

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕГО СЛОЯ ВОД ГРЕНЛАНДСКОГО МОРЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАГРАНЖЕВА ПОДХОДА

Каледина А.С.^{1,2}, Башмачников И.Л.^{1,2}, Будянский М.В.³, Улейкий М.Ю.³

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

²Научный фонд «Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию имени Нансена», г. Санкт-Петербург

³Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток

a.kaledina@spbu.ru

Ключевые слова: Гренландское море, глубокая конвекция, заток вод, атлантические воды, лагранжев подход

Глубокая конвекция в Гренландском море является важным климатообразующим фактором в северном полушарии. На настоящий момент выделяют следующие группы факторов, способствующих вертикальному перемешиванию: поток тепла и пресной воды из океана в атмосферу, интенсивность циклонической циркуляции, ледообразование, а также одним из наименее изученных остается океаническая адвекция тепла и соли. Однако основные механизмы долгопериодной изменчивости глубокой конвекции в Гренландском море остаются предметом дискуссий.

Ранее нами была проделана работа по анализу изменчивости плотностных инверсий в верхнем слое Гренландского моря в районе наиболее частого развития глубокой конвекции [1]. Данное исследование инверсий позволяет охарактеризовать условия, которые предшествуют конвекции, и строить гипотезы об основных механизмах, приводящих к конвективному перемешиванию, в том числе к развитию глубокой конвекции. Совместный анализ факторов, которые могли приводить к возникновению наблюдавшихся плотностных инверсий, позволил выделить следующие основные механизмы дестабилизации верхнего слоя Гренландского моря: теплоотдача из океана в атмосферу; теплоотдача из океана в атмосферу при положительных значениях испарение-осадки; заток поверхностных вод с теплоотдачей в атмосферу [2]. Однако до сих пор остается недооценен вклад затоков вод в центральную часть Гренландского моря из-за сложности идентификации этих затоков в открытом океане.

Поэтому в своей работе мы используем лагранжев подход для идентификации вод, поступающих в Гренландское море, которые способствуют формированию поверхностного слоя. Для анализа нами были выбраны характерные годы – 2011 и 2012, в которые наблюдалась наиболее интенсивная конвекция за последние 30 лет. Расчёт выполнялся назад во времени, фиксировались время и координаты пересечения частицей одного из четырёх выбранных разрезов. Разрезы определялись по данным океанического реанализа GLORYS12V1, они соответствуют путям распространения четырёх типов вод: атлантические воды, рециркулирующие атлантические воды, полярные воды и поверхностные воды Гренландского моря. Для расчёта был выбран горизонт 100 м, данная глубина позволяет минимизировать сезонность процессов, при этом учесть все рассматриваемые нами типы вод.

В результате мы наблюдаем, что полярные воды практически не проникают в центральную часть Гренландского моря. В летний период, когда происходит ослабление циклонического круговорота, наблюдается более интенсивное поступление атлантических, рециркулирующих атлантических и поверхностных гренландских вод. Такие типы вод также выделяются на TS-

диаграммах, однако сложность заключается в отделении рециркулирующих атлантических от атлантических вод, помимо этого их характеристики значительно меняются от года к году. Данные результаты подтверждают актуальность применения лагранжева подхода и важность дальнейшего анализа параметров, которые можно получить с применением этого метода.

Список литературы

- 1) Каледина А.С., Башмачников И.Л. Характеристики плотностных инверсий в Гренландском море в холодный сезон за 1993–2019 годы // Морской гидрофизический журнал, 2023. – Т. 39, – № 1. – С. 21–30. EDN MOQPNJ. doi:10.29039/0233-7584-2023-1-21-30
- 2) Каледина А.С., Башмачников И.Л. Механизмы формирования плотностных инверсий в районах регулярного развития глубокой конвекции в Гренландском море // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 2023. – Т. 68. – 4. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2023.407>