

ным можно судить о происходящих в водной среде процессах эвтрофирования и деэвтрофирования, вертикального перемешивания и других.

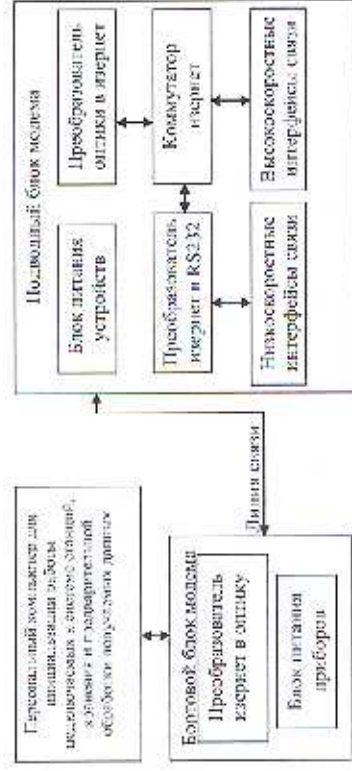


Рис. 1. Функциональная схема системы он-лайн мониторинга параметров водной среды прибрежной зоны моря



Рис. 2. Вид многофункциональной системы берегового он-лайн мониторинга

Создание системы осуществлено при финансовой поддержке проекта РНФ 14-50-00095, а подключаемых к ней станций измерения профилей скорости течения и температуры воды – при финансовой поддержке Программы 3 РАН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зацепин А.Г., Островский А.Г., Кременицкий В.В., Инзов С.С., Пигоух В.Б., Соловьев В.А., Шноев Д.А., Цибульский А.А., Куклев С.Б., Куклева О.Н., Москаленко Л.В., Подымов О.И., Баранов В.И., Кондрашов А.А., Корж А.О., Кубряков А.А., Соловьев Д.М., Станичный С.В. Подспутниковый полигон для изучения гидрофизических процессов в шельфово-экстоновой зоне Черного моря. // ФРАО. – 2014. – №1. – С.16–29.
2. Техническое описание микроконтроллера ADuC848, 2003. – 68 с. [Электронный ресурс]. URL: www.analog.com
3. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов. // СПб. Питер, 2002. -608 с. ил.
4. «В интернет через Ethernet» [электронный ресурс]. URL <http://nag.by/tech/26280/>

УДК 581.526.325

ОНЛАЙН-ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПЕРВИЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРСКОГО МОРЯ

Монгарон С.А.^{1,2}, Демидов А.Б.¹, Метальняков А.А.¹,
Шеберстов С.В.¹

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 117997, г. Москва,

Пахитовский пр-т, 3/б, 8(499) 124-63-88, moshagov@osceanti

²Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, 105005, Москва, 2-я Бумажная ул., 5

The report presents the data base for distribution of main parameters of marine environments (chlorophyll *a* and PAR) that determines primary productivity in the Kara Sea. The data base involves the maps of the parameter distribution on the sea surface during April-October 2002-2015 that formed from the satellite data by using the regional algorithms.

Разработана база данных о распределении основных параметров среды Карского моря, определяющих первичную продуктивность; концентрации хлорофилла «а» и фотосинтетически активной радиации

(ФАР). База данных включает в себя карты распределения этих параметров на поверхности Карского моря в период апрель-октябрь 2002-2015 гг., сформированные по спутниковым данным с помощью региональных алгоритмов.

База данных представляет собой средство для хранения в структурированном виде полученной информации в основных графических и текстовых форматах. Ее особенностями является неограниченная степень вложенности категорий и подкатегорий данных, возможность быстрого изменения и дополнения структуры базы данных в случае расширения круга задач, а также оснащение средствами резервного копирования и восстановления.

Средством отображения материалов, содержащихся в базе данных, является разработанный в рамках проекта автономный интернет портал, который расположен на выделенном сервере Института океанологии РАН. Портал построен по блочно-модульной схеме, что позволяет при необходимости в сжатые сроки существенно изменить функционал портала и форму представления данных. Портал оснащен функцией регистрации пользователей с широким спектром назначаемых прав доступа. Такое решение дает возможность ограничивать доступ к определенным категориям данных, а также устанавливать возможность просмотра части этих категорий только wybranым группам пользователей.

Важной особенностью интернет портала является наличие развитого административного интерфейса, который обеспечивает полный контроль функционирования портала для администраторов и возможность внесения изменений и дополнений в набор данных для пользователей с правами оператора.

Отличительной чертой административного интерфейса является использование интуитивно понятного интерфейса для работы с данными операторов (т.н. технология WYSIWYG). Это дает возможность привлечение к работе с данными широким кругом сотрудников, не обладающих специализированными знаниями для работы с интернет ресурсами, в том числе аспирантов и студентов.

В настоящее время основой представленной базы данных являются спутниковые данные сканера цвета океана MODIS-Aqua L2 уровня, включающие значения коэффициента яркости моря на разных длинах волн ($R_{rs}(\lambda_i)$) и ФАР (E_{p/m^2} в день), полученные с сайта NASA www.oceanscolor.gsfc.nasa.gov/ и обработанные с помощью программного обеспечения SMCS, разработанного в ИО РАН [1]. Известно, что стандартный алгоритм MODIS завышает величины концентрации поверхностного хлорофилла «а» (X_{l0}) в водах второго оптического типа

(CaseII), к которому принадлежит значительная часть акватории Карского моря. Поэтому, для построение карт распределения этого параметра мы использовали региональный алгоритм расчета X_{l0} [2]. Согласно этой модели наилучшая корреляция измеренных и расчетных величин хлорофилла «а» ($R^2 = 0.47$; $N = 185$) достигается при использовании отношения $R_{rs}(531) / R_{rs}(547)$:

$$\ln(X_{l0}) = -3.66 \ln(R_{rs}(531) / R_{rs}(547)) + 0.116. \quad (1)$$

Данные по фотосинтетически активной радиации использовались как стандартный продукт сканера MODIS-Aqua. Анализ данных по ФАР для Карского моря показал систематическое завышение спутниковых величин ФАР (FAR_{sat}) по сравнению с измеренными (FAR_{in}). В среднем отношение FAR_{in} / FAR_{sat} равнялось 0.64 ($N = 30$; $su = 20\%$). Полученное эмпирическое отношение было использовано в качестве переходного коэффициента при построении карт распределения ФАР в Карском море.

Построенные карты распределения содержания хлорофилла «а» на поверхности и ФАР в Карском море в период апрель – октябрь, 2002 – 2015 гг. используются для визуализации их пространственно-временной изменчивости. Среднегодовые значения этих параметров для каждого месяца, будут использованы для расчета интегральной первичной продукции (ИПП), получения годовых величин ИПП и исследования сезонной и межгодовой изменчивости этого показателя в Карском море.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Проект № 16-05-00050).

ЛИТЕРАТУРА

1. Sheberstov S.V., Lukyanova E.A. A system for acquisition, processing, and storage of satellite and field biooptical data // Proceedings of IV international conference «Current problems in optics of natural waters», Nizhny Novgorod, 2007, P. 179 – 183.
2. Кузнецова О.А., Копелевич О.В., Шеберстов С.В. и др. Оценка концентрации хлорофилла в Карском море по данным спутникового сканера MODIS-AQUA // Исследование Земли из космоса. 2013. № 5. С.21–31.