

МОРСКОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ "ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА
УКРАИНЫ"

~6612-84 Den.

УДК 581.526.325:591.148.1:577.472:551.46.09:628.5/262.5/

Т.Ф.Нарусевич, В.Г.Шайда, П.В.Евстигнеев, В.В.Давыдов

ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУРЫ ФИТОПЛАНКТОНА И БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ
КАК СРЕДСТВО МОНИТОРИНГА ЧЁРНОГО МОРЯ

Изучение структуры морских сообществ в природных условиях представляет интерес в целях оценки их функционирования при различных уровнях загрязнений. Одним из показателей состояния планктонного сообщества является его биолюминесценция. Параметры биолюминесцентного поля планктонных организмов зависят от качественного состава биолюминесценто в море, их физиологического состояния и количественного развития. Цель исследований состояла в оценке влияния антропогенных факторов на уровень свечения массовых биолюминесценто в естественных условиях. Для получения сравнительных данных исследованиями были охвачены как центральные районы Чёрного моря, так и шельфовые районы последнего, испытывающие более интенсивную нагрузку антропогенных воздействий.

В слоях повышенной светимости и между ними брали пробы воды 5-литровым батометром, крепившемся на кабель-тросе несколько выше батифотометра. Определение количества редких, но очень важных при изучении феномена биолюминесценции панцирных динофитовых водорослей выполнялось путём микроскопирования всего осадка пробы, полученной сгущением. Диаметр пор фильтра - 0,45 мкм. Панцирные динофитовые водоросли, представляющие организмы-биолюминесценты в растительном царстве, входили в основном в крупную фракцию нанопланктона - от 30 до 50 мкм и микро-

планктон - свыше 50 мкм. Исследования выполнялись с помощью микроскопов МБИ-3 /с осветителем ОИ-24/ и МБС-I.] Всего обработано 30 проб фитопланктона. Исследования выполнялись в ноябре-декабре 1979, 1983 г.г. в 88-м и 96-м рейсах нис "Академик А.Ковалевский".

[Многолетними исследованиями биолюминесцентного поля в Чёрном море показано, что наибольшая мощность излучения приходится на осенние месяцы. Основной вклад в свечение в этот период вносят динофитовые водоросли [1]. Вследствие высокой численности панцирных динофитовых, обычными среди которых были *Goniaulax polyedra*, *Ceratium fusus* и др., суммарное световое поле имеет вид постоянной составляющей, над уровнем которой возвышаются отдельные сильные вспышки, испускаемые ноктилюкой.] Инструментальные измерения биолюминесцентного поля производились батифотометром, разработанным и изготовленным в ИнБЮМ АН СССР [2]. Прибор служит для регистрации возбуждённой биолюминесценции и снабжён фототубусом, ограничивающим засветку астрономической составляющей и угла зрения фотоприёмника, а также возбудителем биолюминесцентных во время зондирования, что позволяет относить высвеченную энергию к определённому объёму водной массы. Регистрация сигналов от батифотометра осуществлялась на двухкоординатном самописце ПДС-021 м со временем интеграции 6 сек., в координатах - глубина, биолюминесценция. [Выполненные в ряде районов исследования спектрального состава биолюминесцентного поля позволили выявить наличие коротковолнового участка спектра в области менее 420 нм, хотя при лабораторных исследованиях отдельных биолюминесцентных он не выявлялся. Следовательно, список планктонных биолюминесцентных нуждается в уточнении [3].]

[Выполненные нами исследования позволили установить, что в слоях повышенной светимости увеличивается как общая численность, так и видовое разнообразие панцирных динофитовых водорослей. Здесь были встречены виды родов: *Ceratium*, *Dinophysis*, *Exuviaella*, *Glenodinium*, *Goniaulax*, *Peridinium*, *Phalacrocoma*, *Protoceratium*. Анализ степени связи между числом панцирных динофитовых водорослей и уровнем зарегистрированного биолюминесцентного потенциала рис. 1 показал высокое значение коэффициента корреляции $= 0,8$. Это соотношение имеет место для

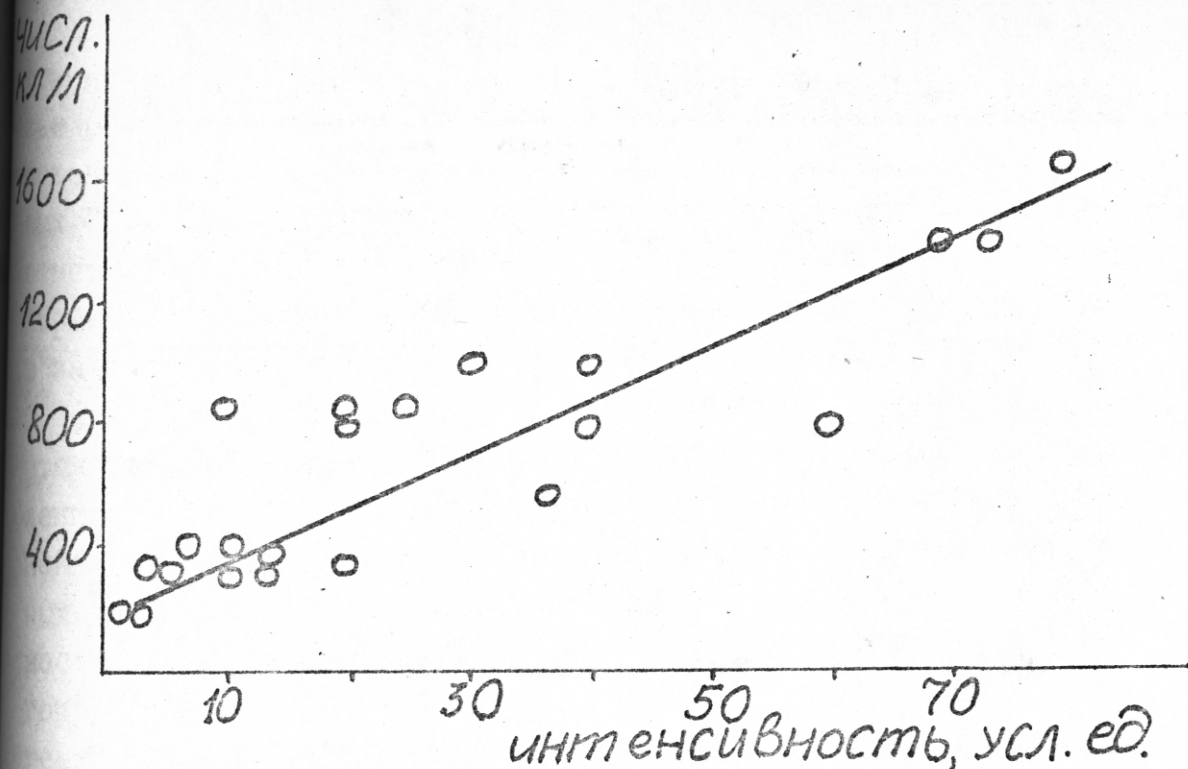


Рис. I. Соотношение между численностью панцирных динофитовых водорослей (кл/л) и уровнем биолуминесцентного потенциала (усл. ед.) в открытых районах Чёрного моря.

сравнительно чистых вод, в том числе в зоне халистатики Чёрного моря и в районе Судака.]

[Как отмечает И.А. Киселёв [5] панцирным жгутиконосцам свойственны все виды питания, встречающиеся у протистов - автотрофное и гетеротрофное. Последнее осуществляется как путём усвоения растворенной органики, так и потребления органических частиц, включая клетки других водорослей. Поэтому в районах, подверженных антропогенному воздействию, динофитовые становятся вынужденными потребителями токсических соединений и нефтепродуктов. На ряде горизонтов в западной половине Чёрного моря высокому содержанию панцирных динофитовых водорослей соответствовали низкие величины биолуминесцентного потенциала, т.е. отмечается нарушение связи между этими параметрами, отмеченной выше для чистых районов. Динофитовые водоросли чувствительны к органическим загрязнениям [6] Одной из первых ответных реакций водорослей на ухудшение внешних условий является снижение их плавучести, что и приводит к опусканию клеток в нижние слои. Интенсивность биолуминесценции здесь минимальна.

Также в западной половине моря обнаружено "цветение" - максимальное для открытой части моря в зимний период количе-

ственное развитие ноктилюки *Noctiluca miliaris*, достигавшее от 66 до 280 экз/л. Однако величина биолюминесцентного потенциала была существенно ниже суммарной энергии отдельных "здоровых" экземпляров аналогичной численности. Следует отметить, что отсутствие свечения у ноктилюки в период "красного прилива" было зарегистрировано В.П.Дикаревым [4] в заливе Петра Великого.

Таким образом, для сравнительно чистых районов отмечается высокая корреляция интенсивности биолюминесценции с численностью панцирных динофитовых водорослей. В слоях повышенной светимости отмечается большое видовое разнообразие панцирных динофитовых водорослей при одновременно высокой их численности, обусловленной наличием в каком-либо слое локальных благоприятных экологических условий (свет, температура воды, биогенные элементы, взвешенная органика и степень её загрязнения). В районах, подверженных антропогенному воздействию, эта связь нарушается вследствие высокой чувствительности динофитовых водорослей к загрязнению.]

Литература

1. Битюков Э.П., Рыбасов А.П., Шайда В.Г. Годовые изменения интенсивности биолюминесцентного поля в неретической зоне Чёрного моря. - Океанология, 1967, т.7, вып. 6, с. 1089-1099.

2. Битюков Э.П., Василенко В.И., Токарев Ю.Н., Шайда В.Г. Батифотометр с дистанционно переключаемой чувствительностью для оценки интенсивности биолюминесцентного поля. - Гидробиол. журн., 1969, т. 5, № I, с. 82-86.

3. Битюков Э.П., Василенко В.И., Токарев Ю.Н. О спектральном составе биолюминесцентного поля в Чёрном и Средиземном морях и в Атлантическом океане. - Биология моря, Киев, Наукова думка, 1978, вып. 47, с. 40-48.

4. Дикарев В.П. Состав липидов ночесветки и вопрос о её систематическом положении. - Биология моря, 1982, № 5, с. 14-17.

5. Киселёв И.А. Панцирные жгутиконосцы / *Dinoflagellata*/ морей и пресных вод СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950, - 279 с.

6. Матвиенко А.М. Отдел пиррофитовые водоросли (Pyrrhophyta). В кн.: Жизнь растений. Т.3., М. "Просвещение", 1977, с. 93-100.

Институт биологии южных морей им. А.О.Ковалевского АН УССР.