

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы, криосферы»

Трансформация поверхностных водных масс Мирового океана под влиянием взаимодействия океана и атмосферы

Научный руководитель – Гулев Сергей Константинович

Кукушкин Владимир Михайлович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра океанологии, Москва, Россия

E-mail: asevovan@gmail.com

Трансформация вод на поверхности океана происходит под влиянием процессов тепло- и влагообмена между океаном и атмосферой. Изменение плотности вод на поверхности океана приводит к формированию конвекции, что в конечном итоге связано с глобальной циркуляцией вод в океане и формированием водных масс в отдельных районах Мирового океана.

В данной работе трансформация вод характеризуется потоком плотности [7] (величиной, обратной потоку плавучести). Согласно уравнению состояния морской воды, плотность вод изначально нелинейно зависит от солёности. Итоговое значение трансформации определяется с помощью производных плотности, а также коэффициентов термического расширения и солёностного сжатия (определяемых с учетом текущей плотности). Таким образом, трансформация вод крайне нелинейно зависит от солёности.

В данной работе сезонная изменчивость трансформации поверхностных вод в Мировом океане под влиянием потоков на границе океан-атмосфера исследуется на основе данных реанализа NCEP CFSv2 [6] на примере 2015 года. Оценки пространственного распределения потоков плотности показывают, что в зимнее время максимальные положительные значения потока плотности составляют около $4,5 \cdot 10^{-5}$ кг/(м²*с) и лежат в областях западных пограничных течений, которые отдают тепло в атмосферу, и потоки явного тепла здесь минимальны. Минимальные значения потока плотности зимой достигают $-1,7 \cdot 10^{-5}$ кг/(м²*с), где они приурочены к тропическим областям южного полушария с максимальными значениями потоков коротковолновой радиации на поверхности океана.

В работе проводится оценка вклада термической (влияние результирующего потока тепла между океаном и атмосферой) и солёностной (разница между осадками и испарением) составляющих в изменение плавучести на поверхности океана. Показано, что в глобальном масштабе величины потоков плотности определяются в основном термической составляющей, в то время как влияние солёностной составляющей носит локальный характер. В работе проводится оценка влияния пространственного и временного разрешения данных о солёности на общее значение солёностной составляющей потока. Наиболее значимое влияние высокого временного разрешения солёности наблюдается в областях с высоким испарением.

Проводится сравнение данных о солёности из различных источников: реанализа CFSv2, спутниковых данных, миссии ARGO [5], реанализа Glorys [1]. При использовании данных SMOS [2] и Aquarius [5] влияние солёности на итоговое значение потока плотности наиболее заметно и составляет около 5%, наибольшие различия наблюдаются в прибрежных и приполярных акваториях.

Источники и литература

- 1) Ferry N. et al. GLORYS2V1 global ocean reanalysis of the altimetric era (1992–2009) at meso scale //Mercator Ocean–Quarterly Newsletter. – 2012. – Т. 44.

- 2) Font J. et al. SMOS: The challenging sea surface salinity measurement from space //Proceedings of the IEEE. – 2010. – T. 98. – №. 5. – С. 649-665.
- 3) Gulev S. K. et al. Impact of spatial resolution on simulated surface water mass transformations in the Atlantic //Ocean Modelling. – 2007. – T. 19. – №. 3-4. – С. 138-160.
- 4) Koblinsky C. J., Smith N. R. (ed.). Observing the Oceans in the 21st Century. – Bureau of Meteorology, 2001.
- 5) Le Vine D. M. et al. Aquarius: An instrument to monitor sea surface salinity from space //IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. – 2007. – T. 45. – №. 7. – С. 2040-2050.
- 6) Saha S. et al. The NCEP climate forecast system version 2 //Journal of Climate. – 2014. – T. 27. – №. 6. – С. 2185-2208
- 7) Walin G. S. On the relation between sea-surface heat flow and thermal circulation in the ocean //Tellus. – 1982. – T. 34. – №. 2. – С. 187-195.