

УДК 574.5:504.4

Ю. П. ЗАЙЦЕВ

Институт морской биологии НАН Украины  
ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65011, Украина

## **КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ КОНТУРНЫХ БИОТОПОВ И ИХ БИОЦЕНОЗОВ В ЭКОЛОГИИ МОРСКОЙ СРЕДЫ**

Развитие научного наследия В.И. Вернадского показало, что в его «пленках жизни» на границах гидросферы с атмосферой и литосферой, в которых происходят основные биогеохимические процессы в биосфере Земли расположены еще более тонкие образования – контурные биотопы, заселенные специфическими сообществами организмов – контуробионтами. Эти существа и их биоценозы играют ключевую роль в функционировании водных экосистем, в размножении гидробионтов и отличаются высокой чувствительностью к воздействию внешних факторов. Они названы экологическими «дозорными» и предложены к использованию в экологическом мониторинге.

*Ключевые слова:* псаммоконтур, нейстон, контурные биотопы и сообщества, контуробионты, экологический мониторинг

Концепция контурной структуры гидросферы, в соответствии с которой основные скопления организмов и наиболее интенсивные биогеохимические процессы приурочены к внешним границам, или контурам, водоемов [5, 7], по идеологии, представляет собой дальнейшее развитие фундаментальных положений учения В.И. Вернадского о «пленках жизни» [1, 2]. Применительно к морской среде, этими максимально насыщенными жизнью пленками, Вернадский называл верхнюю, эвфотическую, зону пелагиали, толщиной до 100 м, и область шельфа.

Исследованиями ОД О ИНБЮМ – ИМБ, начиная с открытия морского нейстона в 1960 гг. [3], было показано, что в пределах «пленок» Вернадского имеются еще более тонкие биотопы, своего рода, *ультрапленки*, населенные специфическими сообществами организмов, которые от пленок Вернадского отличаются не в меньшей степени, чем последние – от толщи воды, где по мнению великого натуралиста, присутствует лишь «рассеянная жизнь». Обнаруженный эффект сгущения «живого вещества» (еще один термин, введенный в науку В.И. Вернадским) и энергии в контурных биотопах проявляется во всех морских и пресноводных экосистемах.

Различают [8]: аэроконтур (граница вода-атмосфера), псаммоконтур (вода-песчаный берег и дно), литоконтур (вода-каменистый берег и дно), пелоконтур (вода-илистый берег и дно), а также биоконтур (вода-поверхность тел гидробионтов) (рисунок).

Наряду с теоретическим значением, представление о контурной структуре водоемов имеет прямое отношение к практике экологического мониторинга, экологической диагностике и охране природы. Среди контурных биотопов, в условиях морского побережья Украины, наибольшую протяженность и экологическое значение имеют песчаные берега [5, 10].

Экологическая специфика песчаного контурного биотопа (псаммоконтур) заключается в том, что под действием волн, в его интерстициальных (межпесчиночных) полостях накапливаются морская вода и пена, насыщенная биогенными веществами и микроорганизмами. Здесь создаются благоприятные условия для развития многих живых существ – бактерий, одноклеточных водорослей, грибов, простейших и мелких многоклеточных беспозвоночных. Их численность, как правило, на порядки величин выше, чем в море. Каждая набегаящая на пляж волна поставляет новые объемы воды и пены, которые вытесняют интерстициальную жидкость с ее обитателями и детритом в море. В результате, вдоль линии уреза воды образуется и постоянно поддерживается зона обилия мелких кормовых организмов и частиц детрита, которыми питаются мальки рыб, ракообразные, моллюски и другие гидробионты. В этом заключается привлекательность песчаных берегов для молодежи десятков видов морских рыб, в том числе и для тех, которые выклеваются из икры,

выметанной в открытых водах, но подходят к берегам, как кефали лобан, остронос и сингиль [10].

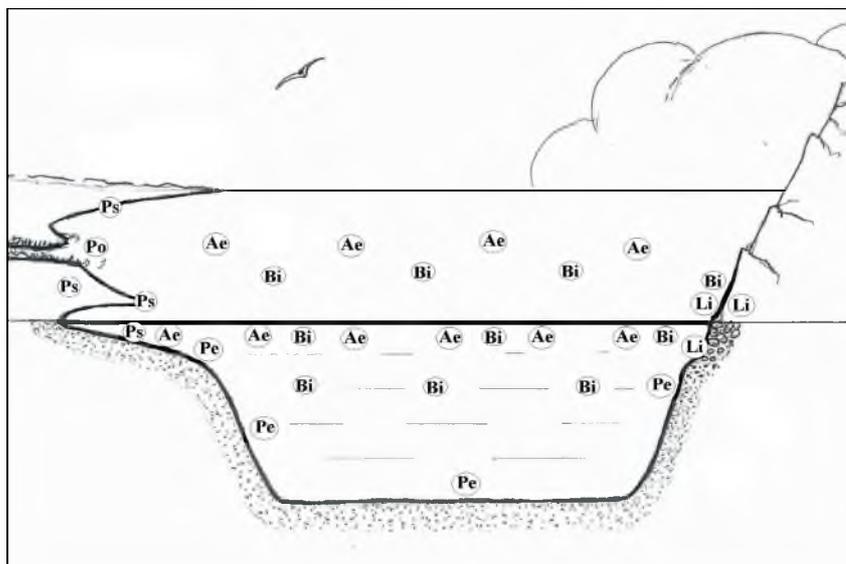


Рис. Распределение контурных биотопов и их сообществ в морской среде (схема):  
Ae – аэроконтур, Ps – псаммоконтур, Li – литоконтур, Pe – пелоконтур, Po –  
потамоконтур, Bi – биоаконтур

Концентрация в контурных биотопах моря вредных для живых организмов веществ – еще один природный процесс – приводит к возникновению в них наиболее болезненных для морской экосистемы «горячих» экологических точек, последствия которых отражаются на популяциях многих видов растений и животных, населяющих во взрослом состоянии не только сами контурные биотопы, но также толщу воды и дно [6,9].

Роль песчаного контура моря и приморских водоемов – лиманов, лагун и эстуариев, в воспроизводстве живых ресурсов и круговороте веществ – исключительно высока. При нормальном состоянии и функционировании, экосистемы песчаных берегов моря и приморских водоемов обеспечивают рост и развитие каждого нового поколения рыб, включая большинство промысловых видов, связанных с прибрежной зоной – виды бычковых, камбаловых, кефалевых, ставридовых, султанковых и других. Песчаный контурный биотоп моря с его населением, по сути, «управляет» экологическими процессами в области шельфа, точно также, как приповерхностный контурный биотоп пелагиали с его обитателями – нейстоном на аэроконтуре, «управляет» судьбой видов, связанных с открытыми водами моря [6]. Однако управляющая роль песчаных берегов сохраняется лишь до той поры, пока морская вода свободно проходит (дренируется) через интерстициальные полости пляжей и замедляется или прекращается, когда эти полости закупориваются частицами почвы, глины и т.д. либо заполняются вредными для живых организмов веществами. Это происходит в результате различных видов практической деятельности на пляжах и в прибрежной зоне, не учитывающих особую роль песчаного контура моря в гидросфере.

Общая протяженность песчаных берегов Черного моря в пределах Украины превышает 300 км. Из них, более 50 км приходится на долю кос лиманов. Длина участков песчаных берегов, полностью застроенных и используемых для массовой рекреации в теплое время года, превышает 30 км, и этот процесс продолжается. Особую обеспокоенность вызывают все более частые случаи «освоения» и застройки кос лиманов, расположенных вдоль северо-западного побережья Черного моря, хотя по существующему законодательству такие действия запрещены.

В связи с новыми открывшимися обстоятельствами, выявленными исследованиями ИМБ в области контурной структуры моря и приморских водоемов, песчаные берега и особенно косы лиманов, управляя экологическими процессами, в том числе, поддержанием качества

води, в морі і в прибережній зоні, грають особу роль в водних і околководних екосистемах. По своєму екологічному, економічному і соціальному значенню, їх правомірно оцінювати, як національне достояння і вимагати відповідної захисти.

Среди обитателей контурных биотопов Черного моря исследованиями ИМБ НАН Украины выявлены виды, особо чувствительные к изменениям своей среды. Их образно назвали «морскими дозорными», которые первыми сталкиваются с внешними неблагоприятными воздействиями на море и реагируют на них сокращением численности, поведением, либо исчезновением на данном участке побережья. Этим они сигнализируют об экологической опасности и возникновении «горячих» экологических точек. Состояние экологических дозорных, обычно не учитываемых традиционными судовыми исследованиями - обязательное условие экологического мониторинга морской среды. Предложения ИМБ об использовании состояния экологических дозорных приняты и включены в международный проект «Улучшение экологического мониторинга Черного моря EMBLAS», который выполняется черноморскими странами под эгидой Программы Развития ООН (UNDP) и Европейского Союза.

1. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружение / В. И. Вернадский – М.: Наука, 1965. – 175 с.
2. Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. Книга вторая / В. И. Вернадский – М.: Наука, 1977. – 192 с.
3. Зайцев Ю. П. Приповерхностный пелагический биоценоз Черного моря / Ю. П. Зайцев // Зоол. журн. – 1061. – Т.40, вып. 6. – С. 818–825.
4. Зайцев Ю. П. Введение в экологию Черного моря / Ю. П. Зайцев. – Одесса: Эвен, 2006. – 224 с.
5. Зайцев Ю. П. Чорноморські береги України / Ю. П. Зайцев. – К.: Академперіодика, 2008. – 242 с.
6. Зайцев Ю. П. Аккумуляция вещества и энергии на поверхности пелагиали и эффект морского нейстона / Ю. П. Зайцев // Морськ. екологічний журн. – 2012. – Т.11, №1. – С. 5–23.
7. Зайцев Ю. П. О контурной структуре гидросферы. 2015 (в печати).
8. Zaitsev Yu. P. Contourbionts in Ocean Monitoring. Monitoring and Assessment / Yu. P. Zaitsev // Dordrecht: D. Riedel Publ. Comp. – 1986. – Vol. 7. – P. 31–38.
9. Zaitsev Yu. Major accumulations of life and main “pain points” in the seas and oceans / Yu. Zaitsev // J. Environmental Science @ Engineering. – 2012. – A 1. – P. 886–897.
10. Zaitsev Yu. A key role of sandy beaches in the marine environment. Black Sea / Yu. Zaitsev // Mediterranean Environment. – 2012a. – Vol. 18, № 2. – P. 114–127.

*Ю.П. Зайцев*

Інститут морської біології НАН України, Одеса

### КЛЮЧОВА РОЛЬ КОНТУРНИХ БІОТОПІВ ТА ЇХ БІОЦЕНОЗІВ В ЕКОЛОГІЇ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Розвиток наукової спадщини В.І. Вернадського, показало, що у його «плівках життя», на межах гідросфери з атмосферою та літосферою, у яких відбуваються основні біогеохімічні процеси у біосфері Землі, розташовані ще більш тонкі утворення – контурні біотопи, заселені специфічними угрупованнями організмів – контуробіонтами. Ці істоти та їх біоценози відіграють ключову роль у функціонуванні водних екосистем, у розмноженні гідробіонтів та відрізняються високою чутливістю до дії зовнішніх факторів. Їх названо екологічними «дозорними» і запропоновано використовувати у екологічному моніторингу.

*Ключові слова:* псаммоконтур, нейстон, контурні біотопи та біоценози, контуробіонти, екологічний моніторинг