

комплекса составляла не более 22 %, а в плавневых водоемах их количество снизилось даже до 8 % "каспийцев". Здесь отсутствовали многие виды мизид, амфинод, кумовых ракообразных, пощипет и моллюсков ранее в массовых количествах встречаемые Ю. М. Марковым. В частности, представитель р. *Нуралис* (*Monodaspa*) *Нуралис jaluigenis* (Вогоса), нами единично встречен лишь в Ялпуге. Ранее же монодакны, определяли структуру донных пелосов придунайских озер. Относительно этого вида следует отметить, что решающую роль в снижении его численности сыграл фактор увеличения общей минерализации воды в придунайских водоемах [2].

Таблица 1

Соотношение пресноводных и каспийских видов донных беспозвоночных в лиманах и плавневых водоемах дельты Дуная.

По Ю. М. Марковскому							
Группы животных	Кагут	Ялпуг	Катлабуг	Кытай	Сафьян	Кугурлуй	Каргал
Общее количество видов	34	52	51	33	10	22	10
Количество видов "каспийцев"	18	29	32	18	4	19	1
% каспийцев	51,7	55,7	62,8	54,6	40,0	44,5	10,0
% пресноводных	48,3	43,3	37,2	45,4	60,0	55,5	90,0
По нашим данным							
Группы животных	Кагут	Ялпуг	Катлабуг	Кытай	Сафьян	Кугурлуй	Каргал
Общее количество видов	10	51	9	7	7	13	7
Количество видов каспийцев	2	14	3	—	2	2	—
% каспийцев	20,0	27,5	33,3	—	28,6	15,4	—
% пресноводных	80,0	72,5	66,7	100	71,4	84,6	100

Очевиден процесс трансформации лиманно-каспийских донных комплексов в типично озерные, о чем свидетельствует увеличение количества видов личинок хирономид и олигохет, наряду с ростом их численности и биомассы. Ведущей же причиной обеднения каспийской фауны, на наш взгляд, стало значительное ухудшение токсикологической ситуации на придунайских водоемах. Именно аккумуляция токсикантов в экосистемах придунайских водоемов вызванная интенсификацией их поступления с водосборной площади приводит к тому, что уже на протяжении ряда лет в начале лета на придунайских озерах наблюдается массовая гибель рыбы. Так, в 1988, 1995, 1996 и 1998 годах это явление приобрело масштабы экологической катастрофы. Например в 1998 г. погибло более 2000 т только рыбы. Общие же масштабы ущерба так и остались неизвестными.

Резюмируя, остановимся только на основных причинах сложившейся ситуации: интенсивная евтрофикация водоемов и прогрессирующее поступление загрязнителей с водосборной площади, уменьшение проточности и повышение показателей минерализации воды, увеличение объемов поступления загрязненных стоков со стороны Молдовы, при полном отсутствии механизмов урегулирования этого процесса на межгосударственном уровне, сокращение площадей зарастания воздушно-водной и погруженной растительностью в результате значительного увеличения численности стада растительноядных видов рыб.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гидроэкология украинского участка Дуная и прилегающих водоемов: Т. А. Харченко, В. М. Тимченко, А. А. Ковальчук и др. — К.: Наук. думка, 1993. — 328 с.
2. Марковский Ю. М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины: условия ее существования и пути использования. В: Водымы Килийской дельты Дуная. — К.: Изд-во АН УССР, 1955. — 250 с.
3. Олтримов А. А. Краткий отчет о гисторбиологических исследованиях в 1897 г. // Изв. АН. — 1897. — Т. 8. № 2.

УДК 591.524.11 (498.81)

Е. В. Волошкевич

Дунайский биосферный заповедник НАНУ, г. Вилково, Одесская обл.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСАДЕЛТЫ КИЛИЙСКОГО ГИРЛА ДУНАЯ

В последние годы резко снизился уловы рыбы в дельте Килийского гирла Дуная (ДКГД). Только за последние 10 лет уловы снизились с 803 т в 1990 г. до 166 т в 2000 г. Несмотря на то, что современная официальная статистика мало отображает реальные колебания численности популяций рыб, факт резкого

падения запасов промысловой ихтиофауны не вызывает сомнения. Для ответа на вопрос, почему произошло столь значительное уменьшение рыбных запасов, необходимо знать современное состояние кормовой бентоса дельты и факторы, влияющие на него.

Нашей задачей было определение количественного состава макрозообентоса в водоёмах ДКГД, а также влияния степени зарастания водоёмов на его развитие. Пробы отбирались на постоянных станциях в 7 водоёмах различных типов.

В 2000 г. дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 кв. м отобрано и обработано 86 количественных проб ДКГД является самой молодой и продолжает интенсивно развиваться в сторону моря. В результате морские заливы в течение считанных десятилетий превращаются в пресноводные куты, отделившиеся от моря 30-40 лет назад постепенно мелеют, зарастают, но пока они имеют большое значение для нереста, нагула молоди и взрослых рыб. По данным Ю.М. Марковского [1] в июне 1948г. в Ананькином куту численность макрозообентоса была 2 740 экз./кв. м, а биомасса — 2,3 г/кв. м, а в Делюковом в тот же период — 729 экз./кв. м и 1,0 г/кв. м. Спустя десять лет Г.А. Оливари обнаружил в Ананькином куту 1141 экз./кв. м при биомассе 2,1 г/кв. м, а в Делюковом — 2012 экз./кв. м и 2,2 г/кв. м. В июле 1997 года в Ананькином куту было зарегистрировано 1590 экз./кв. м при биомассе 2,8 г/кв. м [2]. В наших пробах в 2000 г. — 990 экз./кв. м и биомасса 2,6 г/кв. м. Несмотря на меньшую численность, биомасса практически не изменилась за счёт личинок насекомых, которые составили 18,2% численности пробы. Летом того же года в Делюковом куту численность была 2680 экз./кв. м и биомасса — 3,6 г/кв. м.

В таблице водоёмы расположены в порядке увеличения открытости, связи с пресноводными гирями и морем, так же учитывалась степень зарастания макрофитами в тёплое время года. Самыми изолированными и с наименьшей площадью зеркала чистой воды (20 — 30 %) оказались Ананькин, Гнилой и Делюков куты. Они полностью утратили связь с морем, с Дунаем сообщаются небольшими рукавами и их можно отнести к закрытым водоёмам. Летом здесь отмечается дефицит кислорода из-за значительного развития макрофитов, причём видов, занесённых в Красную книгу Украины — чилима, болотоцветника широколистного, сальвинии плавающей. Развитие бентосных организмов подавлено, в пробах не встречаются моллюски и ракообразные. Основу численности составляют олигохеты (81,8 %), способные переносить недостаток кислорода в воде, и подвижные личинки насекомых, имеющие короткий цикл развития (стрекозы, двукрылые). Весной и осенью, когда нет массовой вегетации растений, биомасса бентоса существенно увеличивается, что свидетельствует об улучшении кислородного режима.

Рыбачий жолобок, связывающий Гнилой кут с Ананькинским представляет собой слабопроточный канал, средняя ширина которого 5-6 м, а средняя глубина — 1,5 м. В теплое время года поверхность воды почти полностью покрывается водяным папоротником. Лимбовский кут сходен с предыдущими, но в период массовой вегетации растений зеркало чистой воды составляет около 40 — 50 % благодаря этому и высокой прогонности средняя численность и биомасса в разные сезоны года не претерпевает резких изменений, и кут можно отнести к высокопродуктивным.

В Лазаркинском куту благодаря глубине до 2-х м высшая водная растительность почти отсутствует, погруженная встречается в небольшом количестве. Здесь наблюдается классическая схема — весной до лета средняя биомасса увеличивается, осенью снова незначительно уменьшается.

Курильские мелководья и Потапов кут представляют собой обширные мелководные водоёмы, в среднем только около 20 % водного зеркала покрыто листьями надводных макрофитов, наблюдается хорошее ветровое перемешивание воды и активные стоны — нагонные явления. Они отличаются высокой продуктивностью, средняя биомасса колеблется от 10,8 до 29,2 г/кв. м.

Таким образом, все исследованные водоёмы по показателям средней биомассы кормового бентоса согласно классификации Л.И. Иоффе (1961) являются высокопродуктивными, а Потапов, Лимбовский куты и Курильские мелководья — весьма высокопродуктивными. Уровень развития кормовой базы за последние десятилетия существенно не изменился и не является причиной резкого падения численности промысловых рыб.

Таблица

## Распределение численности и биомассы кормово-о макрозообентоса в водоемах дельты Килийского гирла Дуная

Водоем	Весна				Лето				Осень				Средн кучам а				
	в экз/ кв м)	Черви	Мол- люски	Раккоб- разные	Насеко мые	а. (экз/ кв м)	Черви	Мол- люски	Раккоб- разные	Насеко мые	а. (экз/ кв м)	Черви	Моллю- ски	Раккоб- разные	Насеко мые	Пауко- образн	Средн кучам а (экз./ кв м)
Авань-кня кут	323 5,3	76,4 13,8	0	0	23,5 86,2	990 2,7	81,8 37,4	0	0	18,2 62,6	2376 10,2	55,9 18,3	0,4 1,7	1,4 1,7	42,2 77,8	0	1230 6,1
Гилкой кут	813 2,1	69,7 64,8	0	0	30,3 35,2	560 2,3	65,0 50,4	21,0 24,8	0	14,0 24,8	6533 13,3	82,9 55,6	0	0	17,1 44,4	0	2635 5,9
Рыбачий желобок	3000 17,7	66,7 47,4	2,7 22,1	2,6 1,2	28,0 29,3	747 2,9	89,2 71,6	5,4 16,9	0	5,4 11,5	2700 10,0	88,2 72,4	3,0 3,2	0	8,8 24,3	0	2149 10,2
Дельюков кут	3205 14,8	80,5 34,6	10,0 45,6	3,6 5,0	5,9 14,7	2680 3,6	96,3 94,4	0	1,5 1,1	2,2 4,5	3295 9,9	44,7 34,5	1,1 17,5	0,3 0,22	53,9 42,8	0,2 5,1	3060 9,4
Лимбовс- кня кут	1906 11,96	82,2 66,6	0	0,3 1,2	17,5 33,2	1306 10,5	64,4 31,1	4,1 39,1	0	31,5 29,8	1800 17,6	65,1 14,1	1,3 75,2	0	34,4 10,7	0	1671 13,3
Лазаркин кут	2020 4,9	23,4 22,8	0	0	74,6 77,2	3173 8,3	92,1 60,5	0	0,2 0,2	6,0 39,2	4728 6,8	90,8 73,8	0	0	9,2 26,6	0	3307 6,7
Курильс- кня мляк	492 10,9	71,24 47,4	0,9 19,4	10,4 15,5	17,4 17,7	3595 23,3	50,8 20,4	4,2 56,8	0	44,8 22,8	-	-	-	-	-	-	4258 17,1
Потапов кут	2935 29,2	17,0 40,1	0	70,0 45,0	12,9 15,0	11792 19,1	48,5 47,5	0,1 6,3	2,5 6,3	48,9 39,9	15364 16,5	93,4 91,2	0	3,3 6,4	3,3 2,1	0	10030 21,5
Средняя числ биомасса по базунам	2390 12,1	61,1% 42,2%	1,7% 10,9%	10,9% 8,6%	26,3% 38,6%	3103 9,1	73,6% 51,7%	4,4% 18,05	0,9% 1,0%	21,4% 29,9%	5257 12,0	74,4% 51,4%	0,8% 13,9%	0,7% 1,9%	24,1% 32,6%	0,2% 5,1%	3600 11,2

Условные обозначения а - численность, б - биомасса, 0 — не отмечено в пробах, — — — пробы не отбирались

Наименьшие биомассы бенгоса наб людаются в изолированных густозаросших кутах. Это связано в том числе и с прекращением рыбохозяйственных мелиоративных работ (выкашивание жесткой растительности, углубление соединительных протоков), необходимость возобновление которых становится очевидной.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Оливари Г.А. Зообентос придунайских водоемов // р. Ин-та гидробиологии АН УССР. — 1961. — Т. 36 — С. 145—165.
- 2 Свилюб Л.О. Біорізноманітність. Зообентос // Біорізноманітність Дунайського біоферного заповідника, збереження та управління — К.: Наук. думка. 1999. — С. 190—196.

УДК 574

**В.Л. Гандзюра**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

## ОЦІНКА СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМ ЗА ПРОДУКЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ БІОСИСТЕМ

Для оцінки стану гідроекосистем запропоновано використовувати продукційно-енергетичні показники біологічних систем різного рівня організації — організмів, популяцій і угруповань. На значному експериментальному матеріалі підтверджено, що величина енергетичного потоку через біосистеми, ефективність їх функціонування як трансформаторів енергії, запаси вживленої системою енергії на одиницю доступного їй потоку досить адекватно відображують як екотоксикологічну ситуацію у водоймі, так і дають змогу кількісно оцінити якість середовища для біосистем за ступенем його адекватності особливостям живої матерії. Розглянуто можливість використання нових інтегральних показників для діагностики стану гідроекосистем. В усіх випадках за чутливістю відзначається запропонований нами індекс якості середовища.

Подальший розвиток теорії функціонування гідроекосистем в умовах антропогенного навантаження значною мірою залежить від успішного розв'язання проблеми взаємозв'язку між рівнем забруднення середовища, ступенем антропогенного навантаження і якістю середовища в цілому та продуктивністю біологічних систем, а також вирішення питання кількісної оцінки стану якості середовища для біосистем різного рівня організації (організмного, популяційного, біоценологічного). Успішне розв'язання цілої низки проблем — діагностики стану довкілля, кількісної оцінки ступеня змін стану середовища, порівняння якості середовища різноманітних гідроекосистем тощо гальмується відсутністю адекватних підходів до кількісної оцінки стану якості середовища.

Водні екосистеми є найбільш уразливими до забруднень, оскільки накопичують їх з усього водозбірного басейну, а відтак їх діагностика може дати інформацію про стан забруднення всієї площі водозбору.

Важливим етапом розвитку цієї проблеми є з'ясування поняття «норми» і «патології» екосистем [4, 5]. В цьому аспекті першочерговим завданням слід визнати розробку кількісних критеріїв, які спроможні давати об'єктивну оцінку стану якості середовища за ступенем його адекватності особливостям живої матерії.

Сучасність методики полягає в дотриманні екосистемної парадигми, тобто панівної ідеї про захист і відновлення цілісності водних екосистем «Водна політика і водогосподарська діяльність повинні базуватися на екосистемному підході» — така рекомендація урядам країн Європейської економічної комісії (ЄЕК) ООН була прийнята старшими радниками урядів ЄЕК з проблем довкілля і водних ресурсів ще в березні 1992 р. і підтверджена в грудні 1996 р. в проєкті «Основної (рамкової) Директиви ЄС по воді (4/12/96)» [7].

Енергетичний підхід до вивчення екологічних процесів значною мірою сприяв формуванню екології як науки, оскільки саме він дав змогу вивчати дивовижне розмаїття життя в усіх його проявах через встановлення кількісних закономірностей як міжорганізмих, так і міжпопуляційних взаємин, встановлювати енергетичні баланси біо- і екосистем різного рівня організації. Колосальна кількість публікацій цього напрямку сприяла встановленню загальних закономірностей трансформації енергії як окремими організмами, популяціями, біоценозами, так і складових енергетичного балансу біосистем різного рівня організації. Але при цьому практично не враховується вплив якості середовища на жоден продукційно-енергетичний