

БИОТЕХНОЛОГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВА СРЕДЫ И БИОРЕСУРСОВ

УДК 504.7 (262.5/.54)

Ю.П.Зайцев

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г.Одесса

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИВЕРСИТОЛОГИИ ПОНТО-АЗОВА

Обсуждаются особенности формирования современного биологического разнообразия Понто-Азова в связи со спецификой его физико-географических условий и геологическим прошлым. Подчеркивается необходимость отдельного учета летних и круглогодичных вселенцев в контексте усиливающейся глобализации фауны и флоры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Понто-Азов, диверситология, виды-реликты, морской нейстон, бентогипонейстон, эрантные виды, виды-фантомы, сероводородная батияль.*

Изучение таксономического состава обитателей Черного и Азовского морей обнаруживает многие примеры, так называемого, криптического, или скрытого разнообразия, прежде всего, на видовом уровне. Причины этого явления различны. Среди них – неполный учет видов, связанный с недостаточной систематической изученностью отдельных таксонов, наличие видов-двойников, аллопатических видов, видов-фантомов, видов-вселенцев и т.д. Применительно к фауне (по всей вероятности, и к флоре также) в данном контексте имеет значение сложная геологическая история водоема, связанная с сохранившимися видами-реликтами былых эпох. Низкая соленость черноморской воды, по сравнению с океаном оказалась, с одной стороны, причиной относительно бедной фауны, а с другой – обусловила открытость моря для различных пришлых видов, не находящих здесь своих антагонистов среди представителей местной биоты. Особую специфику Черному морю придает также то, обстоятельство, что 87 % объема вод его пелагиали и около 75 % поверхности дна постоянно заражены сероводородом.

Предложенный А.А.Протасовым [1] термин диверсикология (или диверситология) для обозначения области исследований биологического разнообразия, процессов его формирования и изменения, был положительно воспринят специалистами [2 – 4] и расценен, как актуальный раздел теоретической и прикладной экологии.

Значение диверситологии подтверждается не только формально, в частности, фактом принятия большинством государств мира Конвенции по Биологическому разнообразию (Рио-де-Жанейро, 1992), но также возрастающим числом публикаций на эту тему. Черное и Азовское моря (Понто-Азов) – характерный в данном отношении регион мирового океана.

В предлагаемой работе рассматриваются некоторые проблемы диверситологии Понто-Азова, в дальнейшем изучении которых заинтересованы ботаника, микология, зоология, гидробиология, экология и различные области практического применения их результатов. Как и в случае других морских и

© Ю.П.Зайцев, 2011

океанических водоемов, биологическое разнообразие Понто-Азова, обусловлено причинами общего характера и спецификой этой части Мирового океана.

Современный кризис систематики и таксономии. К общим проблемам относится существенный разрыв между методами математической обработки первичных данных и исходным материалом – сведениями о популяциях, видах и других таксонах, количественную характеристику которых выражают математически. При этом научные дискуссии на эту тему чаще касаются точности тех или иных формул, уравнений или моделей, чем достоверности исходных данных о видовом составе, численности, биомассе и других прямых характеристиках самих объектов исследования.

Общая проблема современной биологической науки заключается в том, что даже некоторые крупные таксоны остаются не исследованными на уровне первичной инвентаризации представителей флоры, фауны и микобиоты. Рассуждая о малочисленности систематиков среди морских биологов, Э.Норсе [5] сравнивает их с исчезающими видами. Если бы систематики, пишет он, были бы биологическими видами, их следовало бы считать находящимися под опасностью исчезновения. В мире, продолжает Норсе, их осталось около 1500 человек, большинство из которых близки к пенсионному возрасту, и очень немного находится таких, которые желают восполнить их популяцию.

Как можно судить по публикациям последнего десятилетия, в Украине в настоящее время, практически, не осталось специалистов-систематиков по таким крупным таксонам, как губки, гидроиды, актинии, гребневики, турбеллярии, гастротрихи, киноринхи, тихоходки, ракушковые рачки и некоторые другие. В данном случае не имеются в виду авторы, упоминающие виды этих таксонов, идентифицированные по существующим определителям, а специалисты, способные проводить систематическую ревизию тех или иных групп организмов и описывать новые для науки виды. Число таких видов, по экспертным оценкам, в некоторых случаях может превышать число уже описанных видов.

Трудности идентификации организмов. Большая группа гидробионтов сложна для идентификации по причине их особо малых размеров. Это представители нано- и пикоорганизмов из числа бактерий, одноклеточных водорослей и некоторых беспозвоночных. Между тем, известно, что численность организмов нанопланктона часто превышает численность организмов микро- и мезопланктона, их биомасса нередко сопоставима с биомассой последних, а общая биологическая поверхность (поверхность тел популяций) намного больше таковой более крупных гидробионтов [6]. С биологической поверхностью связаны, в частности, процессы внешнего метаболизма и хемокоммуникаций между особями внутри популяций и между популяциями. Эту область знания, о веществах-хемомедиаторах, изучает биохимическая экология [7 – 8], наука, проблемы которой, в основном, лишь обозначены и ожидают своего дальнейшего исследования.

В публикациях по Черному и Азовскому морям мельчайшие представители флоры и фауны упоминаются обычно как «нанопланктон» и «пикопланктон» с указанием лишь некоторых наиболее характерных представителей. Понятно, что в таких случаях достоверность выводов и обобщений в области диверситологии, продукционной биологии и каких-либо общих оценок – весьма приблизительна. Это обстоятельство особенно существен-

но в условиях прогрессирующей антропогенной эвтрофикации Понто-Азова, когда общая тенденция сукцессий популяций водных организмов выражается в уменьшении размеров тела особей [9] и выходом на первые роли в продукционных и других экологических процессах именно нано- и пико-представителей морской биоты.

Специфика Черного и Азовского морей, как природных водоемов, выдвигает свои проблемы перед исследованиями в области диверситологии.

Неполный учет реликтового и пресноводного элемента биоты. От прошлых эпох сложной геологической истории Понто-Азова остались виды-реликты (их называют понтическими, или каспийскими реликтами), которые сохранились в опресненных районах, особенно в северо-западной части Черного моря и в Азовском море, а также в приморских лиманах и устьях рек. Некоторые из них, как, например, моллюски рода *Theodoxus*, бычки рода *Neogobius*, осетровые, тюлька, судак распространены достаточно широко в Черном и Азовском морях, но большинство из них все же более обычны в лиманах. Не все эти виды и подвиды учитываются в работах по видовому разнообразию Понто-Азова. В Одесском заливе, например, и в смежных водах, особенно в течение весенних месяцев, ежегодно в немалых количествах ловят на крючья с наживкой серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) и леща (*Abramis brama* (L.)). Эти виды, наряду с другими пресноводными видами, живут в Одесском заливе, питаются здесь, но не фигурируют в «Списке морских и солоновато-водных рыб Черного моря» [10].

Не менее сотни видов растений и животных пресноводного происхождения встречаются в Черном море в десятках миль от берегов [11] и, практически, на всей поверхности Азовского моря. Они активно участвуют в экологических процессах, но морские биологи не всегда и не полностью их учитывают в работах по диверситологии.

Нейсталь и нейстонты. В Черном и Азовском морях были успешно проведены первые исследования по развитию идей В.И.Вернадского, касающихся экологической исключительности граничных биотопов пелагиали. Результаты этих исследований также имеют прямое отношение к проблемам диверситологии.

Открытие в поверхностном слое пелагиали специфического сообщества организмов морского нейстона [12] показало, что существуют многие виды, которые на ранних стадиях онтогенеза или на протяжении всей жизни обитают преимущественно в слое 0 – 5 см, получившим название нейстали [13, 14], а в толще воды если и встречаются, то единичными экземплярами. Это веслоногие родов *Pontella*, *Anomalocera*, *Labidocera*, *Centropages*, личинки десятиногих ракообразных и многих других беспозвоночных, икринки, личинки и мальки многих видов рыб, которые лишь случайно попадают в пробы планктона, получаемые при помощи стандартных орудий лова вертикального и горизонтального действия. Поэтому данные об их видовом составе и разнообразии, о биомассе и других показателях не могли получить объективного отражения в большинстве работ по биологии и экологии моря.

Например, долгие годы неизученную экологию размножения кефалей удалось прояснить лишь благодаря применению орудий сбора нейстона, способных эффективно улавливать икринки, личинок и ранних мальков этих рыб [12, 15]. То же касается и таких характерных нейстонтов, как ранние

стадии онтогенеза (зоэа, мегалопа) десятиногих раков, которые в уловах планктонных сетей практически не обнаруживаются. Полную определительную таблицу этих личинок десятиногих раков Черного и Азовского морей удалось составить лишь на основании уловов сетей для сбора нейстона [16].

Очень слабо изучен эпинеuston Черного моря, в состав которого входят некоторые насекомые, особенно двукрылые и был описан новый для Черного моря вид, *Clunio ponticus* Michailova, 1980 [17]. Недостаточно внимания уделяется также изучению видового разнообразия насекомых морской супралиторали, участвующих в потреблении морских организмов и их остатков из штормовых выбросов.

Бентогипонейстон. Особую роль в экологических процессах играют организмы бентогипонейстона [18], которые светлое время суток проводят в бентали, а ночью для питания и размножения мигрируют в нейсталь. Среди них насчитываются десятки видов взрослых особей беспозвоночных – полихет, кумовых, мизид, изопод, амфипод, декапод и других. Сведения о бентогипонейстоне доказывают, что пробы, полученные с помощью дночерпателей, драг и других традиционных орудий сбора бентоса не дают истинного представления о видовом составе, численности, биомассе и распределении донных организмов: в одной и той же точке днем получаются одни данные, ночью – другие. От этого происходят погрешности в выводах, касающихся видового разнообразия, распространения, численности, биомассы, продукции и т.д. В некоторых случаях, ночные сетные сборы в нейстали дают и неожиданные результаты. Так, в ночных сборах нейстона в Черном море впервые были обнаружены морские волосатики нового подвида *Nectonema agile* ssp. *euxina* (определение Е.С.Кирияновой). Обитатели дна на шельфе – кумовые *Cumella limicola* Sars, 1879 и *C. pygmaea* G.O.Sars, 1865 были встречены в нейстали над глубиной 2000 м, а амфиподы *Dexamine spinosa* Montagu, 1813 – над глубиной 2012 м [13].

Эрантные виды и виды-фантомы. Особый интерес при изучении видового разнообразия представляют, так называемые, эрантные (бродячие) виды, (в англоязычной литературе – *vagrant species*), которые могут оказаться в Черном и Азовском морях в результате склонности к далеким миграциям. К таким видам относится кит малый полосатик (*Balaenoptera acutirostrata Lacépède, 1804*). В литературе упоминаются два случая захода этого кита в Черное море – в 1880 и 1926 гг. Первого кита выбросило на берег еще полуживым в районе Кобулети на Кавказе. Очевидно, таким же образом, в результате склонности к дальним миграциям, в Черном море оказалась голубая акула (*Carcharias glaucus Linnaeus 1758*), упоминаемая С.Кэрэушу (Cărăușu) [19], акула-молот (*Sphyrna zygaena Linnaeus 1758*), на которую указывает румынский ихтиолог Т.Налбант (Т. Nalbant), меч-рыба (*Xiphias gladius Linnaeus, 1758*) [20], морская черепаха (*Caretta caretta Linnaeus, 1758*) [21] и некоторые другие. Причем А.Валканов (Valkanov) [21] допускает, что *C. caretta* Linnaeus, 1758, пойманная в марте 1936 г., могла зимовать в Черном море. В декабре 2009 г. в районе г.Кастамону, в средней части черноморского побережья Турции, в рыболовную сеть попала зеленая черепаха *Chelonia mydas Linnaeus, 1758* [22], вид еще более редкий в Черном море, чем предыдущий. Понятно, что подобные «бродячие» животные могут включаться в списки видов лишь с соответствующими оговорками и пояснениями.

До 50-х гг. в Черном море нередко встречался голубой тунец *Thunnus thunnus* Linnaeus, 1758. С самолетов наблюдались стаи тунцов численностью до 50 голов, и рекомендовалось организовать их промышленный лов [23]. Тунец размножался в Черном море [24, 25], а осенью мигрировал на зимовку в Средиземное море [24]. После образования в Босфоре, в результате выпуска неочищенных стоков, химического барьера [26], а заодно, также шумового барьера из-за активизации судоходства, миграции рыб через пролив резко сократились. Тунца перестали наблюдать в Черном море, за исключением единичных случаев. Последний из них датируется 1984 г, когда в районе г.Саки в Крыму выловили тунца массой около 400 кг (личное сообщение С.Кривохижина). Более поздние наблюдения тунцов автору не известны, но, вероятно эта рыба тоже может быть отнесена к числу эррантных видов в Черном море.

К бродячим видам близки, так называемые, виды-фантомы, которые в специальной литературе упоминались лишь однажды, а в дальнейшем подтверждений этих находок не последовало. О единичных случаях нахождения у берегов Крыма омаров (*Homarus gammarus* L.) сообщают И.И.Пузанов [27], затем, З.И.Кобякова и М.А.Долгопольская [28], а у берегов Болгарии Т.Маринов [29]. Указание В.К.Совинского [30] о нахождении двух видов радиолярий в Черном море современниками не подтвердилось. Однако более полувека спустя И.И.Пузанов [31] сообщил об обнаружении в пробах планктона из западной половины Черного моря (данные О.И.Морозовской) радиолярии *Protocystis swerei* O. Murray из отряда Phaeodaria. Это была единственная находка такого рода. По-видимому, считает Ф.Д.Мордухай-Болтовской [32], мы имеем дело со случайным заносом в Черное море с водами нижнебосфорского течения одной из радиолярий Средиземного моря, но такой занос может повториться. К видам-фантомам, очевидно, может быть отнесен и морской черт *Lophius piscatorius* Linnaeus, 1758, упоминаемый для Черного моря А.Н.Световидовым [20], Т.С.Рассом [10], но случаев его вылова не приводится. Автор видел чучело морского черта в небольшом музее рыбных раритетов в г.Вилково в 50-х гг. Позднее этот экспонат был поврежден и уничтожен. Известно лишь, что чучела изготавливались из уловов местных рыбаков. Там же находилось чучело, может быть, последнего экземпляра атлантического осетра *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758, выловленного в дельте Дуная.

К частным случаям видов-фантомов можно отнести, пожалуй, обитателей подводных пещер, обнаружение и поимка которых сопряжена с большими трудностями, требует не только знаний и умения, но в ряде случаев, также и личного мужества. Для того, чтобы добраться до предполагаемого места обитания редкой креветки *Palaemon serratus* Pennant, 1777, подводному наблюдателю-натуралисту О.А.Ковтуну [34] пришлось проползти более 50 м по узкой и темной подводной пещере у п-ова Тарханкут, чтобы в самом ее конце (пещера оказалась тупиковой) увидеть этих характерных стигобионтов. Личинки *P. serratus* иногда встречались в нейстоне прибрежных вод, но места нахождения взрослых особей оставались неизвестными.

Медитерранизация и глобализация биоты Понто-Азова. Прогрессирующее сокращение речного стока, развитие судоходства, увеличение водоизмещения судов, с одной стороны, и относительная бедность абориген-

ной фауны и флоры, с дугой, превратили Черное и Азовские моря в водоемы-реципиенты большого числа случайно занесенных аллохтонных видов, многие из которых успешно прижились, натурализовались и в настоящее время активно участвуют в экологических процессах пелагиали и бентали. Некоторые из этих пришельцев, например, брюхоногий моллюск рапана (*Rapana thomasiana* Crosse, 1861), родом из Японского моря, и гребневик мнemiопсис (*Mnemiopsis leidy* A. Agassiz, 1865) – из Атлантического океана, спровоцировали кризисные ситуации в новых для них морских водоемах. Процесс проникновения аллохтонных видов в Понто-Азов продолжается, а по некоторым сведениям, даже усиливается. Это ведет к увеличению числа видов и таксонов более высокого ранга и создает дополнительные сложности в диверситологических исследованиях.

Так, например, в сборах планктона из Новороссийской бухты Черного моря и из Азовского моря, полученных в 2004 г., было идентифицировано 67 видов веслоногих раков (Copepoda), из которых 35 видов (52 %) имели нечерноморское происхождение и не фигурировали в списках планктона Черного и Азовского морей [35]. Это – виды из Атлантического, Индийского и Тихого океанов, доставленные в Черное и Азовское моря, очевидно, в балластных водах и донных осадках балластных систем судов. Дальнейшая их в судьба в Черном море нуждается в уточнении, поскольку термофильные виды могли погибнуть, из-за низкой зимней температуры воды. В этой связи нужно иметь в виду сезонный фактор: в летние месяцы экзотических видов может быть встречено намного больше, чем зимой или весной, однако это обстоятельство не всегда учитывается при составлении списков таких организмов.

Изменчивость биологического разнообразия в краевых биотопах моря. По степени изменчивости под влиянием внешних воздействий, глубинные сообщества моря намного консервативнее краевых, или контурных, сообществ, расположенных на границах с атмосферой, берегом и речными водными массами. Именно здесь, во второй половине XX ст., когда отмечалось особенно заметное усиление антропогенного воздействия на водоемы, произошли наиболее глубокие изменения. В прибрежных водах Понто-Азова и в нейстали. В этот период наблюдалось исчезновение популяций некоторых видов и целых биоценозов. Это – одна из специфических черт экосистем этих морей, которую необходимо учитывать в исследованиях по диверситологии (табл.1). Здесь же сформировалось большинство новых, не существовавших прежде биоценозов, также обязанных своим рождением прямому или косвенному влиянию деятельности человека (табл.2).

Диверситология сероводородной батииали Черного моря. Априорная убежденность в непригодности сероводородной области Черного моря для жизни аэробиев (в бентали она начинается с глубин 200 – 250 м и ее называют «азойной», то есть «безжизненной» зоной [36]) долгое время не способствовала поиску здесь иных организмов, кроме облигатных анаэробов. Находки в донных пробах останков, даже хорошо сохранившихся останков, организмов характерных для кислородного слоя моря, не позволяют с уверенностью утверждать, что они находились в живом состоянии *in situ*. Лишь недавнее обнаружение на максимальных глубинах черноморской бентали аэробных микроорганизмов и покоящихся стадий аэробных же видов водорослей и грибов (с получением в лаборатории их живых культур) из

Т а б л и ц а 1. Аллогенные сукцессии в краевых биотопах Понто-Азова, произошедшие в период с середины XX ст. до настоящего времени. Популяции и биоценозы, прекратившие свое существование

| популяции и биоценозы | расположение | период наибольшего развития | начало периода деградации | причины сукцессий | литературные источники |
|--|--|-----------------------------|---------------------------|---|---|
| популяция тюленя-монаха, <i>Monachus albiventer</i> Boddaert | основное скопление у м.Калиакра | 30-е гг. | после 50-х гг. | фактор беспокойства, загрязнение моря | Червена Книга на България; 1985; Червона Книга України, 1994; наблюдения автора |
| популяция скумбрии, <i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758 | основные нагульные площади в Черном море: сев.-зап. и сев.- вост. шельфы | 30-е – 60-е гг. | после 1970 г. | антропогенное загрязнение нерестилищ в Мраморном море и проливе Босфор | Кротов А.В., Виноградов, 1940; Kocatas et al., 1993; Зайцев, 2006 |
| популяция тунца <i>Thunnus thynnus</i> Linnaeus, 1758 | основные нагульные площади в Черном море: сев.-зап. и сев.- вост. шельфы | 50-е гг. | после 1970 г. | антропогенное загрязнение нерестилищ в Мраморном море и проливе Босфор, прекращение миграций через пролив | Голенченко, 1952 |
| популяция цистоziры <i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh 1820 | северо-западное побережье Черного моря, о. Змеиный | 50-е – 60-е гг. | после 1970 г. | антропогенная эвтрофикация | Погребняк, 1960, 1965; Еременко, 1965; Миничева, 1993 |
| биоценоз мидии <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 в составе краба <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847, бычков <i>Gobius ophiocephalus</i> Pallas, 1814, <i>G. niger</i> Linnaeus, 1758 и др. | Хаджибейский лиман вблизи Одесского залива | 50-е гг. | после 1960 г. | опреснение лимана | Гринбарт, 1950, 1967; Зайцев, 1952; Стахорская, 1970 |

Продолжение таблицы 1.

| популяции и биоценозы | расположение | период наибольшего развития | начало периода деградации | причины сукцессий | литературные источники |
|---|---------------------|-----------------------------|---------------------------|--|---|
| популяция глоссы, <i>Platichthys flesus luscus</i> | там же | 50-е гг. | после 1960 г. | опреснение лимана | Зайцев, 1952; Замбриборщ, 1965 |
| популяция рупии, <i>Ruppia spiralis</i> | Григорьевский лиман | 50-е гг. | после 1971 г. | открытие лимана, строительство порта Южный | Погребняк, 1960, 1965, Старушенко, Бушуев, 2001; Адобовский и др., 2006 |
| Популяция пектинарии <i>Pectinaria neapolitana</i> Claparède, 1869 | Шаганский лиман | 50-е гг. | после 1960 г. | опреснение лимана | Гринбарт, 1952, наблюдения автора |

Примечание: приведенный перечень популяций и биоценозов нуждается в дополнении и уточнении (см., например, Б.Г. Александров. Хронология регистрации экзотических видов в северо-западной части Черного моря. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. – Киев: Наукова думка, 2006.– С.628-631).

Т а б л и ц а 2. Аллогенные сукцессии в краевых биотопах Понто-Азова, произошедшие в период с середины XX ст. до настоящего времени. Новые сформировавшиеся популяции и биоценозы.

| популяции и биоценозы | расположение | первое обнаружение | период наибольшего развития | факторы, благоприятствовавшие акклиматизации | литературные источники |
|---|------------------------|--------------------|----------------------------------|--|---|
| популяция пиленгаса, <i>Liza haematocheila</i> T. & S. Sand-filtered | Черное и Азовское моря | 70-е гг. | после 1980 г. по настоящее время | акклиматизация, свободная экологическая ниша | Казанский, 1971; Семененко, 1991; Зайцев, Старушенко, 1997 |
| популяция рапаны <i>Rapana thomasiana</i> | Черное и Азовское моря | 1946 г. | после 1950 г. | вид завезен в балластных водах судов в 40-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Драбкин, 1953; Zaitsev, Ozturk, 2001 |

Продолжение таблицы 2.

| популяции и биоценозы | расположение | первое обнаружение | период наибольшего развития | факторы, благоприятствовавшие акклиматизации | литературные источники |
|---|--|--------------------|-----------------------------|--|---|
| биоценоз рапаны <i>Rapana thomasiana</i> | прибрежные воды северо-восточной части Черного моря | | 1950–1970 гг. | вид завезен в балластных водах судов в 40-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Студеникина и др., 1998 |
| популяция мии, <i>Mya arenaria</i> | прибрежные воды Черного и Азовского морей | 1966 г. | после 1970 г. | вид завезен в балластных водах судов в 60-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Бешевли, Колягин, 1967; Zaitsev, Ozturk, 2001 |
| биоценоз мии, <i>Mya arenaria</i> L. | Одесский залив Черного моря, Таганрогский залив Азовского моря | 1970 г. | после 1970 г. | вид завезен в балластных водах судов в 60-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Воробьева, Синегуб, 1990; Студеникина и др., 1998 |
| популяция кунearки, <i>Cunearca cornea</i> Reeve, 1787 | прибрежные воды Черного и Азовского морей | 1970 г. | после 1980 г. | вид завезен в балластных водах судов в 60-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Студеникина и др., 1998 |
| биоценоз кунearки, <i>Cunearca cornea</i> | Арабатский залив Азовского моря | 1996 г. | после 1980 г. | вид завезен в балластных водах судов в 60-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Студеникина и др., 1998 |

Продолжение таблицы 2.

| популяции и биоценозы | расположение | первое обнаружение | период наибольшего развития | факторы, благоприятствовавшие акклиматизации | литературные источники |
|--|---|------------------------------|-----------------------------|--|--|
| популяция голландского краба <i>Rhithropanopeus harrisi tridentatus</i> Maitland, 1874 | прибрежные воды Черного и Азовского морей | 1937 г. | после 1940 г. | вид завезен в балластных водах судов в 30-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Макаров, 1937, Студеникина и др., 1998 |
| биоценоз голландского краба <i>Rhithropanopeus harrisi tridentatus</i> | Таганрогский залив Азовского моря | 1937 г. | после 1950 г. | вид завезен в балластных водах судов в 30-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Студеникина и др., 1998 |
| популяция <i>Desmarestia viridis</i> (O.F. Müller) J.V. Lamouroux | северо-западная часть Черного моря | с 1993 г. по настоящее время | после 2000 г. | вид завезен в балластных водах судов, отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Миничева, Еременко, 1993 |
| популяция <i>Mnemiopsis leidyi</i> | Черное и Азовское моря | 1982 г. | 80-е гг. | вид завезен в балластных водах судов в 80-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Переладов, 1988; Виноградов и др., 1989; Александров, 2006 |
| популяция <i>Beroe ovata</i> Mayer, 1912 | Черное и Азовское моря | 1997 г. | после 1999 г. | вид завезен в балластных водах судов в 80-х гг., отсутствие видов-антагонистов; благоприятные условия развития | Александров, 2006; Nastenکو, Polischuk, 1999 |

верхних слоев пелагиали [37] убедительно доказало ошибочность господствовавшего представления о «безжизненности» черноморских глубин. Полученные новые факты дали основания говорить о биоразнообразии аэробиев в этой обширной и весьма специфической области Черного моря [38]. Исследование диверситологии в этой области продолжается.

Заключение. При изучении диверситологии Понто-Азова обращает на себя внимание явное отставание в данном отношении собственно Азовского моря, менее изученного систематиками, чем Черное море. Только в самые последние годы, благодаря усилиям, прежде всего, Южного научного центра РАН, фундаментальные исследования в береговых и открытых водах активизировались и можно ожидать существенного восполнения пробелов в области диверситологии этой части Понто-Азова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверситология. – Киев, 2002. – 105 с.
2. Колмаков В.И., Гладышев М.И. Концептуальная диверситология – новый раздел теоретической экологии // Гидробиол. журн. – 2003. – т.39, № 4. – С.111-113.
3. Баканов А.И. О книге А.А. Протасова «Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверситология» // Биология внутренних вод. – 2004. – № 2. – С.92-94.
4. Загороднюк І.В., Ємельянов І.Г. Критичне різноманіття ссавців у Східній Європі як віддзеркалення проявів виду // Наук. вісник Ужгород. ун-ту. Сер. Біол. – 2008. – вип.7. – С.166-178.
5. *Global marine biological diversity. a strategy for building conservation into decision making* / Ed. by Norse E. – Washington D.C.: Island Press, 1993. – 314 p.
6. Зайцев Ю.П. Биологическая поверхность морских пелагических экосистем // Докл. АН УССР, сер. Б. – 1987. – № 9. – С.60-62
7. Остроумов С.А. Разработка понятийного аппарата в области биохимической экологии и химической коммуникации. Поиск в направлении совершенствования и разработки адекватной терминологии // *Ecological studies, Hazards, Solutions.* – 2006. – v.11. – P.119-120.
8. Телитченко М.М., Остроумов С.А. Введение в проблемы биохимической экологии. Биотехнология. Сельское хозяйство, охрана среды. – М.: Наука, 1990. – 288 с.
9. Zaitsev Yu.P. Recent changes in the trophic structure of the Black Sea // *Fisheries Oceanography.* Blackwell Scientific Publications. – 1992. – v.1, № 2. – P.180-189.
10. Расс Т.С. Современные представления о составе ихтиофауны Черного моря и его изменениях // Вопросы ихтиологии. – 1987. – № 7, вып.2. – С.179-187.
11. Зайцев Ю.П., Гаркавая Г.П., Нестерова Д.А., Полищук Л.Н. Дунай – основной источник эвтрофирования Черного моря // Гидробиол. журн. – 1989. – т.25, №4. – С.21-23.
12. Зайцев Ю.П. Про існування біоценозу нейсьону в морській пелагії // Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР. – 1960. – 2. – С.37-42.
13. Зайцев Ю.П. Морская нейстонология. – Киев: Наукова думка, 1970. – 264 с.
14. Зайцев Ю.П. Жизнь морской поверхности. – Киев, Наукова думка, 1974. – 111 с.
15. Зайцев Ю.П. Особенности размножения кефалей (Mugilidae) Черного моря // Зоол. журн. – 1960. – т.39, вып.10. – С.1538-1543.
16. Макаров Ю.Н. Систематическая характеристика и распределение личинок крабов в нейстоне Черного моря // Зоол. журн. – 1976. – 55, вып.5. – С.1214-1218.
17. Зайцев Ю.П., Нарчук Э.П. *Clunio ponticus* (Diptera, Chironomidae) в северо-западной части Черного моря // Вестник зоологи. – 1955. – № 4. – С.71-72.
18. Закутский В.П. Бентогипонейстон Черного и Азовского морей. Экологическая биогеография контактных зон моря. – Киев: Наукова думка, 1968. – С.71-90.

19. *Cărăușu S.* Tratat de Ichtiologie– București: Edit. Acad. RPR, 1952.– 802 p.
20. *Световидов А.Н.* Рыбы Черного моря.– М.-Л.: Наука, 1964.– 551 с.
21. *Valkanov A.* Die Seesschildkroten des Schwarzen Meeres // Arbeiten aus der Biologischen Meeresstation in Varna (Bulgaria).– 1949.– 14.– S.99-102.
22. *Tonay A.M.* A green turtle in the middle of the Turkish Black Sea coast / Saving the Black Sea. Issue 12, Jan - Dec 2009.– P.15.
23. *Голенченко А.П.* Организовать лов тунца в Черном море // Рыбное хозяйство.– 1952.– № 10.– С.18-19.
24. *Водяницкий В.А.* Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря // Тр. Севастоп. биол. ст.– 1936 – т. V.– С.3-40.
25. *Водяницкий В.А., Казанова И.И.* Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря // Тр. ВНИРО.– 1954.– 28.– С.240-323.
26. *Öztürk B.* The Istanbul Strait, a closing biological corridor. Turkish Straits. New problems, new solutions.– Istanbul: ISIS, 1995.– P.145-154.
27. *Пузанов И.И.* Крым. Путеводитель.– Симферополь, 1929.– С.81-112.
28. *Кобякова З.И., Долгопольская М.А.* Определитель фауны Черного и Азовского морей.– Киев: Накова думка, 1969.– т.2.– С.270-306.
29. *Маринов Т.М.* Зообентосът от Българския сектор на Черно море.– София: Изд. На Бълг. Акад на науките, 1990.– 195 с.
30. *Совинский В.К.* Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна // Зап. Киевск. об-ва естествоиспытателей.– 1904.– 18.– С.1-497.
31. *Pusanow I.I.* Über die sukzessiven Stadien der Mediterranisation des Schwarzen Meeres // Intern. Revue des gesammten Hydrobiologie.– 1967.– bd. 52, № 2.– S.219-236.
32. *Мордухай-Болтовской Ф.Д.* Дополнение. Определитель фауны Черного и Азовского морей.– Киев: Наукова думка, 1972.– т.3.– С.305-315.
33. *Расс Т.С.* Современные представления о составе ихтиофауны Черного моря и его изменениях // Вопросы ихтиологии.– 1987.– № 7, вып.2.– С.179-187.
34. *Ковтун О.А.* Обнаружение редкой для Черного моря креветки *Palaemon serratus* (Decapoda, Palaemonidae) в подводной пещере п-ова Тарханкут (западный Крым) // Морський екологічний журнал.– 2009.– т. VIII, № 4.– С.83-95.
35. *Селифонова Ж.П., Шмелева А.А.* Изучение фауны веслоногих раков (Copepoda) в Новороссийской бухте Черного моря и Азовском море // Гидробиол. журн.– 2007.– т.43, № 5.– С.27-35.
36. *Băcescu M.C., Müller G. I., Gomoiu M.-T.* Ecologie Marină. Cercetări de Ecologie în Marea Neagră. 1971, București: Edit. Acad. Rep. Soc. România.– 357 p.
37. *Зайцев Ю.П., Поликарпов Г.Г., Егоров В.Н. и др.* Средоточие останков оксибионтов и банк живых спор высших грибов и диатомовых в донных отложениях сероводородной батииали Черного моря // Доп. НАН України.– 2007.– № 7.– С.159-164.
38. *Зайцев Ю.П., Поликарпов Г.Г., Егоров В.Н. и др.* Биологическое разнообразие оксибионтов (в виде жизнеспособных спор) и анаэробов в донных осадках сероводородной батииали Черного моря // Доп. НАН України.– 2008.– № 5.– С.168-173.

Материал поступил в редакцию 14.09.2011 г.

АНОТАЦІЯ. Обговорюються особливості формування сучасного біологічного різноманіття Понто-Азова у зв'язку зі специфікою його фізико-географічних умов та геологічним минулим. Підкреслюється необхідність роздільного обліку літніх та цільнорічних вселенців у контексті глобалізації флори та фауни, що підсилюється.

ABSTRACT. Features of the modern biological diversity's formation of Ponto-Azov are considered in the connection with peculiarity of its physiographic conditions and geological past. Necessity of discrete accounting of summer and year-round invaders in the context of the fauna and flora globalization's intensification is pointed.