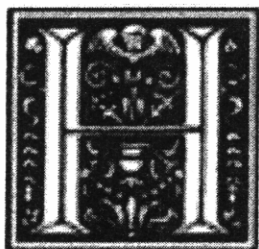


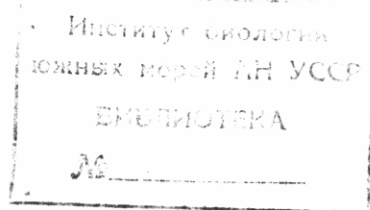
Періодичне видання 3 (14) 2001



наукові записки

Серія: біологія

Спеціальний випуск:
ГІДРОЕКОЛОГІЯ



**Тернопільський
педуніверситет**
ім. Володимира Гнатюка

УДК 577. 472 (26)

Ю.Н. Токарев

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

БИОФИЗИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ — ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ ПЕЛАГИЧЕСКИХ СООБЩЕСТВ

Возникновение новых экологических факторов в биосфере, вызываемых постоянным антропогенным воздействием и способствующих «инфинитивной» эволюции морских экосистем, стимулирует широкие фундаментальные исследования Мирового океана и определяет зарождение новых научных направлений.

К числу наиболее актуальных проблем синэкологических исследований в морской биологии относятся изучение пространственной структурированности пелагических сообществ и оценка их функционального состояния. Многообразие физических и биотических причин, вызывающих пространственно-временную изменчивость биоты (стратификация и движение вод, уровень освещенности, наличие пищи, элементы социального поведения животных), предопределяют сложность решения этой проблемы, существенно возрастающую с уменьшением исследуемых масштабов пространства и времени. Между тем, фундаментальная роль мелкомасштабной (метры-сотни метров; минуты-часы) изменчивости в формировании пространственной структуры биологических полей несомненна.

Используемые до настоящего времени в традиционной планктонологии методы (отбор проб с последующей камеральной обработкой собранного материала) малоэффективны для изучения мелкомасштабной структуры в силу низкой уловистости применяемых орудий лова и значительной пространственно-временной изменчивости популяций на таких масштабах за счет миграций, этологических взаимодействий, репродукции и т. д.

Еще менее разработаны в настоящее время способы оценки функционального состояния пелагических сообществ. Положение осложняется тем, что различные по своей природе антропогенные факторы воздействуют на биоту одновременно и с различной интенсивностью, что может приводить к активизации механизмов гомеостаза или к подавлению его [1]. Для ответа на вопрос о направленности отклика отдельных особей и экосистемы в целом на суммарное воздействие различных факторов необходимо выполнение мониторинга с фиксированием неких параметров экосистемы, отражающих её интегральные свойства — пространственную структуру и функциональное состояние. Важно, чтобы разрешающая способность таких методов измерений и их быстроедействие были адекватны скорости проходящих в изучаемой экосистеме процессов [2].

В настоящее время разработаны и активно применяются методы экспрессной оценки пространственной структуры и функционального состояния планктона по характеристикам формируемых им биофизических (биолюминесцентного, флуоресцентного и акустического) полей. Выявленные статистические закономерности формирования биофизических полей, а также тесные корреляционные зависимости и регрессионные соотношения их характеристик с биотическими и абиотическими параметрами позволили сделать обобщение о важной роли биофизических полей в экологии гидробионтов [2].

Действительно, важнейшая экологическая роль света в жизни гидробионтов общеизвестна. Между тем, ниже фотического слоя только поле биолюминесценции по своим амплитудным и спектральным параметрам может служить средством обмена информацией между гидробионтами (внутривидового общения, охоты, симбиотических взаимоотношений и т. д.). Об этом говорит соответствие энергетического диапазона биолюминесценции ($0.5 \cdot 10^{-2} - 10^{-6}$ мквт $\cdot$ см $^{-2}$ $\cdot$ л $^{-1}$) и её оптического спектра (400-600 нм) чувствительности зрительных рецепторов пелагических животных.

Не вызывает сомнений важное экологическое значение акустического поля для гидробионтов. Так, в период наивысшей «звуковой активности», когда многие виды рыб не образуют скоплений и рассеяны по огромным акваториям, издаваемые ими звуковые сигналы, превышающие фоновые шумы на 20 дБ (т. е. в 100 раз), служат единственным средством внутривидового общения. Между тем, повышенная концентрация планктонных организмов в ЗРС существенно (на 30-40 дБ) уменьшает уровень звуковых сигналов. Это обстоятельство способно вызвать различные негативные проявления, в частности, помехи каналу связи и дезориентацию животных.

Поэтому к трофическим характеристикам, традиционно используемым в диагностических и прогностических моделях в качестве основного параметра функционирования морских экосистем,

необходимо добавить характеристики нетрофических взаимодействий гидробионтов (химических, оптических, акустических и т. д.), способных существенно модифицировать и трансформировать действие трофических факторов [2].

Поскольку основная цель экологии заключается в оценке потока энергии и информации через экосистему, а также учитывая значимость биолюминесцентного и акустического полей, как источников информации для гидробионтов и каналов обмена энергией между организмом и средой, становится актуальным обоснование развития нового направления гидробиологии — биофизической экологии гидробионтов. Биофизическая экология гидробионтов — это наука о биофизических взаимодействиях организмов, их популяций и сообществ. Основой её методологии является изучение структурно-функциональных характеристик морских экосистем по характеристикам формируемых ими биофизических полей. При этом, биофизические характеристики водной толщи — инструмент исследования пространственно-временной изменчивости и функционального состояния пелагических сообществ, а также элемент их экологии.

Основными задачами биофизической экологии — на ближайшее время следует считать:

- исследование взаимосвязи структуры и функции в кинетике обмена вещества и энергии в экосистемах пелагиали;
- изучение временной и пространственной изменчивости основных параметров биофизических полей пелагиали;
- установление корреляционных соотношений между количественными и качественными характеристиками пелагического населения и параметрами формируемых ими биофизических полей;
- изучение воздействия физических и химических параметров среды на биоту;
- использование параметров биофизических полей для оценки влияния антропогенного пресса на функциональное состояние пелагических сообществ;
- исследование экологической роли биофизических полей в пелагических сообществах;
- разработку биофизических основ оценки продуктивности пелагиали и оптимизации изъятия её пищевых ресурсов.

Таким образом, методы биофизической экологии, несомненно, относятся к числу основных в современной гидробиологии. Многовариантность наблюдений, оперативный учет численности различных таксонов гидробионтов и изучение их пространственной структурированности, экспресс-оценка функционального состояния этих таксонов, а также создание прогностических моделей для оценки их развития и рационального управления экосистемой — это современная модификация классических гидробиологических методов. Актуальность, своевременность и перспективность развития новой области гидробиологии очевидны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подковкин В. Г. Реакция систем гормонально-медиаторной регуляции на геомагнитное поле на фоне воздействия ионизирующего излучения // Радиационная биология. Радиоэкология. — 1995. — Т. 35, Вып. 6 — С. 906-909.
2. Гительзон И. И., Гладышев М. И., Дегерменджи Ф. Г., Левин Л. А., Сидько 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 биолюминесценции (ПБ), которое формируется в процессе жизнедеятельности планктонных организмов, выяснения его амплитудно-частотного спектра и степени связи с биологическими и океанологическими параметрами, в рамках гранта ONR № 00014-99-1-1025 «The database on the