



# **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ**



## К ВОПРОСУ О СЕЗОННЫХ СУКЦЕССИЯХ ФИТОПЛАНКТОНА В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ О. ЗМЕИНЫЙ

Дерезюк Н.В., Молодит О.В.

Одесский Национальный университет имени И.И. Мечникова, Одесса

Разнообразие видового состава и суммарные величины численности фитопланктона на прибрежной акватории о. Змеиный определяются климатическими условиями, а также во многом зависят от интенсивности дунайского стока [3]. Часто затруднительно выяснить, являются ли отклонением от “нормы” регистрируемые большие величины плотности водорослей или длительный период размножения какого-либо вида, и в какой степени речные воды влияют на функционирование морского планктона. Применение метода сукцессионного анализа, основанного на данных многолетнего мониторинга экосистемы, позволяет определить факты нарушений в структуре фитопланктонного сообщества.

Была начата работа по изучению сукцессий фитопланктона, развивавшегося на акватории вблизи острова в 2004-2011 гг., краткие результаты исследований 2011 г. приведены в настоящей статье. Основанием для сукцессионного анализа послужили планктонные материалы, собранные сотрудниками Регионального центра интегрированного мониторинга и экологических исследований ОНУ им. Мечникова на поверхностных горизонтах прибрежной станции «Остров Змеиный» в мае-декабре 2011 г., в период не очень значительного речного стока.

В умеренных широтах сезонная сукцессия морского фитопланктона, согласно теории Р. Маргалефа, проходит следующим образом [2, 5]. В условиях значительного содержания растворенных в воде биогенных веществ интенсивно развиваются виды-автотрофы – мелкие и крупные диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*, 1 и 2 стадии). Постепенное уменьшение биогенов вызывает появление гетеротрофных организмов – динофитовых (*Dinophyta*, 3 стадия), и затем развиваются различные золотистые водоросли, например кокколитофориды и криптофиты (*Chrysophyta*, 4 стадия). При этом каждая сукцессионная стадия характеризуется синусоидальными изменениями суммарной численности видов (гармоническое колебание). Доля участия в фитопланктоне водорослей других систематических групп (*Chlorophyta*, *Cyanobacteria*, *Euglenophyceae* и др.) в статье не рассматривается.

Как было установлено ранее, в фитопланктоне северо-западного шельфа Черного моря в течение календарного года наблюдается прохождение 4 сезонных сукцессий [1]. В мае 2011 г. было зарегистрировано окончание весенней сукцессии, определяемое по видам мелких диатомовых рода *Chaetoceros* и *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. (численность не превышала  $1500 \text{ кл.} \cdot 10^3 \cdot \text{л}^{-1}$ , рис. 1).

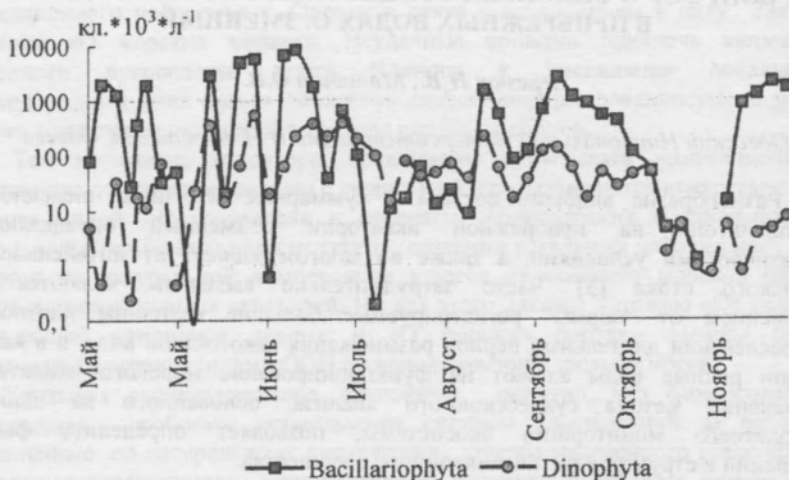


Рис. 1 – Суммарная численность диатомовых (*Bacillariophyta*) и динофитовых (*Dinophyta*) водорослей в 2011 г. на прибрежной акватории о. Змеиный (0 м)

Примерно через 10 дней после вегетации диатомовых видов увеличилась суммарная численность динофитовых водорослей ( $40-70 \text{ кл.} \cdot 10^3 \cdot \text{л}^{-1}$ ), в основном – *Gymnodinium wulffii* Sch. и *Prorocentrum cordatum* (Osten.) Dodge. В конце мая вегетация кокколитофориды *Emiliania huxleyi* (Lohm.) Hay et Moh. свидетельствовала об окончании весенней сукцессии (рис. 2). Начало летней сукцессии было связано с интенсивным развитием мелкого диатомового планктона – доминировала *Cyclotella caspia* Grun., её численность постоянно увеличивалась до конца июня ( $2500 \text{ кл.} \cdot 10^3 \cdot \text{л}^{-1}$ ). Позже доминировала более крупная диатомея *Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendeу, её максимальная численность была зафиксирована в июле ( $4000 \text{ кл.} \cdot 10^3 \cdot \text{л}^{-1}$ ).

Обилие видов и активное размножение у динофитовых водорослей наблюдали также в июле, в основном у видов родов *Gymnodinium* и *Prorocentrum*. Суммарная величина численности диатомового и динофитового планктона обусловила большие значения концентрации хлорофилла и, в дальнейшем, значительное развитие бактериопланктона (см. настоящий сборник).

Начало осенней сукцессии было зарегистрировано в сентябре 2011 г. – вегетация мелких диатомей *Cylindrotheca closterium* (Ehr.) Reim. et Lewin и *Pseudo-nitzschia delicatissima* (Cl.) Heid. et Kolbe ( $350$  и  $1800 \text{ кл.} \cdot 10^3 \cdot \text{л}^{-1}$ ). У динофитовых видов осенью доминировал *Prorocentrum micans* Ehren., а завершали сукцессию многочисленные (до  $1500 \text{ кл.} \cdot 10^3 \cdot \text{л}^{-1}$ ) кокколитофориды *Emiliania huxleyi* и криптофитовые *Leucocryptos marina* (Braar.) Butcher (рис.2).

Вегетация в декабре крупных диатомовых водорослей рода *Thalassiosira* свидетельствует о начале зимней сукцессии.

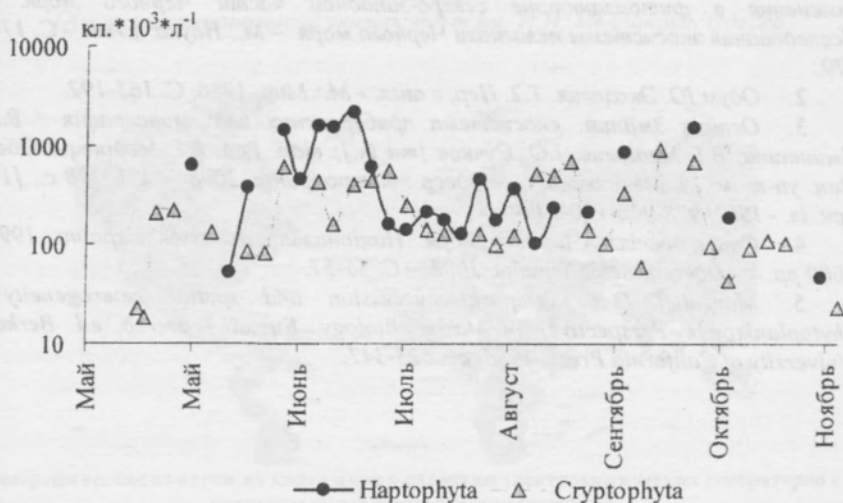


Рис. 2 – Суммарная численность кокколитофорид (*Haptophyta*) и криптофитовых (*Cryptophyta*) водорослей в 2011 г. на прибрежной акватории о. Змеиный (0 м)

По предварительным результатам сукцессионного анализа к возможным нарушениям, возникшим в автотрофном звене прибрежной экосистемы острова в результате климатических изменений или аномальных изменений гидрохимических параметров, может относиться аномальная вегетация динофитовой водоросли *Akashiwo sanguinea* (Hiras.) Hans.et Mostr. в 2004–2006 гг. Максимальное развитие этого вида на северо-западном шельфе моря отмечали только в период эвтрофикации в конце 90-х годов XX века [3, 4].

В период наших исследований (май-декабрь) было зафиксировано полное развитие 2 сукцессий – летней и осенней, а также окончание весенней и начало зимней сукцессионной волны. Закономерное чередование смены *Bacillariophyta-Dinophyta-Chrysophyta* происходило с заменой доминирующих видов, уникальных для разных сезонов. Вегетация видов водорослей определенных сукцессионных стадий длилась от 1 до 2 месяцев. Нарушений в сукцессионном механизме фитопланктона в 2011 г. не зафиксировали.

### Список литературы

1. Виноградова Л.А., Маштакова Г.П., Дерезюк Н.В. Сукцессионные изменения в фитопланктоне северо-западной части Черного моря. // Исследования экосистемы пелагиали Черного моря. – М.: Наука, 1986. – С. 170-179.
2. Одум Ю. Экология. Т.2. Пер. с англ. - М.: Мир, 1986, С. 165-192.
3. Острів Зміїний: екосистема прибережних вод: монографія / В.А. Сминтина, В.І. Медінець. І.О. Сучков [та ін.]; відп. Ред. В.І. Медінець; Одес. Нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. // – Одеса : Астропринт, 2008. – XII, 228 с., [10] арк. іл. - ISBN 978-966-190-149-9.
4. Стан довкілля Чорного моря: Національна доповідь України. 1996 – 2000 рр. // - Одеса. Астропринт, 2002. – С. 55-57.
5. Margaleff D.R. Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton // Perspectives in Marine Biology. Buzzati-Traverso, ed. Berkeley, University of California Press, 1958, pp. 323-347.