

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХЛОРОФИЛЛА «А» В БЕРИНГОВОМ МОРЕ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

Е.А. Колбина^{1,2}, А.И. Абакумов¹

¹Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН,

²Дальневосточный государственный технический

рыбохозяйственный университет,

г. Владивосток

Из спутниковых данных используются концентрация хлорофилла, температура и освещенность на поверхности. Построены усреднения спутниковых характеристик по времени и пространству (поверхности моря).

Ключевые слова: хлорофилл, спутниковые данные, пространственно-временное распределение.

THE ANALYSIS OF SPATIO-TEMPORAL DISTRIBUTION OF THE CHLOROPHYLL «A» IN THE BERING SEA ON THE BASIS OF SATELLITE DATA

E.A. Kolbina^{1,2}, A.I. Abakumov¹

¹Institute of Automation and Control Processes FEB RAS,

²Far East state technical fisheries university,

Vladivostok

From satellite data are used concentration of a chlorophyll, temperature and illumination on a surface. The averaging of satellite characteristics on time and space (the surface of the sea) are constructed.

Keywords: chlorophyll, satellite data, spatio-temporal distribution.

Одним из параметров, позволяющих оценить состояние экосистем океана, является концентрация хлорофилла «а» – основного пигмента клеток фитопланктона, обеспечивающего процесс фотосинтеза. От его количества и интенсивности функционирования зависит величина фотосинтетической первичной продукции – скорости продуцирования органического вещества в процессе фотосинтеза, которая определяет общую биопродуктивность океана.

Для наблюдения фитопланктона (точнее «хлорофилла-а») и его пространственного распределения из космоса разработаны специальные датчики – сканеры цвета моря, такие как SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-View Sensor) на спутнике Seastar, а также спектрорадиометры MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer) на ИСЗ Envisat и MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectrometer) на ИСЗ Aqua и Terra.

Регулярность сбора данных по всей площади Мирового океана позволяет выделять особенности динамики хлорофилла «а» на различных акваториях, проводить их сравнение, выявлять многолетние тенденции изменения. Результаты спутникового мониторинга не содержат прямой информации о фитопланктоне, но дают возможность судить о его состоянии на основе показателей содержания хлорофилла в верхнем водном слое океана.

Мониторинг распределения концентрации хлорофилла имеет важное практическое значение для рыболовства, поскольку фитопланктон - это кормовая база зоопланктона и рыб.

Для исследования выбран район, ограниченный координатами 45-75° с. ш., 160° в. д.–155° з. д. В этот район входит Берингово море (рис. 1). Берингово море богато питательными веществами для фитопланктона, вся пищевая цепочка достаточно биологически разнообразна, отдельные районы моря обильны разными видами рыб. Выбран открытый район, позволяющий проанализировать закономерности формирования нижних трофических уровней морской экосистемы.

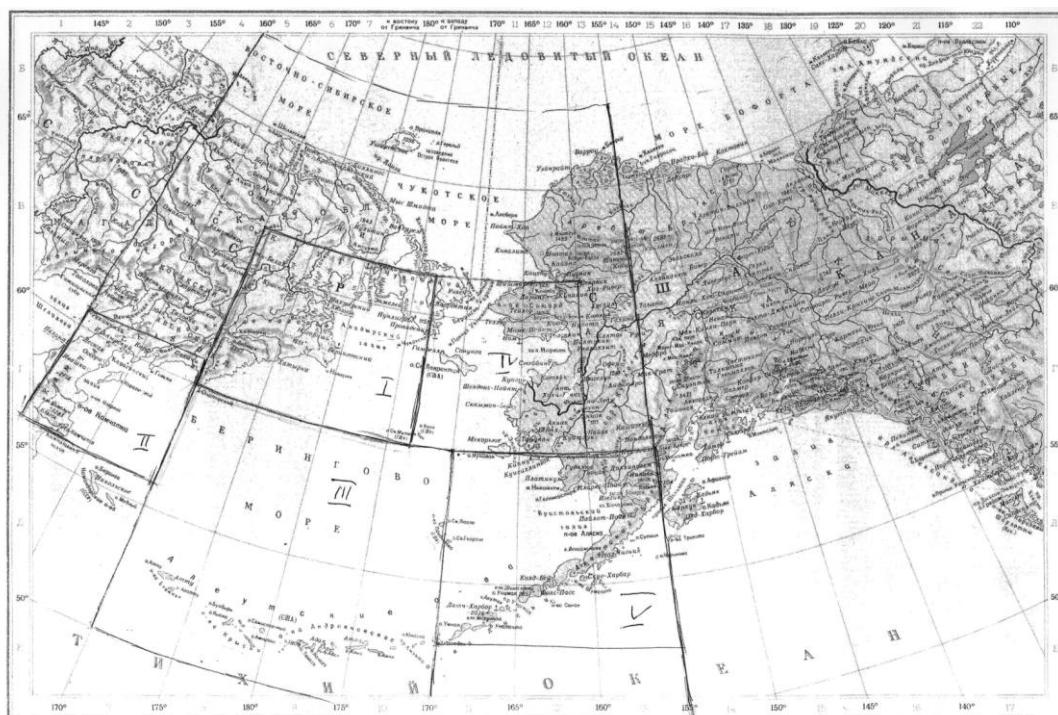


Рис. 1. Бассейн Берингова моря

Из спутниковых данных используются концентрация хлорофилла, температура и освещенность на поверхности. Обработаны данные мая 2014 г. Размер пространственной ячейки (точки) – 4x4 км, временной интервал – 1 сут.

Построены усреднения спутниковых характеристик по пространству (поверхности моря, рис. 2) и времени. Если усреднения по пространству обладают малой вариабельностью по времени, то усреднения по времени высокодинамичны в зависимости от пространственных координат.

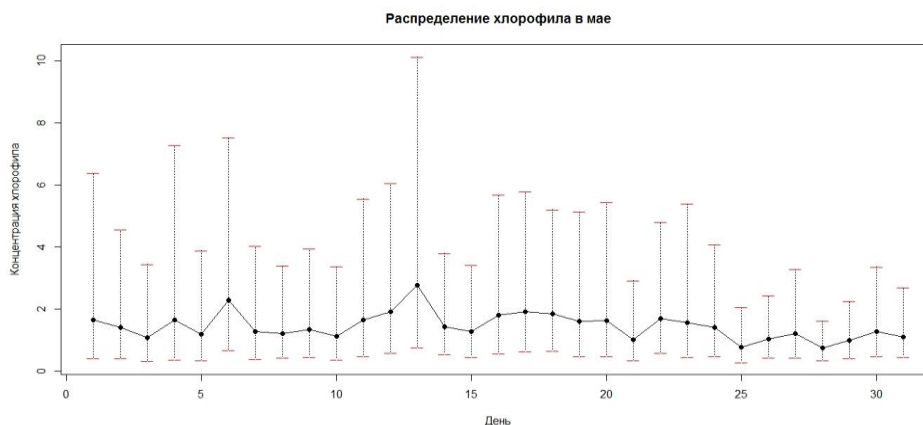


Рис. 2. Усреднение спутниковых характеристик по пространству. Распределение хлорофилла «а», мг/м³

Проведено районирование Берегового моря. Выделены следующие районы:

I. Анадырский и Олюторский заливы. От м. Олюторского до м. Чукотского и по Северный полярный круг. Квадрат, ограниченный координатами 60-66,5622° с. ш., 170° в. д.–173° з. д.

II. Карагенский залив. От м. Камчатский до м. Олюторского. Квадрат, ограниченный координатами 56-60,7° с. ш., 160–170° в. д.

III. Открытое море. Квадрат, ограниченный координатами 50-60° с. ш., 170° в. д.–170° з. д.

IV. Залив Нортон. Квадрат, ограниченный координатами 60-66,56° с. ш., 173–160° з.д.

V. Бристольский залив. Квадрат, ограниченный координатами 52,5-60° с. ш., 170–155° з. д.

Построены сравнительные усреднённые спутниковые характеристики по пространству (поверхности моря, рис. 3) на этих районах.

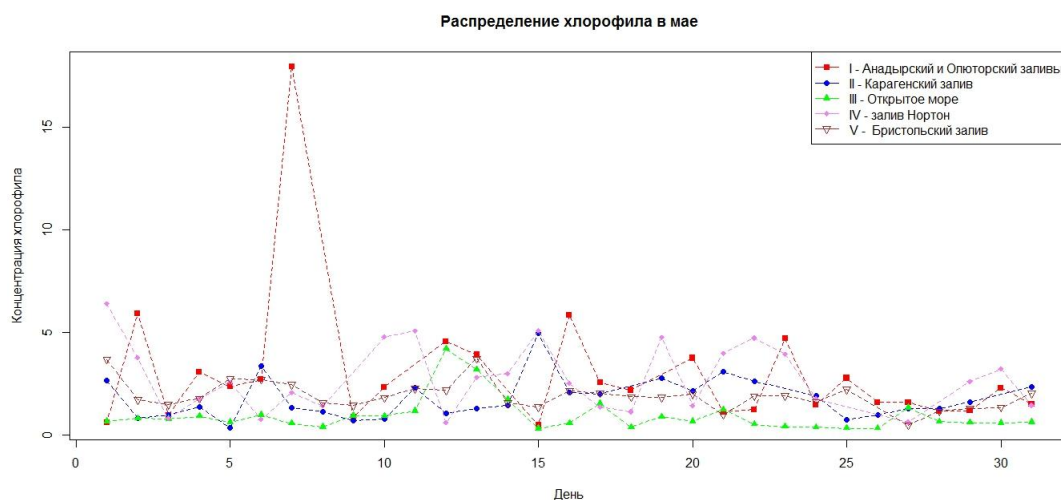


Рис. 3. Усреднение спутниковых характеристик по пространству по районам. Распределение хлорофилла «а», мг/м³

Результаты сравниваются с подобными исследованиями в Охотском и Японском морях. Предполагается переход к оценкам биопродуктивности Берингова моря по спутниковой информации с применением математических моделей динамики планктона.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-01-00213.