18,7	17,45	17,15	19,65	18,18	16,3	18,4	19,88	17,83	18,68	17,78	20,85	18,63	19,08
ПК-I (март)	17,55	17	19,3	17,55	17,75	18,18	18,48	17,95	18,43	19,45	17,58	16,95	19,63	19,4	17,78	17,5
ПК-I (апрель)	17,53	16,83	18,8	18,03	17,5	17,3	19,18	17,38	17,93	18,28	17,1	17,9	19,6	19,3	18,18	19,08

Рисунок 9 – Межгодовая изменчивость ТПО в ПК (18°–19° с. ш. и 16°–17° з. д.) по месяцам с 2011 г. по 2026 г.



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Зона Мавритании	48,92	64,94	5,667	70,4	89,1	96,08	62,78	100,2	60,66	74,27	43,8	45,18	32,97	41,12	53,86	
АТПО (ПК-I)	-2,48	-3,18	-1,2	-1,98	-2,5	-2,7	-0,83	-2,63	-2,08	-1,73	-2,9	-2,1	-0,4	-0,7	-1,83	-0,93

Рисунок 10 – Объемы вылова ВБР российскими судами в ИЭЗ Мавритании в 2011–2025 гг. (тыс. т в год) и значения АТПО в ПК (18°–19° с. ш. и 16°–17° з. д.) в апреле 2011–2026 гг.

Сравнение графиков хода изменчивости ТПО, АТПО в ПК - I и графика суммарных выловов ВБР российскими судами в зоне Мавритании показало согласование трендов межгодовой изменчивости. Наилучшее согласование трендов наблюдается между изменчивостью АТПО в апреле месяце, когда промысел зависит от интенсивности ядер апвеллинга, и суммарных уловов в зоне Мавритании, коэффициент корреляции при этом составляет r = 0,52 (рисунок 10).

Оперативный мониторинг и анализ межгодовой изменчивости температурных условий в промысловых районах Центрально-Восточной Атлантики на базе спутниковых данных позволяет осуществлять оценку влияния температурных условий на промысел водных биологических ресурсов и выявлять закономерности и зависимости.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

Отдел спутникового мониторинга среды обитания Департамента промышленного рыболовства и инструментальных методов исследований