

необходимо додати характеристики нетрофічних взаємодій гідробіонтів (хімічних, оптичних, акустичних і т. д.), здатних суттєво модифікувати і трансформувати дію трофічних факторів [2]

Оскільки основна ціль екології заключається в оцінці потоку енергії і інформації через екосистему, а також уявляючи значимість біоломінесцентного і акустичного полів, як джерел інформації для гідробіонтів і каналів обміну енергією між організмом і середой, стає актуальним обґрунтування розвитку нового напрямку гідробіології – біофізическої екології гідробіонтів. Біофізическа екологія гідробіонтів – це наука про біофізическі взаємодії організмів, їх популяцій і спільнот. Основой її методології являється вивчення структурно-функціональних характеристик морських екосистем по характеристикам формуваних ними біофізическіх полів. При цьому, біофізическі характеристики водної товщі інструмент дослідження просторово-часової змінливості і функціонального стану пелагіческіх спільнот, а також елемент її екології.

Основними завданнями біофізическої екології – на найближчій часі слід вважати

- дослідження взаємозв'язку структури і функцій в кінетиці обміну речовини і енергії в екосистемах пелагіалі,
- вивчення часової і просторової змінливості основних параметрів біофізическіх полів пелагіалі,
- встановлення кореляційних співвідношень між кількісними і якісними характеристиками пелагіческого населення і параметрами формуваних ними біофізическіх полів,
- вивчення впливу фізическіх і хіміческіх параметрів середовища на біоту,
- використання параметрів біофізическіх полів при оцінці впливу антропогенного тиску на функціональний стан пелагіческіх спільнот,
- дослідження екологіческої ролі біофізическіх полів в пелагіческіх спільнотах,
- розробку біофізическіх основ оцінки продуктивності пелагіалі і оптимізації изв'язання її їжевих ресурсів.

Таким чином, методи біофізическої екології, несомнісно, відносяться до числа основних в сучасній гідробіології. Многоякісність спостережень, оперативний учет численності різних таксонів гідробіонтів і вивчення їх просторової структурированості, експрес-оцінка функціонального стану цих таксонів, а також створення прогностическіх моделей для оцінки їх розвитку і раціонального управління екосистемою – це сучасна модифікація класическіх гідробіологіческіх методів. Актуальність, сучасність і перспективність розвитку нової області гідробіології очевидні.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Подковкин В. Г. Реакция систем гормонально-медиаторной регуляции на хемилучное поле на фоне воздействия ионизирующего излучения // Радиационная биология. Радиэкология — 1995 — Т. 35, Вып. 6 — С. 906-909.
- 2 Гительзон И. И., Гладышев М. И., Дегерменджи Ф. I, Левин Л. А., Сидяко Ф. Я. Экологическая биофизика и её роль в изучении водных экосистем // Биофизика — 1993 — Т. 38, № 6 — С. 1069-1078.

УДК 577.472(262.5):591.148.574.52

Ю.Н. Токарев¹, Э.П. Битюков¹, В.И. Василенко¹, Р. Вильямс², Б.Г. Соколов¹

¹ Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

² Морская лаборатория Соединенного Королевства, г. Плимут, Англия

ВЛИЯНИЕ ВОДНЫХ МАСС НА ШИРОТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БИОМАССЫ ПЛАНКТОНА И ИНТЕНСИВНОСТИ ПОЛЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА

Для решения задач, направленных на определение пространственно-временных характеристик поля биоломінесценции (ПБ), которое формируется в процессе жизнедеятельности планктонных организмов, выяснения его амплитудно-частотного спектра и степени связи с биологіческими и океанологіческими параметрами, в рамках гранта ONR № 00014-99-1-1025 «The database on the

bioluminescence field of the Worlds Ocean», создана база даних по Мировому океану. В базу даних вошли результати визначення інтенсивності поля біоломінесценції по 1-метровим послідовальним слоям по вертикалі матеріали вимірювань супутствующих параметрів гідрологічного поля, а також свідчення о складі і кількісному розподілі фіто- і зоопланктона. В створенні бази даних, помимо Інститута біології южних морей НАН України, приймали участь Плимутська морська лабораторія Соединенного Королевства, Інститут біофізики Сибірського відділення РАН і Морської гідрофізический інститут НАН України.

Представлення даних в стандартизованій формі (с результатами статистической обробки) дозволить проводити порівняння структури ПБ на обширних акваторіях. В якості прикладу реалізації можливостей, появившихся после створення подібної бази даних, прикладеться аналіз матеріалів, отриманих в януарі на разрізі протяженностью около 7 5 тыс. км преимущественно по 20° з д. Основная цель исследований заключалась в определении влияния топографии водных масс различного генезиса на особенности распределения планктона, а также вертикальную и горизонтальную неоднородности ПБ в слое 0-200 м.

Выполненный разрез пересекал весь набор типичных водных масс, свойственный северной бореальной и тропической областям Атлантического океана — субарктическую, субтропическую, северотропическую, экваториальную и южнотропическую. Поэтому топография планктона и ПБ характеризуется своей неоднородностью, обусловленной циркуляцией водных масс у западных берегов европейского и африканского материков. Восточная периферия Северо-Атлантического антициклонического круговорота от мыса Финистерре представлена Португальским течением, идущим на юг. Затем это течение переходит в Канарское и, последовательно, в Северо-Пассатное течение. Южная часть разреза расположена в центральной части Южно-Атлантического антициклонического круговорота вод, а в северном направлении пересекает Южно-Пассатное, центральную часть течения Ломоносова и Межпассатное течения.

Итогом анализа структуры ПБ оказывается положение о возможности типизации водных масс по абсолютным показателям интенсивности ПБ. Так, в субарктической водной массе, выявленной в северной части акватории на 43° с ш., ПБ слабое, соответствующая $60,0 \cdot 10^{-12}$ вт·см²·л⁻¹. Вертикальная структура ПБ в верхнем 200-метровом слое характеризовалась в этом регионе наличием двух слабо выраженных слоев повышенной светимости, расположенных от 7 до 20 м и от 130 до 150 м, в которых ПБ в 2 раза выше, чем на остальных глубинах.

В районе между 33° и 25° с ш. занимаемым северной субтропической водной массой, выделяются воды Канарского течения и водная масса восточного сектора антициклонического круговорота с обедненным планктонным населением. В водах Канарского течения, где среднего сезона в слое 0-200 м было около $0,05$ г·м⁻³, наблюдалась интенсивная биоломінесценция, близкая к $300,0 \cdot 10^{-12}$ вт·см²·л⁻¹, образующая слабое свечение. Структура ПБ в верхнем гомотермном слое представлена 2-4 слоями повышенной светимости. На глубине 110-120 м наблюдались резкие градиенты биоломінесценции, где на протяжении 5 м ее интенсивность снижалась почти на порядок. Глубже слоя температурного скачка биоломінесценция представлена всплесками отдельных биоломінесцентив.

Субтропическая водная масса, расположенная за пределами Канарского течения, характеризуется умеренным развитием биоломінесценции (около $80,0 \cdot 10^{-12}$ вт·см²·л⁻¹), имела близкий по всей глубине биоломінесцентный потенциал. Формирующиеся слои повышенной светимости не локализованы по определенным глубинам и имели незначительное повышение биоломінесценции.

В северотропической водной массе, занимающей акваторию от 20° до 9° ш., наблюдалась структура ПБ, свойственная акваториям со сложной системой течений с перемежающейся конвергенцией и дивергенцией водных масс — высокое развитие планктона, достигающее на отдельных участках $0,52$ г·м⁻³ в слое 0-200 м, и интенсивная биоломінесценция во всей гомотермной зоне. Резкое возрастание биомассы планктона происходит здесь, главным образом, за счет многочисленных видов копепод, салпид, звфаузиид и сифонофор. В гомотермной зоне, на фоне средней интенсивности ПБ, соответствующей $400,0 \cdot 10^{-12}$ вт·см²·л⁻¹, в слоях повышенной светимости биоломінесценция была в 2 раза интенсивнее.

Экваториальной водной массе свойственна высокая биомасса планктона ($0,25$ — $0,55$ г·м⁻³) и биоломінесценция, достигающая в слоях повышенной светимости $400,0 \cdot 10^{-12}$ вт·см²·л⁻¹ и сопряженная с распределением температуры. Термоклин здесь являлся областью резких градиентов биоломінесценции. В верхней гомотермной толще воды, состоящей около 40 м, формировались 2-4 слоя повышенной светимости, разделенных 10-15 м водной толщи с пониженной в 2-3 раза биоломінесценцией.

Наконец, на акватории от 7 до 20° ю. ш. располагались бедные в продукционном отношении воды центральной части Южно-Атлантического антициклонического круговорота с обширным гомотермным и крайне обедненным планктоном олиготрофным слоем. Основной термоклин находится глубже 150 м. В

поверхностной 100-метровой толще на глубинах 60-80 м был слабо выраженный верхний термоклин, к которому приурочен единственный слой повышенной светимости, толщиной 10-15 м. В остальной толще случайным образом формировались зоны, протяжённостью по вертикали 4-7 м и со слабо выраженной (не более $15,0 \cdot 10^{-12}$ вт·см²·л⁻¹) биолюминесценцией.

Таким образом, в итоге анализа структуры и степени развитости ПБ по меридиональному разрезу явились следующие выводы:

1. Зарегистрированы значительные колебания интенсивности ПБ и биомассы планктона в различных водных массах. Максимальные амплитудные характеристики биолюминесценции наблюдались в Северно-Пассатном течении, в котором на широте около 10° с ш они достигали $810,0 \cdot 10^{-12}$ вт·см²·л⁻¹. Данные батифотометрического зондирования показали существование максимумов ПБ практически на всех станциях. На этом основании можно считать, что в толще воды существуют слои повышенной концентрации планктона.

2. При двухмаксимумной вертикальной структуре ПБ нижний слой повышенной светимости оказывался более интенсивным, чем верхний примерно в 1,5-2 раза. Его вертикальная протяжённость также была больше на 20-50%. В случае одномаксимумной вертикальной структуры ПБ топография слоя повышенной светимости соответствовала максимальным градиентам полей температуры или солёности. Именно эти зоны являются областями концентрации планктона, в том числе биолюминесцентного.

УДК 593.8:591.1(262.5)

Г.А. Финенко, З.А. Романова, Г.И. Аболмасова

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГРЕБНЕВИКОВ-ВСЕЛЕНЦЕВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПЛАНКТОННОЕ СООБЩЕСТВО ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ ЧЕРНОГО МОРЯ

Гребневик *Mnemiopsis leidyi*, завезенный из Северной Атлантики с балластными водами судов, широко распространился по всей акватории Черного моря начиная с 1988г и, наряду с эвтрофированием, оказал сильное влияние на структуру планктонных сообществ прибрежных и открытых районов.

В результате мощного пресса членистоного гребневика на порядок уменьшилась численность видов зоопланктона, обитающих в верхних слоях моря, основной кормовой базы планктоноядных рыб. Пищевая конкуренция с личинками рыб и прямое потребление мнемнопсисом икры и личинок привели к драматическому падению запасов и вылова рыб в 90-е годы. Вследствие отсутствия естественных хищников только пищевые и температурные условия в течение десятилетия контролировали развитие *Mnemiopsis* в Черном море.

В августе-сентябре 1999г. в разных районах Черного моря в массовом количестве были обнаружены новый вселенец – безлопастной гребневик *Beroe ovata*, хищник, потребляющий мнемнопсица. Выедая мнемнопсица, он, по-видимому, вызовет новые изменения в структуре и функционировании планктонного сообщества Черного моря.

В докладе будут рассмотрены особенности функционирования популяции мнемнопсица и оценена степень его влияния на зоопланктонное сообщество в прибрежных районах Черного моря (на примере Севастопольской бухты), в период отсутствия *Beroe* (1995-1996гг.) и в первые годы после его появления (1999-2001гг.) и эффект *Beroe* на популяцию мнемнопсица.

Оцененная на основе полевых данных по численности, биомассе, возрастной структуре популяции и скорости фильтрации, полученной в лабораторном эксперименте, степень выедания биомассы зоопланктона популяцией мнемнопсица в Севастопольской бухте в 1995-1996гг. изменялась от <1 до 35% биомассы зоопланктона в сутки. Зимой при низкой биомассе зоопланктона и гребневиков как их рационах, так и степень выедания корма были низки. Летом и осенью, при увеличении биомассы зоопланктона в 5-10 раз, и максимальной численности популяции мнемнопсица величины суточного выедания возрастали до 9 и 21%. Рационы гребневиков при этом оставались низкими (1-3% энергетического эквивалента веса тела), так что популяция в бухте могла удовлетворить свои минимальные пищевые потребности только в течение 3-10 дней, что свидетельствует об испытываемом ею недостатке в пище.

Новый вселенец – безлопастной гребневик *Beroe ovata* получил массовое развитие в Севастопольской бухте и прилегающих районах в сентябре-ноябре 1999 и 2000гг.