

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОД МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Халаимова А.Н., Таран М.В.

*Харьковский национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»,
Украина, aniykola@gmail.com, taranmarina2017@gmail.com*

Сейчас, выявление региональных проявлений глобальной изменчивости климата является одной из актуальных задач гидрометеорологии. Замкнутость бассейна Черного моря повышает его чувствительность к внешним воздействиям, как природного, так и антропогенного происхождения. Внутренние циркуляции вод непосредственно влияют на изменения водной экосистемы и требуют постоянного мониторинга.

Подробное изучение множества внутренних и внешних связей Черного моря, между условиями среды и организмами различных трофических уровней, дает более полные знания о динамике пространственно-временной изменчивости исследуемых параметров, о направленности биопродукционных процессов, о реакции биосферы на антропогенные воздействия.

Особенности вертикальных структур вод Черного моря тесно связаны с механизмами функционирования водных экосистем. Процессы выработки фитопланктона и вертикальное распределение концентрации зоопланктона зависит непосредственно от обеспечения вод биогенными веществами в достаточном количестве, от освещенности вод поверхностного слоя, а также от залегания скачка плотности [1].

Исследование пространственного распределения интенсивности поля биолюминесценции, что формируется планктоном и тесно коррелирует с его количественными показателями, широко применяется для выяснения пространственно-временной неоднородности планктонному сообществу. При этом на сезонную динамику его распределения существенно влияют гидрофизические характеристики (температура, соленость) и их вертикальное распределение в толще воды.

Наличие системы циклонических течений вдоль берегов, возникающих кратковременных местных циркуляций, которые обуславливают общую динамику вод, наряду с колебаниями градиента температуры и другими факторами определяет характер вертикального перемешивания водных масс, а также и вертикальное распределение светящихся форм планктона. В условиях слабого, умеренного и даже по сильного вертикального перемешивания не все виды ведут себя одинаково и распределяются в водной толще в соответствии со своими биологическими и экологическими особенностями [2].

Обобщение и анализ сезонных изменений гидрофизических характеристик и интенсивности поля биолюминесценции происходит на основании сравнения полей в трех гидрологических слоях:

- 1) над слоем максимального градиента температуры;
- 2) непосредственно в слое максимального градиента температур;
- 3) под слоем максимального градиента температуры.

Сезонные изменения гидро характеристик и интенсивности поля биолюминесценции характеризуются наложением показателей и выявлением максимального отклонения. На основе температурных показателей и тенденции их изменения можно оценить когда и на каких глубинах будет располагаться пик интенсивности поля биолюминесценции.

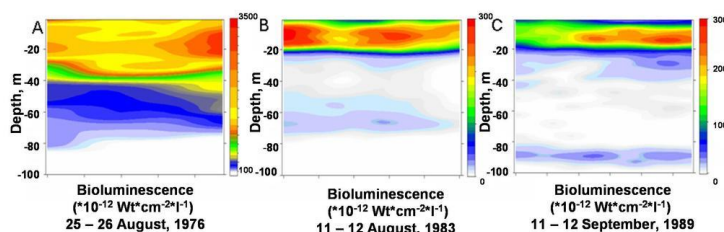


Рисунок 1 – Пример изменчивости поля биолюминесценции в акватории Черного моря в 1976 г.. (А), в 1984 г. (В) и в 1989 г.. (С)

Таким образом термохалинная структура моря взаимно связана с водной экосистемой, главным фактором влияния является температура и плотность вод, это означает, что отображение поля биолюминесценции зависит от сезонных изменений, (рис.1).

Разработанная методика нацелена на исследование процессов циркуляции в данном случае Черного моря для решения задач оперативной океанологии, а также создание оперативной информационно-вычислительной системы прогноза параметров ветрового волнения в океане и морях. Регулярная информация, производимая такого рода системами, имеет важное хозяйственное значение и необходима для многих отраслей морской деятельности. Таким образом для построения целостной модели, необходимо следовательно обязательно выполнению таких пунктов

- анализ основных особенностей наблюдательных систем моря с точки зрения получения исходных данных для оперативного мониторинга изменчивости основных гидрофизических полей в диапазоне океанических и синоптических масштабов;

- разработка модели общей циркуляции на основе так называемой полной системы гидротермодинамических уравнений движения и переноса тепла и солей в Мировом океане, предназначенной как для исследований процессов крупномасштабной изменчивости океана, так и для её применения в качестве составной части оперативных систем мониторинга и прогнозирования состояния основных гидрофизических полей;

- исследование изменчивости крупномасштабных гидрофизических полей в Мировом океане на основе их численного моделирования применительно к процессам глубокой конвекции в условиях открытого океана и циркуляции вод в лагранжевом представлении;

- создание оперативной системы усвоения океанографических данных (СУОД) на основе процедуры трехмерного вариационного анализа контактных и спутниковых наблюдений, обеспечивающей мониторинг текущего состояния океана и получение начальных условий для прогнозирования его развития путем интегрирования МОЦО на интервалах времени порядка 10 суток;

- разработка и внедрение современной системы прогноза параметров ветрового волнения в Мировом океане и морях для оперативного информационного обслуживания широкого круга пользователей, связанных с морской деятельностью [3].

Список литературы:

1. Бурмистрова Н.В., Жук В.Ф., Мельникова О.Б. Термохалинная структура вод на траверси бухты круглой и ее влияние на интенсивность поля биолюминесценции., 2011. – 14 с.
2. Вертикальная термохалинная и щильнистая структура вод Баренцева моря / Ившин В.А.— Мурманск., 2006. – 3 с.
3. Зеленко А.А. Оперативная океанология: моделирование, мониторинг и прогнозирование гидрофизических полей Мирового океана. – Москва., 2018.