

УДК 551.46.062.3+551.46.062.5

ГАЗЕТОВ Е. И., МЕДИНЕЦ В. И., канд. физ.-мат. наук, с.н.с.,
СНИГИРЕВ С. М., канд. биол. наук, **СНИГИРЕВ П. М., АБАКУМОВ А. Н.,**
ПИЦЫК В. З.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса, Украина

E-mail: gazetov@gmail.com; medinets@te.net.ua

ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКИХ ВОД У ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ В 2016-2017 ГГ.

Гидрологический режим – один из главных факторов, определяющих особенности функционирования морских экосистем северо-западной части Черного моря (СЗЧМ) [1, 2]. Важнейшим инструментом исследования состояния морской среды является регулярный мониторинг гидрологических характеристик. В этой связи, значительной научной и практической ценностью обладают наблюдения, которые с 2003 г. проводятся в прибрежных морских водах у острова Змеиный Региональным центром интегрированного мониторинга и экологических исследований (РЦИМ) Одесского национального университета имени И.И. Мечникова (ОНУ имени И.И. Мечникова) [3, 4].

Целью настоящего исследования является обобщение результатов интегрированного мониторинга, частью которого были регулярные наблюдения за гидрологическими характеристиками вод Черного моря у острова Змеиный, полученных научной группой РЦИМ ОНУ имени И.И. Мечникова в 2016-2017 гг. при финансовой поддержке международного проекта «EMBLAS-II».

Мониторинг гидрологических характеристик у острова Змеиный выполнялся ежедневно с 10 апреля по 23 декабря 2016 г. и с 28 апреля по 20 декабря 2017 г. на реперной станции ZPR (глубина – 8.0-8.3 м; расстояние от берега – 85 м). Кроме того, ежемесячно 10.04.2016 г., 17.05.2016 г., 21.06.2016 г., 24.07.2016 г., 20.08.2016 г., 25.09.2016 г., 03.11.2016 г., 26.11.2016 г., 28.04.2017 г., 27.05.2017 г. и 25.06.2017 г. проводились комплексные исследования на 7 станциях одного из 6 разрезов в прибрежной 500-метровой зоне моря с глубинами от 0.5 до 32 м, прилегающей к острову Змеиный.

В докладе приведены и анализируются результаты наблюдений за основными гидрологическими характеристиками (температура, соленость и прозрачность), измеренными по стандартным методикам, описанным в [3, 5].

Установлено, что прозрачность морской воды по ежедневным наблюдениям на станции ZPR и ежемесячным съемкам в прилегающей к острову Змеиный акватории в 2016-2017 гг. изменялась в пределах от 0.8 м (22.05.16; 23.05.16; 24.05.16 г.) до 9.0 м (25.09.2016 г. и 26.11.2016 г.). Проведенный анализ временного распределения прозрачности морских вод у острова Змеиный показал, что в 2016-2017 гг. наблюдался хорошо выраженный сезонный ход с максимальными значениями в холодный период года (конец сентября - декабрь) и минимальными в весенне-летний период (май – начало июня) (рис. 1).

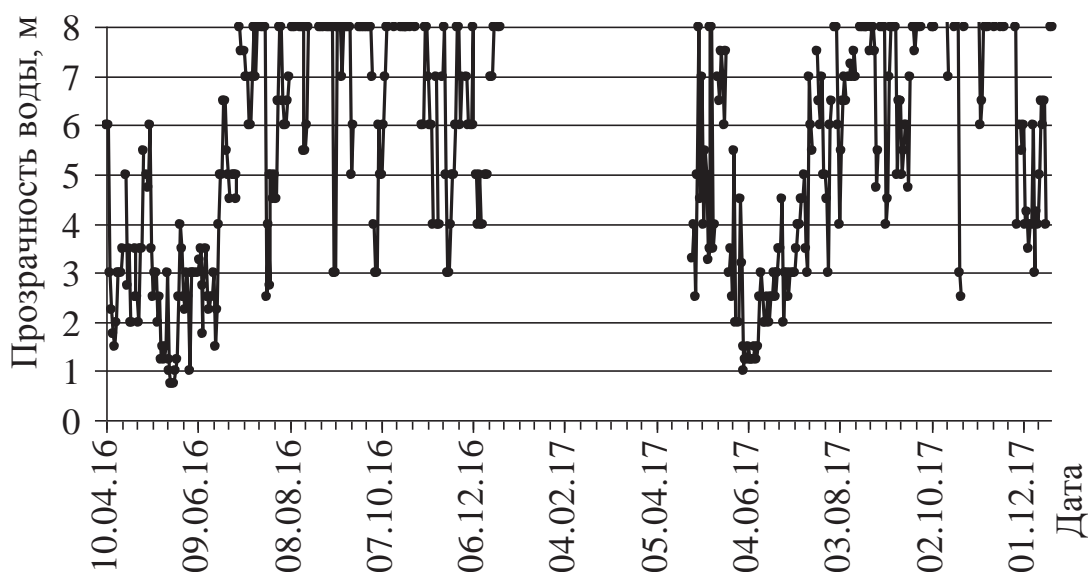


Рисунок 1 – Результати ежедневных измерений прозрачности воды на станции ZPR в 2016-2017 гг.

Изменения температуры морской воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. также имели хорошо выраженный сезонный ход как в поверхностном, так и в придонном слое (рис. 2) в пределах от 6.6°C (22.12.16) до 27.0°C (02-03.08.16).

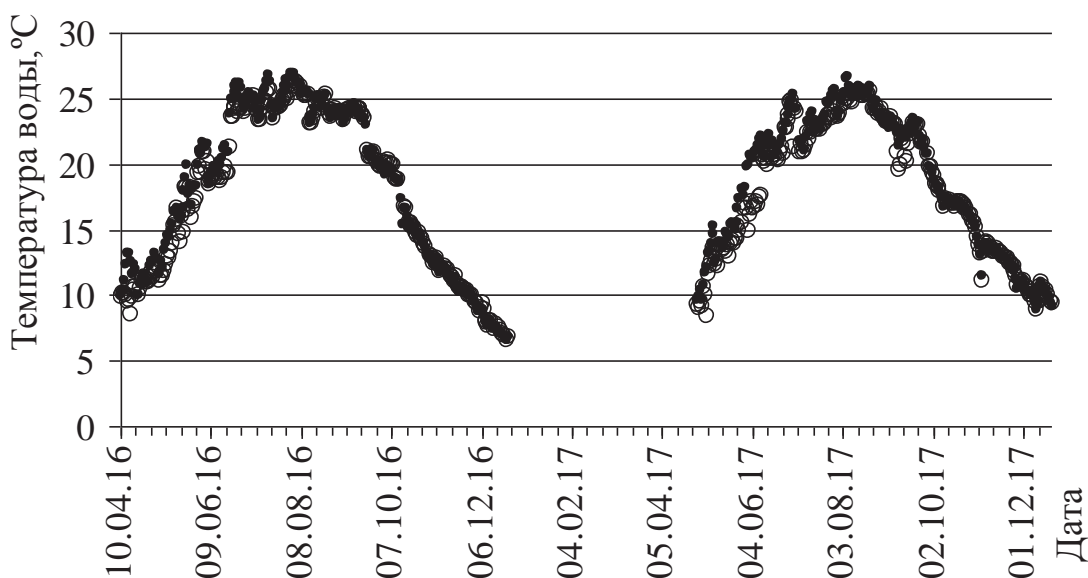


Рисунок 2 – Результаты ежедневных измерений температуры воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. (● – поверхностный слой; ○ - на глубине 8 м)

Анализ вертикального распределения температуры воды в 500-метровой акватории вокруг острова в 2016-2017 гг. показал классическую схему сезонных изменений температуры по глубине. Во время съемок в апреле 2016 г. фиксировалось начало прогрева воды с разницей температур поверхностного и придонного слоев - 3.2°C. В мае 2016 г. вследствие сильного прогрева поверхностного слоя воды на 6-20 м наблюдался термоклин с вертикальными градиентами температуры до 1.2°C/м. В июне 2016 г. разница температур

поверхностного и придонного слоя воды составляла 17.5°C , а вертикальный градиент температуры в термоклине достигал $2.3^{\circ}\text{C}/\text{м}$. В июле 2016 г. термоклин сместился глубины 12-20 м, а вертикальный градиент имел годовой максимум – $4.2^{\circ}\text{C}/\text{м}$. В августе 2016 г. градиенты температуры в термоклине уменьшились до $3.4^{\circ}\text{C}/\text{м}$. В сентябре 2016 г. наблюдалось формирование практически однородного слоя воды до глубины 23 м и понижение его температуры до 21.0°C с $24.1-25.6^{\circ}\text{C}$ в августе. В ноябре 2016 г. температурная квазиоднородность была зафиксирована по всей толще воды до 30 м. В 2017 г. сезонный ход температуры морских вод у острова Змеиный повторился с незначительными отличиями.

Соленость в поверхностном слое воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. изменялась в пределах от 8.23 PSU (26.05.17) до 18.27 PSU (16.08.17; 23.08.17) при среднем значении 15.71 ± 0.12 PSU (рис. 3), а в придонном слое - от 12.26 PSU (30.06.17) до 18.34 PSU (16.08.17; 23.08.17) при среднем значении 16.32 ± 0.08 PSU.

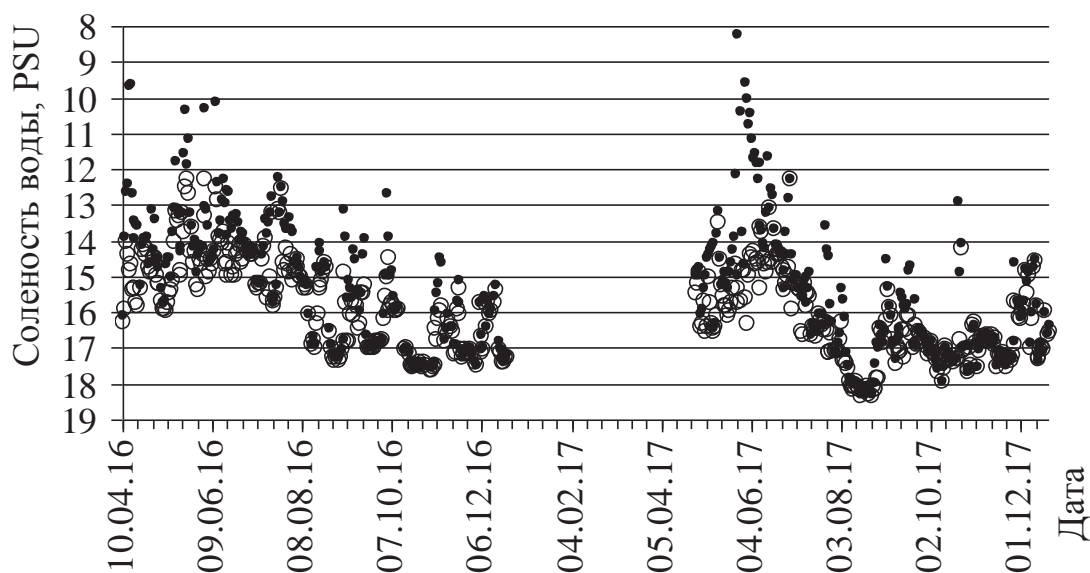


Рисунок 3 – Результаты ежедневных измерений солености воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. (● - у поверхности; ○ - на глубине 8 м)

Соленость воды в 2016-2017 гг. имела сезонный ход, который нарушался периодическими резкими уменьшениями ее величин: 14-15.04.2016 г. - до 9.62 PSU, 21-24.05.2016 г. - до 10.36 PSU, 03.06.2016 г. - до 10.27 PSU, 11.06.2016 г. - до 10.13 PSU, 14-31.07.2016 г. - до 12.22 PSU, 05-18.09.2016 г. - до 13.11 PSU, 02-07.10.2016 г. - до 12.68 PSU, май-середина июня 2017 г. - до 7.48 PSU, 23-27.07.2017 г. - до 13.55 PSU, 20-22.10.2017 г. - до 12.89 PSU. Эти явления имели связь с адвекцией в район острова Змеиный распресненных водных масс от взморья р. Дунай или из СЗЧМ [2, 3]. В ежемесячных экспедициях в прилегающей к острову в 500-метровой акватории присутствие распресненной морской воды наиболее очевидно проявлялось в мае-месяце 2016 и 2017 гг. (соленость на поверхности была 13.50 и 7.58 PSU соответственно).

В заключение необходимо отметить, что гидрологический режим прибрежных морских вод у острова Змеиный в 2016-2017 гг. характеризовался

хорошо выраженным сезонным ходом, в котором отразились сезонные изменения радиационного баланса с наложением эффектов от адвекции водных масс из других районов моря, близости района к Основному черноморскому течению, к открытому морю и мигрирования фронтальной зоны распространения вод реки Дунай. Близость района острова Змеиный к центральным частям моря вызывала в 2016-2017 гг. более раннее, в отличие от Одесского залива [5, 6], весеннее вертикальное расслоение воды по температуре (май-месяц) и более плавное, до глубокой осени, сезонное понижение температуры за счет аккумулярованного летом тепла в водной толще открытого моря. Сезонный ход солености воды в районе острова Змеиный в 2016-2017 гг. претерпевал значительное воздействие адвекции распресненных водных масс из приустьевых зон и СЗЧМ, также как и сезонный ход в Одесском заливе, однако отличался от последнего отсутствием влияния стонно-нагонных явлений и апвеллинга [5, 6].

Настоящая работа подготовлена в рамках научного проекта 2017-2019 гг. «Провести морские экосистемные исследования и разработать научную основу для внедрения директивы ЕС по морской стратегии», который финансировался МОН Украины и международным (EU-UNDP) проектом EMBLAS-II (Улучшение мониторинга природной среды Черного моря).

Литература:

1. Большаков В. С. Трансформация речных вод в Черном море. Киев: Наук. думка, 1970. 328 с.
2. Ильин Ю. П. Гидрологический режим распространения речных вод в северо-западной части Черного моря. *Научные труды УкрНИГМИ*, 2006. Вып. 255. С. 242-251.
3. Сминтина В. А. та ін. Острів Зміїний: екосистема прибережних вод: монографія. Одеса: Астропринт, 2008. 228 с.
4. Газетов Е. И., Мединец В. И. Исследование изменчивости основных физико-химических характеристик прибрежных морских вод у о. Змеиный в 2004-2014 гг. *Вестник ОНУ имени И.И. Мечникова*, 2016. Т. 21, Вып. 2(29). С. 24-45.
5. Газетов Е. И. та ін. Исследования гидрологических характеристик морских вод в Одесском заливе в 2016-2017 гг. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, 2018. Вып. 30. С. 65-77.
6. Берлинский Н.А., Попов Ю.И. Формирование придонной гипоксии и сероводорода на шельфе Черного моря *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, 2018. Вып. 18. С. 6 - 13.

Gazyetov Ye. I., Medinets V. I., Snigirov S. M., Snigirov P. M., Abakumov A. N., Pitsyk V. Z. Study of Marine Waters Hydrological Characteristics at Zmiiniy Island in 2016-2017

Odessa National I. I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

Results of hydrological research of the Zmiinyi Island marine waters conducted during 2016-2017 have been presented. The observed daily hydrological characteristics, such as transparency, temperature and salinity, are analyzed and discussed.

It was demonstrated that marine waters at the Zmiinyi Island in 2016-2017 showed good seasonal variations; periodic impact of desalinated water masses from the Danube mouth on the hydrological regime of the area had been revealed. The reasons of marine water temperature and salinity stratification are discussed.