

2. Антошкина Л. И. и др. Численное моделирование процессов загрязнения поверхностных и подземных вод. – Д.: Изд-во ЧП Свидлера, 2004, 168 с.
3. Ахмедова Т. А. Метод отсеков для расчёта движения воды и растворенных в ней веществ в реке. – Доклады АН РУз, 2007, №2, с. 51.
4. Базаров Д. Р., Ахмедова Т. А. Основные источники коммунально-бытового и промышленного загрязнения реки Чирчик. – Вопросы мелиорации, М.: 2002. №5-6, с 27-30..
5. Денисов В. М. О средней скорости равномерного движения безнапорных турбулентных потоков. – Труды САНИИ, 1982, вып. 94(175), с. 66-74.
6. Денисов Ю. М., Зияходжаев М. З. О движении воды в руслах рек (каналов) с учетом динамических возмущений. – Известия АН РУз. Серия техн. науки, 1977, №6. С. 53-56.
7. Савенко, В. Я., Славинская Е. С. Математическая модель механизма поперечной циркуляции в открытых потоках при неизотропных коэффициентах турбулентной вязкости. – Вестник ХГАДТУ, 1998, вып. 7, с. 50-53.
8. Шеренков И. Л. Прикладные плановые задачи гидравлики спокойных потоков. – М.: Энергия, 1978, 240 с.

ТАЙФУНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА И ИХ РОЛЬ В ИЗМЕНЧИВОСТИ ОКЕАНИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ТАЙФУНА «TRAMI» (2018)

Бернадо А.В.¹, Дидов А.А.², Будянский М.В.², Белоненко Т.В.¹

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева Дальневосточного отделения
Российской Академии наук, Владивосток
bernado.alina@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются изменения океанических полей в результате прохождения тайфуна «Трамi» (2018). Тайфун «Трамi» прошел вдоль Курило-Камчатского желоба 1 октября 2018 года. Среднесуточная скорость перемещения к началу октября составляла $19,3 \pm 6,1$ м/с, тогда тайфун двигался быстрее по сравнению с другими периодами своего существования, давление в центре — 970 гПа, устойчивая скорость ветра по данным СМА уменьшилась с 135 до 100 км/ч. Район исследования: 38-50° с.ш. 142-161° в.д. В работе рассмотрены вдольтрековые вертикальные профили изменчивости температуры, солёности, плотности вод океана от поверхности до стометровой глубины за каждые сутки для периода 01.09.2018-31.10.2018 по данным реанализа GLORYS12v1 1/12°. В продукте Global Ocean Biogeochemistry Hindcast представлены трехмерные биогеохимические поля, ежедневные данные отображены с пространственным разрешением 1/4° за период сентябрь-октябрь 2018 г. Использовались данные спутниковой альтиметрии AVISO Delayed-time, AVISO Near real-time и AVISO с учетом скорости Экмана на поверхности и глубине 15 м при рассмотрении компонент скорости течения с пространственным разрешением 1/4° и суточным шагом.

Ключевые слова. Тайфун, скорость океанических течений, термохалинные изменения, концентрация хлорофилла-а, реанализ GLORYS12v1, альтиметрия AVISO

TYPHOONS OF THE NORTHWESTERN PACIFIC OCEAN AND THEIR ROLE IN THE VARIABILITY OF OCEANIC CHARACTERISTICS. THE EXAMPLE OF TYPHOON TRAMI (2018)

Bernado A.V.¹, Didov A.A.²

¹Saint Petersburg State University, Saint Petersburg

²V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences,
Vladivostok

Annotation. The changes in the oceanic characteristics as a result of the passage of typhoon Trami (2018) are being considered. Typhoon "Trami" passed along the Kuril-Kamchatka Trench on October 1, 2018. The average daily speed of movement by the beginning of October was 19.3 ± 6.1 m/s; at that time, the typhoon moved faster compared to other periods of its existence. The central pressure was 970 hPa, and the sustained wind speed, according to CMA data, decreased from 135 to 100 km/h. The study area covered 38-50° N, 142-161° E. The study examines along-track vertical profiles of temperature, salinity, and ocean water density variability from the surface to a depth of 100 meters for each day during the period from September 1, 2018, to October 31, 2018, based on the GLORYS12v1 1/12° reanalysis data. The Global Ocean Biogeochemistry Hindcast product presents three-dimensional biogeochemical fields, with daily data displayed at a spatial resolution of 1/4° for the period of September-October 2018. Satellite altimetry data from AVISO Delayed-time, AVISO Near real-time, and AVISO, taking into account Ekman velocity at the surface and at a depth of 15 meters, were used to examine the current velocity components with a spatial resolution of 1/4° and a daily time step.

Keywords. Typhoon, ocean currents velocity, thermohaline changes, chlorophyll a concentration, GLORYS12v1 reanalysis, altimetry AVISO

Тайфун — тропический циклон, развивающийся в северо-западной части Тихого океана и оказывающий значительное влияние на данную акваторию и приокеанические регионы. Тайфуны образуются над теплой водной поверхностью, над которой существует мощный слой влажного воздуха. Основную роль играет неустойчивость тропической атмосферы, что является стимулирующим фактором формирования циклона наряду с другими динамическими и термическими причинами. Климатические условия и состояние атмосферы определяются сезонным влиянием материков и расположением областей высокого и низкого давления над Тихим океаном. Вьетнам, Китай, Корея, Россия, Тайвань, Филиппины, Япония особенно уязвимы в период прохождения тайфуна. Наиболее глубокие тайфуны возникают в период их наибольшей повторяемости, в это же время происходит их смещение к территории Дальнего Востока.

Целью работы является изучение воздействия тайфуна «Trami» (2018) на северо-западную часть Тихого океана вблизи Курило-Камчатского желоба на основе данных реанализа GLORYS12v1 и спутниковой альтиметрии AVISO [1, 2], предварительно рассмотрев этапы развития выбранного тайфуна по литературным источникам и результатам наблюдений метеорологических организаций. Среди основной информации, отслеживаемой по тайфунам, — их местоположение, скорость ветра, центральное давление и направление движения. Эти данные используются для рассылки предупреждений и рекомендаций населению региона, находящегося на пути следования тайфуна, а также для предупреждения служб экстренного реагирования. Помимо отслеживания текущих тайфунов, организации хранят исторические данные, которые могут быть использованы для изучения тенденций и закономерностей формирования и поведения тайфунов с течением времени, что поможет усовершенствовать модели прогнозирования и лучше понять влияние изменения климата на тропические циклоны. Была собрана информация о механизме развития тайфунов и их классификации из литературных источников. После изучения этапов эволюции «Trami» (2018) по данным Объединённого американского военно-морского центра по предупреждению о тайфуна (Joint Typhoon Warning Center, JTWC), Японского метеорологического агентства (Japan Meteorological Agency, JMA), Китайского метеорологического управления (China Meteorological Administration, CMA), Гонконгской обсерватории (Hong Kong Observatory, HKO), Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (National Aeronautics and Space Administration, NASA), Национального управления океанических и атмосферных исследований (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA), Национального института информатики (National Institute of Informatics, NII) [3-9] были рассмотрены изменения поля скоростей течения, плотность и

соленость вод, а также температура и концентрация хлорофилла в океане в результате прохождения «Трамi» (2018) по данным GLORYS12v1 и AVISO. В результате настоящей работы возможно сделать вывод о том, насколько сильное влияние может оказать прохождение тайфуна на основные свойства океанических течений, термохалинные и биогеохимические поля.

Так, тайфун «Трамi» (филиппинское название — «Раенг») впервые отмечен 20 сентября 2018 года в 18:00 UTC как тропическая депрессия в области низкого давления к юго-востоку от острова Гуам, архипелаг Мариинских островов. Дальнейшее развитие «Трамi» происходило при перемещении на северо-запад через теплые воды Филиппинского моря. 21 сентября в 06:00 UTC «Трамi» был классифицирован JTWC как тропический шторм с устойчивой скоростью ветра 65 км/ч; 22 сентября в 18:00 UTC был классифицирован как тайфун с устойчивой скоростью ветра 120 км/ч. Тайфун «Трамi» двигался с запада-северо-запада на северо-запад и 24 сентября в 06:00 UTC был классифицирован как супертайфун с устойчивой скоростью ветра 240 км/ч и давлением в центре 915 гПа. Максимальная интенсивность зафиксирована 25 сентября в полночь по UTC с устойчивой скоростью ветра 260 км/ч, что соответствует категории 5 по шкале Саффира-Симпсона, при этом уменьшилась скорость перемещения, что спровоцировало явление апвеллинга. 29 сентября ускорился и повернул на северо-восток, на следующий день достиг берегов Японии. 1 октября стал внетропическим. Полностью диссипировался 8 октября.

Тайфун «Трамi» прошел вдоль Курило-Камчатского желоба 1 октября 2018 года. Среднесуточная скорость перемещения к началу октября составляла $19,3 \pm 6,1$ м/с, тогда тайфун двигался быстрее по сравнению с другими периодами своего существования, давление в центре — 970 гПа, устойчивая скорость ветра по данным CMA уменьшилась с 135 до 100 км/ч. Район исследования: $38-50^\circ$ с.ш. $142-161^\circ$ в.д. В работе рассмотрены вдольтрековые вертикальные профили изменчивости температуры, солености, плотности вод океана от поверхности до стометровой глубины за каждые сутки для периода сентябрь-октябрь 2018 года (01.09.2018-31.10.2018) по данным реанализа GLORYS12v1 $1/12^\circ$. В продукте Global Ocean Biogeochemistry Hindcast представлены трехмерные биогеохимические поля, ежедневные данные отображены с пространственным разрешением $1/4^\circ$ на 75 вертикальных уровнях за период сентябрь-октябрь 2018 г. Использовались данные спутниковой альтиметрии AVISO Delayed-time (DT), AVISO Near real-time (NRT) и AVISO с учетом скорости Экмана на поверхности и глубине 15 м при рассмотрении компонент скорости течения с пространственным разрешением $1/4^\circ$ и суточным шагом. Батиметрическая карта района построена по данным GEBCO [10].

Список литературы

1. Copernicus Marine Environment Monitoring Service, CMEMS; URL: marine.copernicus.eu
2. Copernicus Marine Data Store; URL: data.marine.copernicus.eu
3. Joint Typhoon Warning Center, JTWC; URL: usno.navy.mil/JTWC
4. Japan Meteorological Agency, JMA; URL: jma.go.jp
5. China Meteorological Administration, CMA; URL: cma.gov.cn
6. Hong Kong Observatory, HKO; URL: hko.gov.hk
7. National Aeronautics and Space Administration, NASA; URL: nasa.gov
8. National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA; URL: noaa.gov
9. National Institute of Informatics, NII; URL: nii.ac.jp
10. General Bathymetric Chart of the Oceans, GEBCO; URL: gebco.net