

ПРИБРЕЖНО-МОРСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВОД НА МОНИТОРИНГОВОМ РАЗРЕЗЕ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Часовников В.К.¹, Чжу В.П.¹, Часовникова Л.А.¹

¹ – *Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва, Россия, chasovn@mail.ru*

Аннотация. Представлены результаты гидрохимических исследований, которые осуществлялись в рамках комплексной научной экспедиции «Черное море-2018» и посвящены изучению прибрежной зоны на основе мониторинговых наблюдений на 5-ти мильном разрезе.

Ключевые слова: Черное море, прибрежная зона, мониторинг, биогенные элементы, изменчивость

Настоящие исследования осуществлялись в рамках комплексной научной экспедиции «Черное море - 2018» и посвящены изучению шельфовой зоны и континентального склона на основе мониторинговых наблюдений за гидрофизической, химической и биологической структурой вод Черного моря [1, 2].

Основная цель данной программы исследований – проведение наблюдений на разрезе, расположенном перпендикулярно берегу, от Голубой бухты до середины континентального склона (~ 5 миль от берега). На разрезе выполняются 5 станций с STD зондированиями и исследованиями химической и биологической структуры прибрежных вод над изобатами 10, 25, 50, 100 и 500 метров.

Задачи рейса на 5-ти мильном разрезе:

1. Произвести измерения характеристик гидрологической структуры.
2. На основании гидрофизических данных выбрать горизонты и осуществить с них прицельный отбор проб воды на гидрохимию и фитопланктон.
3. На глубоководной станции изучить особенности химической структуры зоны контакта аэробных и анаэробных вод.

Список гидрохимических параметров, определявшихся непосредственно после рейса, включает в себя: растворенный кислород, рН, фосфаты, валовый фосфор, силикаты, нитриты, нитраты, аммоний, валовый азот, сероводород. Методы определения содержания элементов были стандартными, принятыми в практике морских экспедиционных работ [3].

В течение 2018 года осуществлено 11 выходов в море на МНИС «Ашамба», на 55 станциях осуществлен отбор проб воды с 350 горизонтов для определения гидрохимических параметров. Проведено около трех тысяч химических анализов.

Судовые наблюдения проводились в период времени с февраля по ноябрь 2018 года. В результате выполненных работ получен значительный массив информации по гидрохимическому режиму в шельфово-склоновой зоне Черного моря в районе г. Геленджик.

Таблица 1 – Средние годовые значения химических параметров в верхнем 50-ти метровом слое воды на 5-ти мильном разрезе, по данным мониторинга в 2017- 2018 гг.

Параметр	Среднее значение за год	
	2017 год	2018 год
Растворенный кислород (O ₂), мкМ	294.7	274.6
Фосфаты (PO ₄), мкМ	0.07	0.10
Фосфор общий, мкМ	0.32	0.26
Кремний (Si), мкМ	4.90	4.19
Нитраты (NO ₃), мкМ	0.36	0.35

Параметр	Среднее значение за год	
	2017 год	2018 год
Нитриты (NO ₂), мкМ	0.07	0.12
Аммоний (NH ₄), мкМ	0.46	0.92
Азот минеральный (N мин), мкМ	0.85	1.39

Полученные результаты показывают (табл. 1), что в деятельном слое моря, в 2018 году наблюдается тенденция увеличения запаса минерального азота (N_{мин}) и фосфатов по сравнению с прошлым годом. Повышение, в целом, величин N_{мин} происходило за счет увеличения концентраций таких форм как аммоний и нитриты. Содержание нитратов осталось на прежнем уровне. Следует отметить, что тренд повышения среднегодового содержания кремния, отмечаемого нами три года подряд с 2015 года, сменился на тенденцию уменьшения среднегодовых концентраций кремниевой кислоты (табл. 1) в прибрежной зоне моря в 2018 году.

Таким образом, по данным мониторинга 2018 года, в деятельном слое прибрежно-шельфовой зоны Черного моря, зафиксировано значительное увеличение запасов минерального азота и фосфора, соответственно в 1.6 и 1.4 раза, по сравнению с прошлым годом. Трехлетняя тенденция ежегодного увеличения содержания кремния, сменилась на уменьшение его концентраций в 2018 году.

Содержание основных биогенных элементов, их соотношения являются важнейшими показателями состояния морской экосистемы. Даже краткосрочные изменения режима биогенных элементов могут приводить к перестройке биологических сообществ. Поэтому вопрос о наличии в Черном море устойчивых изменений содержания биогенных элементов представляет большой интерес, как для гидрохимиков, так и для морских биологов.

Работа выполнена в рамках государственного задания (тема № 0149-2018-0013) и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-05-00381 «Роль придонного экмановского слоя на континентальном шельфе в поддержании аэробной зоны Черного моря»

Литература

1. Часовников В.К., Чжу В.П., Очередник О.А., Петров И.Н. Изменчивость содержания биогенных элементов в прибрежной зоне Черного моря (район Геленджика) // Сборник трудов Международного симпозиума «Мезомасштабные и субмезомасштабные процессы в гидросфере и атмосфере» (МСП-2018). М.: ИО РАН. – 2018. – С 370-373.
2. Арашкевич Е.Г., Луппова Н.Е., Подымов О.И., Часовников В.К. Экологический мониторинг пелагического сообщества // Некоторые результаты комплексной прибрежной экспедиции «Черное море - 2017» на МНИС «Ашамба» Ред. Зацепин А.Г., Куклев С.Б. – Научный мир. – М. – 2018. – С. 44- 66.
3. Бордовский О.К., Чернякова А.М. Современные методы гидрохимических исследований океана / М.: ИО РАН, 1992. 200 с.

COASTAL-MARINE STUDIES OF THE HYDROCHEMICAL STRUCTURE OF WATERS IN THE MONITORING SECTION IN THE NORTH-EASTERN PART OF THE BLACK SEA

Chasovnikov V. K.¹, Chjoo V. P.¹, Chasovnikova L. A.¹

¹ – *Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia, chasovn@mail.ru*

Abstract. The results of hydrochemical studies are presented, which were carried out within the framework of the integrated scientific expedition "Black Sea-2018" and are devoted to the study of the coastal zone based on monitoring observations on the 5-mile section.

Key words: Black Sea, coastal zone, monitoring, nutrients, variability