

5. Садчиков А. П. Экология прибрежно-водной растений / А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов. – М.: НИИ-Природа, 2004. – 220 с.
6. Техно-экосистема АЭС. Гидробиология, абиотические факторы, экологические оценки / [А. А. Протасов, В. П. Семенченко, А. А. Силаева и др.]; под ред. А. А. Протасова. – К.: Ин-т гидробиологии НАН Украины, 2011. – 234 с.
7. Флора и растения водоемов бассейна Верхней Волги // Тр. Ин-та биол. внутренних вод. – 1979. – Вып. 42 (45). – 181 с.

*А.А. Силаева, О.Л. Савицкий*

Институт гидробиологии НАН Украины, Київ

### **ВИЩА ВОДНА РОСЛИННІСТЬ ТЕХНО-ЕКОСИСТЕМИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС**

Проаналізовано сучасний стан угруповань вищих водних рослин техно-екосистеми Хмельницької АЕС. Визначено видовий склад і масу домінуючих видів рослин водойми-охолоджувача і ділянки фонового водного об'єкту – р. Гнилий Ріг. Значних змін у видовому складі, просторовому розподілі і кількісному розвитку в порівнянні з минулими роками не відмічено. Масовий розвиток деяких видів-вселенців, що спостерігається в охолоджувачі, викликає біоперешкоди в роботі АЕС.

*Ключові слова: вищі водні рослини, гелофіти, гідрофіти, водойма-охолоджувач, техно-екосистема*

*A.A. Sylaieva, A.L. Savitsky*

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

### **VASCULAR AQUATIC PLANTS OF KHMELNITSKY NPP TECHNO-ECOSYSTEM**

Actual state of the vascular aquatic plants of the Khmelnytsky NPP techno-ecosystem was analyzed. The species composition and mass of the dominants of vascular aquatic plants of the cooling pond and adjacent section of the river Gnyliy Rig was assessed. Considerable changes in species composition, spatial distribution and quantitative level were not found. Mass development of some invasive species, occurred in the cooling pond can be cause biological hindrances of the NPP operation.

*Keywords: vascular aquatic plants, helophyte, hydrophyte, cooling pond, techno-ecosystem*

УДК 574:591.526

**И.А. СИНЕГУБ, А.С. БОНДАРЕНКО, С.А. КУДРЕНКО, А.А. РЫБАЛКО**

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

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ОДЕССКОГО МОРСКОГО РЕГИОНА (ЧЕРНОЕ МОРЕ)**

---

Изучен макрозообентос прибрежной зоны Одесского морского региона на глубинах 2,0-11,6 м. С 2012 г. по 2014 г. его качественный состав существенно не изменился, но средние показатели численности и биомассы снизились в 1,8 и 1,7 раз соответственно. Приведены количественные показатели основных таксономических и трофических групп донной макрофауны в целом по району и в четырех биотопах – камней и скал, заиленной ракуши, песка, а также смешанных грунтов.

*Ключевые слова: макрозообентос, прибрежная зона моря, численность, биомасса, биотопы.*

Литература о донной макрофауне Одесского морского региона (ОМР), куда территориально входит Одесский залив, достаточно обширна [3-8 и др.], но большинство из этих работ основываются на материалах, собранных еще в прошлом веке. Цель работы – описать состав и

количественные характеристики макрозообентоса прибрежной зоны ОМР в современный период.

### Материал и методы исследований

Материалом для работы послужили результаты обработки 119 проб, собранных в июле 2012 и 2014 гг. в районе биологической станции Одесского национального университета в диапазоне глубин 2,0–11,6 м. В данном районе присутствуют как твердые (камни и скалы), так и рыхлые (ракуша, песок) субстраты, степень заиления которых возрастает с увеличением глубины. Донные отложения распределены мозаично. Отбор проб производили на четырех разрезах. На двух разрезах, идущих от волнолома в сторону открытого моря, пробы собирали через каждые 20 м, а на разрезах, расположенных параллельно берегу, – через 30 м. Пробы макрозообентоса рамкой количественного учета (площадью 0,02 м<sup>2</sup>) отбирал аквалангист Куракин А. П. Собранные пробы промывали через набор почвенных сит с минимальным размером ячеек 1,0 мм. Фиксацию и камеральную обработку материала проводили по стандартным методикам [1, 2]. Все группы макрозообентоса, за исключением турбеллярий, немертин, олигохет и хирономид, определены до вида. Для каждого таксона и отдельных групп рассчитаны средние арифметические показатели численности и биомассы, а также ошибки их значений.

### Результаты исследований и их обсуждение

Всего зарегистрированы 85 таксонов макрозообентоса эвригалинного морского комплекса: червей – 27, моллюсков – 22, ракообразных – 31, представителей других групп – 5 (в 2012 г. – 70 таксонов, в 2014 г. – 73). Качественный состав фауны характеризуется постоянством, изменения между съемками произошли исключительно за счет таксонов с низкими количественными показателями. Коэффициент общности таксонов (по Жаккару – Алехину) между съемками составил 68,2%, в том числе для червей – 88,9%, моллюсков – 77,3%, ракообразных – 54,8%.

По частоте встречаемости (54,6–82,4%) в число основных вошли восемь видов – *Harmothoe imbricata* (L.), *Harmothoe reticulata* Claparede, *Bittium reticulatum* (Costa), *Mytilaster lineatus* (Gmelin), *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, *Balanus improvisus* Darwin, *Dexamine spinosa* (Montagu), *Microdeutopus gryllotalpa* A. Costa, составив в сумме 79,9 % численности и 92,9% биомассы.

По итогам обеих съемок средняя численность донной макрофауны составила 18058,8±2150,4 экз.·м<sup>-2</sup>, биомасса – 6417,0±540,8 г·м<sup>-2</sup>. В 2012 г. эти показатели составили 22529,7±3646,6 экз.·м<sup>-2</sup> и 7979,7±778,6 г·м<sup>-2</sup>, в 2014 г. они были в 1,8 и 1,7 раз ниже (12856,4±1696,8 экз.·м<sup>-2</sup>, 4598,7±667,8 г·м<sup>-2</sup> соответственно).

Наиболее массовыми были представители митилид *M. lineatus* (8261,3±1697,1 экз.·м<sup>-2</sup>) и *M. galloprovincialis* (3454,6±393,3 экз.·м<sup>-2</sup>), которые составили соответственно 45,7 и 19,1 % от средней численности бентоса. Мидия была представлена особями длиной до 80 мм, показатели ее средней численности в обе съемки мало отличались (табл. 1). По численности в популяции доминировали моллюски длиной менее 10 мм (43,0% в 2012 г., 67,7% в 2014 г.), мидии промыслового размера (≤ 50 мм) составляли соответственно 6,1 и 4,4 %.

Таблица 1

Размерный состав *Mytilus galloprovincialis* (экз.·м<sup>-2</sup>) в районе биологической станции Одесского национального университета в июле 2012 г. и 2014 г.

Длина, мм	2012 г.	2014 г.
< 10	1631,3	2068,2
10–20	433,6	200,0
20–30	508,6	140,0
30–40	611,0	314,5
40–50	379,7	199,1
50–60	171,0	100,0
60–70	49,2	28,2
70–80	12,5	6,4
Всего	3796,9±553,5	3056,4±556,7

Наиболее весомый вклад в среднюю биомассу был у мидии ( $5771,0 \pm 545,1 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2}$  или 89,9 %). С 2012 г. по 2014 г. ее средняя биомасса уменьшилась в 1,8 раза (с  $7322,2 \pm 791,4$  до  $3966,0 \pm 665,3 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2}$ ), что и обусловило снижение средней биомассы всего бентоса.

Среди основных таксономических групп по численности (72,9%) и биомассе (98,2%) преобладали моллюски (табл. 2), среди трофических – сестонофаги (соответственно 73,4 % и 98,3%) (табл. 3). Индекс однообразия пищевой структуры в 2012 г. составил 0,97, в 2014 г. – 0,95.

По количеству таксонов (76) лидировали гидробионты масильного комплекса, по численности (71,2%) и биомассе (92,9%) – сессильного.

Таблица 2

Количественные показатели основных таксономических групп макрозообентоса в районе биологической станции Одесского национального университета в период 2012–2014 гг.

Таксономическая группа	Количество таксонов	Численность, экз.·м <sup>-2</sup>	Биомасса, экз.·м <sup>-2</sup>
черви	27	2129,0±198,0	13,809±1,293
моллюски	22	13168,5±2043,0	6299,173±532,140
ракообразные	31	2760,1±303,0	95,466±16,596
прочие	5	1,3±0,7	8,574±3,551

Таблица 3

Количественные показатели основных трофических групп макрозообентоса в районе биологической станции Одесского национального университета в период 2012–2014 гг.

Трофическая группа	Количество таксонов	Численность, экз.·м <sup>-2</sup>	Биомасса, экз.·м <sup>-2</sup>
сестонофаги	16	13259,7±2002,8	6310,285±539,464
детритофаги	35	2705,5±215,3	17,151±1,991
хищники	18	459,2±37,1	75,665±32,473
фитофаги	8	990,8±156,1	6,627±1,114
растительно-детритоядные	7	643,3±75,0	7,292±1,046
полифаги	1	0,4±0,4	0,002±0,002

Количество таксонов эпифауны (43) и инфауны (42) было одинаковым, по численности (84,8%) и биомассе (94,2%) доминировала эпифауна.

В период исследования зарегистрированы семь видов-вселенцев: *Diadumene lineata* (Verill), *Polydora cornuta* Bosc, *Dipolydora quadrilobata* Jacobi, *Rapana venosa* (Valenciennes), *Anadara inaequalis* (Bruguiere), *Mya arenaria* L., *Balanus improvisus* Darwin. Их доля от общей численности и биомассы макрозообентоса составила 6,7 и 1,8 % соответственно.

Одним из важнейших факторов, формирующих состав и количественные показатели донной макрофауны северо-западной части Черного моря, является характер донных отложений. Выделены четыре типа биотопов: песка, скал и камней, заиленной ракуши и смешанных грунтов. Наибольшее количество таксонов (71) отмечено в биотопе заиленной ракуши, наиболее высокие показатели средней численности – в биотопах камней, скал ( $34263,0 \pm 7715,9 \text{ экз} \cdot \text{м}^{-2}$ ) и смешанных грунтов ( $33000,0 \pm 11360,5 \text{ экз} \cdot \text{м}^{-2}$ ), средней биомассы – в биотопе камней и скал ( $14067,5 \pm 1214,6 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2}$ ) (табл. 4).

Во всех биотопах среди основных таксономических групп по численности (63,0–81,9 %) и биомассе (97,2–99,0%) преобладали моллюски, среди трофических – сестонофаги (58,3–83,2% и 96,5–98,7% соответственно).

В трех биотопах – камней и скал, заиленной ракуши и смешанных грунтов – суммарная численность митилид составила 60,6–76,1%, по биомассе (93,1–96,7%) лидировала *M. galloprovincialis*. По численности и биомассе сессильные гидробионты эпифауны значительно преобладали над масильными организмами инфауны. В биотопе песка суммарная численность митилид составила 45,8% от средней. По биомассе доминировали

*M. galloprovincialis* (51,3%) и *Chamelea gallina* (L.) – 40,9%. В отличие от других биотопов средние показатели численности и биомассы беспозвоночных сессильного и масляного комплексов, эпифауны и инфауны данного биотопа были почти одинаковыми.

Таблица 4

Количественные показатели макрозообентоса разных биотопов в районе биологической станции Одесского национального университета в период 2012-2014 гг.

Биотоп	Количество таксонов	Численность, экз.·м <sup>-2</sup>	Биомасса, экз.·м <sup>-2</sup>
камни и скалы	57	34263,0±7715,9	14067,539±1214,556
заиленная ракуша	71	15483,3±1331,5	5867,979±583,723
песок	63	7572,4±2138,1	2431,245±528,608
смешанные грунты	54	33000,0±11360,5	6602,200±1613,289

В районе исследования выделены шесть биоценозов, руководящими видами были двустворчатые моллюски: *M. galloprovincialis* (на всех биотопах), в биотопе песка – *Ch. gallina* и *Cerastoderma glaucum* Poiret.

### Выводы

В составе донной макрофауны прибрежной зоны Одесского морского региона зарегистрированы 85 таксонов эвригалинного морского комплекса. С 2012 г. по 2014 г. ее качественный состав существенно не изменился, но средние показатели численности и биомассы снизились в 1,8 и 1,7 раз. Наиболее многочисленными были представители митилид *Mytilaster lineatus* и *Mytilus galloprovincialis*, по биомассе доминировала мидия (89,9 %). Отмечены семь видов-вселенцев, их доля от общей численности и биомассы составила 6,7 и 1,8 %. Среди четырех выделенных биотопов наиболее высокими показателями численности характеризовались камни и скалы (34263,0±7715,9 экз.·м<sup>-2</sup>) и смешанные грунты (33000,0±11360,5 экз.·м<sup>-2</sup>), биомассы – камни и скалы (14067,5±1214,6 г·м<sup>-2</sup>).

1. Бубнова Н. П. Методы изучения макрозообентоса / Н. П. Бубнова, Н. И. Холикова // Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – С. 21–38.
2. Володкович Ю. Л. Методы изучения морского бентоса / Ю. Л. Володкович // Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – С. 150–165.
3. Грінбарт С. Б. Матеріали до вивчення зообентосу Одеської затоки Чорного моря / С. Б. Грінбарт // Тр. Одеськ. ун-ту. – 1937. – Т. 2. – С. 41–47.
4. Грінбарт С. Б. Зообентос Одеської затоки / С. Б. Грінбарт // Пр. Одеськ. ун-ту. – 1949. – Т. 4. – С. 51–73.
5. Загоровский Н. Материалы к системе биоценозов Одесского залива / Н. Загоровский, Д. Рубинштейн // Зап. Импер. общ-ва сельск. хоз-ва Юж. России. – 1916. – Т. 86, № 1. – С. 203–241.
6. Зайцев Ю. П. Биологический контроль за состоянием экосистемы Одесского залива / [Ю. П. Зайцев, Б. Г. Александров, Л. В. Воробьева и др.] // Экологические проблемы Одесского региона и их решение: междунар. науч.-практ. конф. (14–15 дек. 1994 г.). – Одесса, 1995. – С. 103–107.
7. Каминская Л. Д. Донная фауна прибрежной зоны Одесского залива и прилежащих районов в условиях гидростроительства / Л. Д. Каминская, Р. П. Алексеев, Е. В. Иванова, И. А. Синегуб // Биология моря. – К., 1977. – Вып. 43. – С. 54–64.
8. Синегуб И. А. Состояние макрозообентоса Одесского региона Черного моря в период 1994–1999 гг. / И. А. Синегуб, А. А. Рыбалко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. Спец. вип. “Гідроекологія”. – 2001. – № 3 (14). – С. 157–158.

*I.O. Synyogub, O.S. Bondarenko, S.A. Kudrenko, O.A. Rybalko*

Інститут морської біології НАН України, Одеса

**СУЧАСНИЙ СТАН МАКРОЗООБЕНТОСУ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ОДЕСЬКОГО МОРСЬКОГО РЕГІОНУ (ЧОРНЕ МОРЕ)**

Вивчений макрозообентос прибережної зони Одеського морського регіону на глибинах 2,0-11,6 м. З 2012 р. по 2014 р. його якісний склад суттєво не змінився, однак середні показники чисельності та біомаси знизилися в 1,8 та 1,7 рази відповідно. Наведені кількісні показники основних таксономічних і трофічних груп донної макрофауни в цілому по району та в чотирьох біотопах – каміння і скал, замуленої скойки, піску, а також змішаних ґрунтів.

*Ключові слова: макрозообентос, прибережна зона моря, чисельність, біомаса, біотопи*

*I.A. Synyogub, A.S. Bondarenko, S.A. Kudrenko, A.A. Rybalko*

Institute of Marine of Biology of NAS of Ukraine, Odesa

**THE MODERN STATE OF MACROZOOBENTHOS OF THE COASTAL ZONE OF ODESA MARINE REGION (THE BLACK SEA)**

The macrozoobenthos of the coastal zone of Odesa marine region at depth of 2.0–11.6 m has been studied. During the period of 2012-2014 its qualitative composition has not significantly changed, but the average indexes of quantity and biomass have been reduced by 1.8 and 1.7 folds, respectively. The quantitative indexes of the main taxonomic and trophic groups of the bottom macrofauna in the region and in four biotopes (biotope of stones and rocks, silted shell, sand and mixed sediments) are presented.

*Keywords: macrozoobenthos, coastal sea zone, quantity, biomass, biotopes*

УДК 639.2/3 (262.5.05) (262.4.07)

**С.М. СНИГИРЕВ**

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Региональный центр экологического мониторинга природной среды  
ул. Маяковского, 7, Одесса, 65082, Украина

**ДИНАМИКА УЛОВОВ ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ДНЕСТРОВСКОГО ЛИМАНА 2009-2014 гг.**

В работе приведены данные, характеризующие динамику вылова основных промысловых видов рыб Днестровского лимана в 2009-2014 гг. Всего охвачено промыслом 18 видов рыб из них доминируют лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), карась серебряный *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), тарань *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), сазан (кап) *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) и сельдь *Alosa maeotica* (Grimm, 1901) и *A. immaculata* Bennett, 1835. Представлена сезонная динамика уловов основных промысловых видов рыб Днестровского лимана в 2009-2014 гг.

*Ключевые слова: промысловая ихтиофауна, динамика вылова, Днестровский лиман*

Из 16-18 промысловых видов рыб Днестровского лимана, лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), карась серебряный *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), тарань *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), сазан (кап) *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) и сельдь *Alosa maeotica* (Grimm, 1901) и *A. immaculata* Bennett, 1835 имеют наиболее важное значение в промысле [1–5]. Ежегодно вылов этих видов составляет от 68,0 до 72,0 % от общей добычи всех видов рыб Днестровского лимана. Величина уловов в течение года подвержена значительным сезонным колебаниям.