

ЭВОЛЮЦИЯ ИТУРУПСКОГО АНТИЦИКЛОНА В КУРИЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ ПО СПУТНИКОВЫМ, МОДЕЛЬНЫМ И IN SITU ДАННЫМ

Булавинова В.И.¹, Будянский М.В.², Белоненко Т.В.¹, Дидов А.А.²

¹Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

²Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева, г. Владивосток

v.bulavinowa@yandex.ru

Ключевые слова: Курильская котловина, антициклональные процессы, мезомасштабный антициклон, методы лагранжева моделирования

Курильская котловина расположена в южной части Охотского моря. Это наиболее глубоководная часть моря, где глубины превышают 3000 м, а наибольшая глубина составляет 3374 м. Циркуляция в юго-западной части Охотского моря представлена течением Соя, тёплые и солёные воды которого распространяются вдоль охотоморского побережья острова Хоккайдо от пролива Лаперуза до южных Курильских островов, и Восточно-Сахалинским течением, которое проходит вдоль восточного побережья острова Сахалин с севера на юг [1]. Характерная для Охотского моря циклоническая схема течений корректируется в южной части моря сложным рельефом дна и локальными особенностями динамики вод зоны Курильских проливов. Район Курильской котловины характеризуется повышенной мезомасштабной вихревой динамикой, где в любой период года одновременно сосуществуют несколько крупных циклонов и антициклонов с диаметрами 100–150 км [2]. Некоторые из них являются долгоживущими и имеют время жизни, превышающее несколько месяцев.

Целью данной работы является анализ структуры квазипостоянного антициклонического вихря, расположенного на траверзе острова Итуруп, и получившего название «Итурупский антициклон». Для достижения этой цели используются методы лагранжева моделирования [3] и эйлеровы подходы, заключающиеся в построении вертикальных разрезов через центр вихря и анализе поля течений на поверхности моря. Для периода июнь 2020 по январь 2023 г. рассчитывались так называемые, лагранжевы *S*- и *O*- карты, построенные по данным AVISO. Последовательность *S*-карт позволяет проследить эволюцию Итурупского антициклона в течение указанного периода, а *O*-карты дают информацию о происхождении вод в котловине.

Поля температуры и солёности рассчитывались по данным глобального океанического реанализа GLORYS12V1, основой которого является гидродинамическая модель NEMO (<http://marine.copernicus.eu/>), а также модели HYCOM. Для анализа также привлекались STD-съёмки, полученные в ходе 65 рейса НИС «Академик Опарин». Анализировался разрез через центр Итурупского антициклона по данным STD-измерений за 7–8 декабря 2022 г. и по данным GLORYS12V1 и HYCOM за те же даты. Центр вихря на момент выполнения STD-съёмок находился на 46.3 с.ш., 145.9 в.д.; его диаметр достигал порядка 200 км, а максимальные орбитальные скорости составляли 50 м/с. На станциях проводилось не только STD-зондирование, но также отбор проб на гидрохимические параметры и зоопланктон.

На основе анализа *S*-карт установлено, что горизонтальный масштаб Итурупского антициклона в период июнь 2020 г. – январь 2023 г. варьирует от 100–200 км. Итурупский антициклон существует в различное время года, однако наибольшие масштабы он приобретает в июле-декабре и характеризуется также и наибольшими орбитальными скоростями. В конце января, когда в море образуется значительный квазиоднородный слой, на поверхности вихрь в какой-

то период может не проявляться, однако затем происходит его очередная регенерация, и вихрь снова появляется на *S*-картах. Центр антициклона, обозначенный на картах красным треугольником, перемещается в пределах котловины на незначительные расстояния от 46.3 с.ш., 145.9 в.д.

Анализ вертикальных разрезов по данным GLORYS12V1, HYCOM и CTD-измерениям показывает, что антициклон хорошо прослеживается 7–8 декабря, его ядро расположено в слое от 150 до 600 м. Анализ показывает, что ядро антициклона состоит из холодных и относительно пресных вод по сравнению с окружающими на тех же горизонтах. Температура в ядре понижена на 2–4 °С, а разница в солености достигает 0.5. Это означает, что Итурупский антициклон образован холодными и пресными водами, имеющими происхождение в Восточно-Сахалинском течении, и частично водами Ойясио. Данный вывод подтверждается *O*-картами. Воды течения Соя также присутствуют в структуре Итурупского вихря, как видно на *O*-картах, но анализ вертикальных распределений свидетельствует, что доминирующий вклад в его структуру дают холодные и более пресные воды. Это подтверждается полученным ранее выводом о том, что воды Японского моря (ветвь течения Соя) оказывают влияние на воды Охотского моря лишь в незначительной степени [4].

Работа выполнена при поддержке Российского Научного Фонда, грант №23-17-00068.

Список литературы

- 1) Власова Г.А., Васильев А.С., Шевченко Г.В. Пространственно-временная изменчивость структуры и динамики вод Охотского моря // ДВО РАН; Гос. океаногр. ин-т Росгидромета; Сахал. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии Росрыболовства. – М. Наука, 2008. – 359 с.
- 2) Булатов Н.В., Куренная Л.А., Муктепавел Л.П. и др. Вихревая структура вод южной части Охотского моря и ее сезонная изменчивость (результаты спутникового мониторинга) // Океанология, 1999. – Т. 39. – № 1. – С. 36–45.
- 3) Prants S.V. Uleysky M.Yu., Budyansky M.V., 2017. Lagrangian Oceanography: Large-scale Transport and Mixing in the Ocean. Physics of Earth and Space Environments. Springer- Verlag: Berlin, Germany, 2017.
- 4) Морошкин К.В. Водные массы Охотского моря. М., 1966. 65 с.