

УДК 639.27.053.7(262.5):594.124

**ДИНАМИКА ЗАПАСА МИДИИ В КЕРЧЕНСКОМ  
ПРЕДПРОЛИВЬЕ ЧЕРНОГО МОРЯ***А.С. Терентьев (ЮгНИРО, г. Керчь)***CHANGES OF MUSSEL STOCK IN THE BLACK SEA SHELF AREA  
ADJACENT TO THE KERCH STRAIT***A.S. Terentyev (YugNIRO, Kerch)*

Long-term changes in distribution, abundance and biomass of common mussel *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) were studied on the Black Sea shelf adjacent to the Kerch Strait by means of benthic survey conducted between 1986 and 1990. The mussel occurred throughout the survey area from the shoreline down to 42 m. Between 1986 and 1990 the occurrence frequency of mussels in the studied area reduced 2–3 times: from 64–82% to 21–35%, and its abundance reduced 3–5 times: from 69±13 individuals/m<sup>2</sup> to 16.4±2.6 individuals/m<sup>2</sup>. The stock of mussel declined 3–5 times: from 223±42 to 56.0±8.8 billion individuals (from 437±21 to 217±21 thousand tons). Entire mussel settlement on the shelf adjacent to the Kerch Strait split into a number of small local settlements. The age structure of mussel settlements between 1986 and 1990 changed as well. Fingerlings were predominant at the beginning of the research (1986), comprising about the half of the population by numbers. In 1990 their share reduced to 18%. The most abundant group in 1990 was 2-years mussels (44% by number). In all the depth ranges excluding intervals 20–30 m the portion of fingerlings became less, i.e. inflow of juveniles into the population reduced. Progressive ageing of the mussel population was especially apparent at depth greater than 30 m. The most probable reason of declining the mussel stock is the spoil ground in the central-eastern part of the Black Sea shelf adjacent to the Kerch Strait.

Черноморская мидия *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) является ценным объектом промысла и одновременно одним из главных видов, формирующих биоценозы Черного моря [Закутский, Виноградов, 1967; Зенкевич, 1963; Киселева, 1981]. Будучи фильтратором, мидия при благоприятных условиях способна элиминировать до 40–60% аллохтонных бактерий [Говорин, 1991]. Кроме того, мидии обладают способностью связывать нефть в псевдофекалиях, очищая море от нефтяного загрязнения [Миронов, 1979]. Таким образом, изучение изменений в черноморских популяциях мидии имеет не только теоретическое, но и прикладное значение. В настоящей работе рассматриваются изменения в распределении, численности, биомассе и возрастном составе поселений мидии в мелководном районе Черного моря, прилегающем к Керченскому проливу, на протяжении 5 лет, с 1986 по 1990 г.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

В настоящей работе были использованы материалы ЮгНИРО, собранные в 5 экспедициях, проводившихся в весенне-летний период (май – июль) с 1986 по 1990 г. на акватории Керченского предпроливья – мелководного (глубины до 50 м)

участка Черного моря, прилегающего к Керченскому проливу. Бентосные пробы отбирались дночерпателями «Океан», площадью охвата 0,25 м<sup>2</sup>, на глубинах от 10 до 100 м. В течение всего периода исследований выполнено 340 станций на площади 5,3 тыс. км<sup>2</sup> (рис. 1).

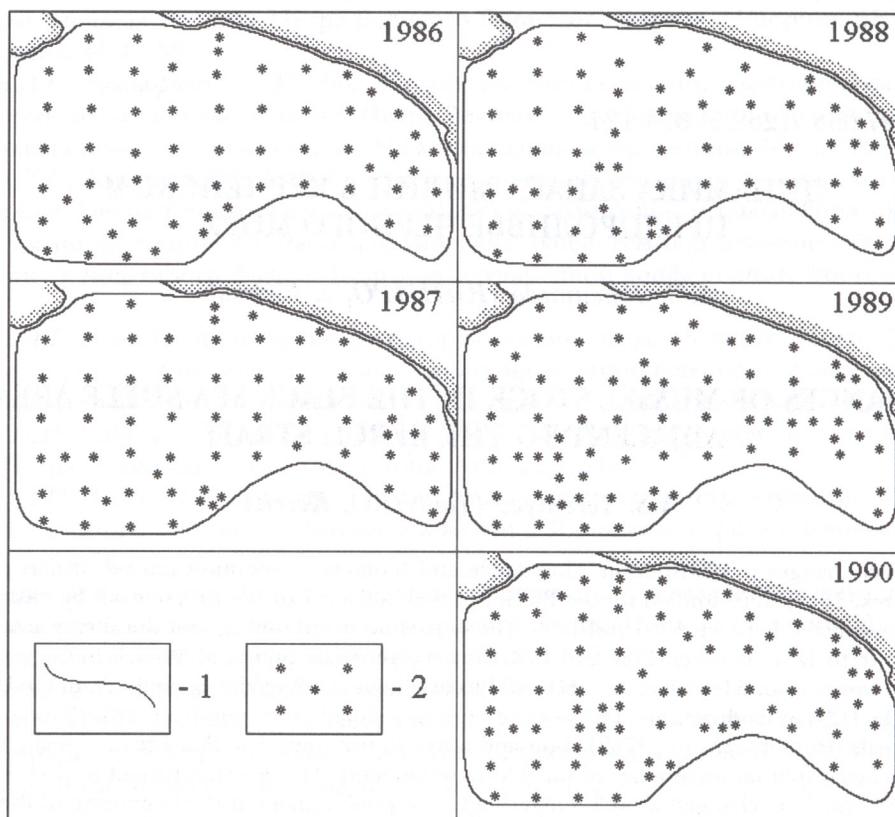


Рис. 1. Схема гидробиологических станций в Керченском предпроливье Черного моря: 1 – район исследований; 2 – станции

Figure 1. The sampling sites of the benthic survey on the Black Sea shelf adjacent to the Kerch Strait: 1 – survey area; 2 – stations

На каждой станции оценивалась численность мидии, ее биомасса и размерный состав. Животных измеряли с помощью мерной доски с интервалом 5 мм. Всего было измерено 1148 экземпляров, в том числе 697 экземпляров в 1986 г. и 451 экземпляр в 1990 г. При построении изолиний использовался метод линейной интерполяции. Оценка встречаемости *M. galloprovincialis* в различных районах предпроливья проводилась по серии ежегодных повторов проб, взятых в разных пунктах в течение всего периода исследований. В данном случае рассчитывалась встречаемость во времени [Вайнштейн, 1976]. При определении возраста использовались размерно-возрастные соотношения, выявленные рядом авторов [Иванов, 1967; Иванов и др., 1989; Шурова, 1988; Шурова и др., 1991].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты съемок показали, что мидия на акватории Керченского предпроливья Черного моря встречается повсеместно на глубинах менее 45 м (рис. 2).

Наиболее часто мидия встречается в центральной и западной частях предпроливья. Наблюдается снижение ее встречаемости напротив пролива и на месте старой свалки грунта. В южной части предпроливья, где расположены глубины

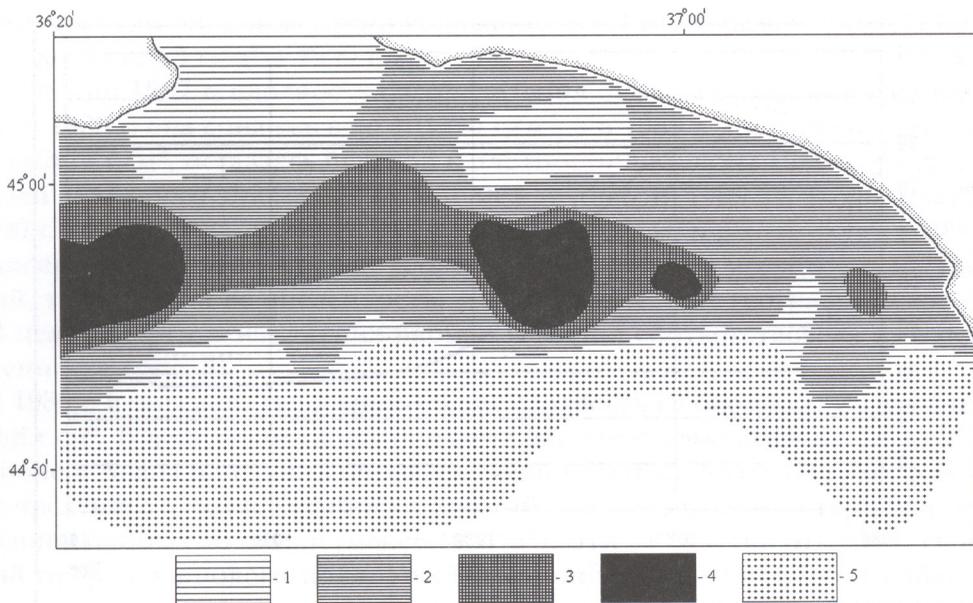


Рис. 2. Встречаемость *M. galloprovincialis* (в%) в Керченском предпроливье Черного моря: 1 – менее 25%; 2 – от 25 до 50%; 3 – от 50% до 75%; 4 – свыше 75%; 5 – не встречаются

Figure 2. Occurrence of *M. galloprovincialis* in the surveyed area in different years: 1 – less than 25%; 2 – 25–50%; 3 – 50–75%; 4 – greater than 75%; 5 – mussels are absent

свыше 60 м, поселения мидии отсутствуют. Чаще всего мидия встречалась на глубине от 25 до 42 м, с наибольшей плотностью поселения на глубине около 35 м. После 47 м ее находят редко, хотя отдельные экземпляры попадаются до глубины 68 м.

С 1986 по 1990 г. встречаемость мидии на акватории предпроливья снизилась в 2–3 раза: с 64–82% до 21–35% (рис. 3).

Резкое падение встречаемости наблюдалось в период между 1988 и 1989 гг. После чего она стабилизировалась. За этот же период численность мидии уменьшилась в 3–5 раз – с  $69 \pm 13$  до  $16,4 \pm 2,6$  экз/м<sup>2</sup> (рис. 4).

Наиболее резкое снижение средней численности наблюдалось в период с 1986 по 1987 г. В 1990 г. она достигла своего минимума. Изменение численности мидии на акватории предпроливья проходило очень неравномерно (Рис. 5).

В 1986 г. выделялось два больших скопления. Западное скопление прилегало к Керченскому полуострову. Численность мидии изменялась от 20 до 640 экз/м<sup>2</sup>. Восточное скопление наблюдалось возле Таманского полуострова. Численность мидий здесь изменялась от 20 до 268 экз/м<sup>2</sup>. Участки с пониженной численностью (менее 5 экз/м<sup>2</sup>) разделяли восточное и западное скопления, а также отделяли их от фазеолинового поля. В 1987 г. западное и восточное скопления сливаются. В западной части поселение мидий начинает отходить от Керченского полуострова. Увеличивается площадь с низкой численностью мидии вдоль Таманского полуострова. Численность мидии изменялась от 6 до 130 экз/м<sup>2</sup>, но общая конфигурация в целом остается сходной с конфигурацией 1986 г. В 1988 г. западное и восточное скопления вновь оказались разделенными. При этом западное скопление полностью отошло от Керченского полуострова, а восточное – от Таманского полуострова. Исчезло скопление возле г. Анапа. Численность мидии в западном скоплении изменялась от 8 до 212 экз/м<sup>2</sup>, в восточном – от 6 до 108 экз/м<sup>2</sup>. В 1989 г. наблюдается дробление восточного скопления мидии. Численность в западном скоплении изменялась от 16 до 165 экз/м<sup>2</sup>, в восточном – от 8 до 628 экз/м<sup>2</sup>. В 1990 г. в западном скоплении численность мидии снижается до 24–28 экз/м<sup>2</sup>.

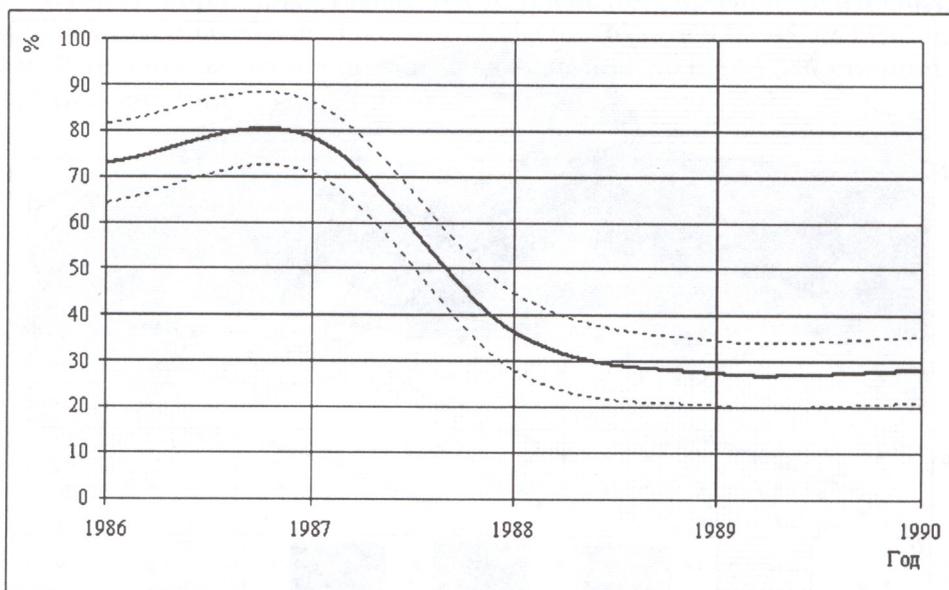


Рис. 3. Динамика встречаемости мидии в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 3. Changes of mussel occurrence in the area of study

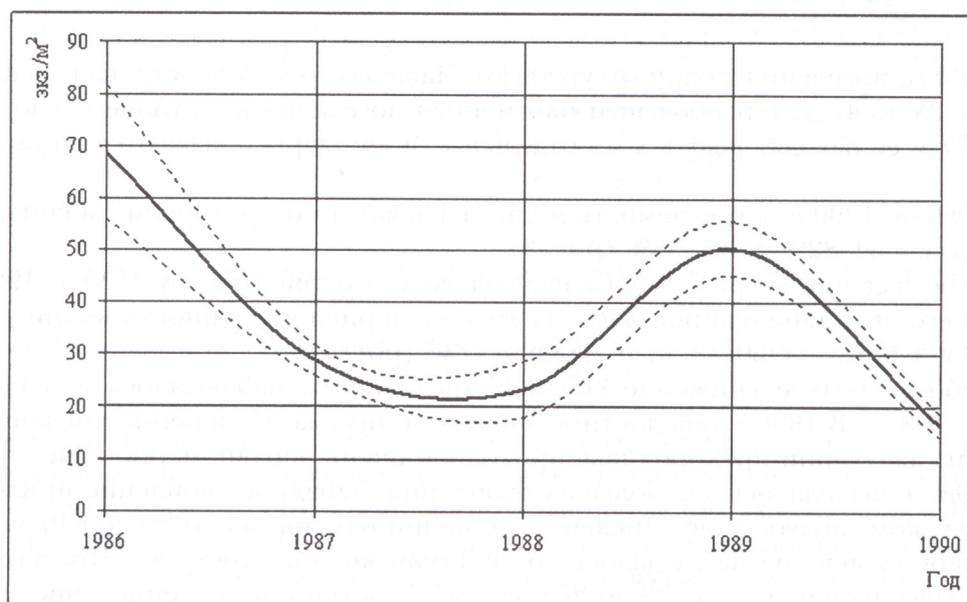


Рис. 4. Динамика средней численности мидии в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 4. Changes of mussel average abundance in the area of study

Восточное скопление практически полностью отходит от г. Анапа и от Таманского полуострова. Численность мидии здесь изменяется от 5 до 276 экз./м<sup>2</sup>.

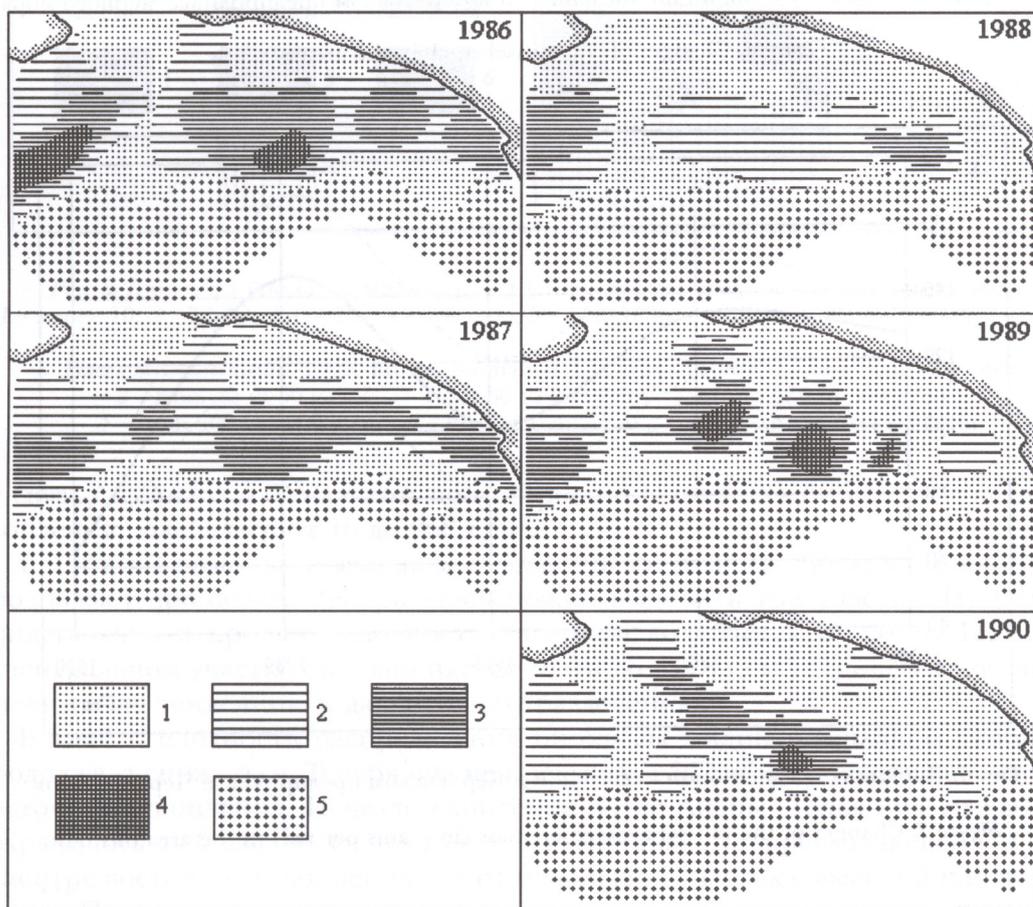
В период с 1986 по 1990 г. оценки общей численности мидии в районе исследований снизились в 3–5 раз — с 223±42 до 56,0±8,8 млрд. экз. (рис. 6).

В период с 1986 по 1987 г. численность мидии снизилась в 2–3 раза и составила 96,9±9,8 млрд. экз. С 1987 по 1988 г. численность мидии держалась примерно на одном уровне, а к 1989 г. выросла до 172±18 млрд. экз., но так и не достигла первоначального уровня 1986 г. В 1990 г. запас мидии снова снизился. За этот же

период времени биомасса мидии уменьшилась в 1,8–2,3 раза – с  $121,7 \pm 5,0$  г/м<sup>2</sup> в 1986 г. до  $58,1 \pm 6,3$  г/м<sup>2</sup> в 1990 г. (рис. 7).

С 1986 по 1987 г. плотность распределения биомассы зообентоса изменилась мало. В 1988 г. она снизилась до  $101 \pm 20$  г/м<sup>2</sup>, а в 1989 г. достигла своего максимума –  $146 \pm 24$  г/м<sup>2</sup>, оставаясь близкой к плотности биомассы 1989–1987 гг. Разница средней плотности биомассы мидии между 1986 и 1989 гг. равна  $24 \pm 25$  г/м<sup>2</sup>. К 1990 г. наблюдалось обвальное снижение биомассы, и в ходе съемки 1990 г. был зафиксирован ее минимальный уровень за весь период исследований. Биомасса мидий, так же как и ее численность, сильно зависела от географического фактора. В целом, картина изменения биомассы мидий соответствовала изменению ее численности (рис. 8).

В 1986 г. в западном скоплении мидии плотность ее биомассы изменялась от 20 до 368 г/м<sup>2</sup>. В восточном скоплении этот параметр изменялся от 18 до 768 г/м<sup>2</sup>. В районе г. Анапа плотность биомассы мидий была не более 68 г/м<sup>2</sup>. Как и в случае с численностью, западный и восточный участки разделены территорией с пониженной биомассой мидии (менее 10 г/м<sup>2</sup>). Эти же участки отделяют скопления мидий от фазеолинового поля. Участки с пониженной биомассой наблюдаются также возле Таманского полуострова.



**Рис. 5.** Распределение мидии в Керченском предпроливье Черного моря в различные годы: 1 – менее 5 экз/м<sup>2</sup>; 2 – 5–50 экз/м<sup>2</sup>; 3 – 50–250 экз/м<sup>2</sup>; 4 – более 250 экз/м<sup>2</sup>; 5 – не встречаются

**Figure 5.** Distribution of the mussel numbers in different years: 1 – less than 5 individuals/m<sup>2</sup>; 2 – from 5 to 50 individuals/m<sup>2</sup>; 3 – from 50 to 250 individuals/m<sup>2</sup>; 4 – more than 250 individuals/m<sup>2</sup>; 5 – mussel is absent

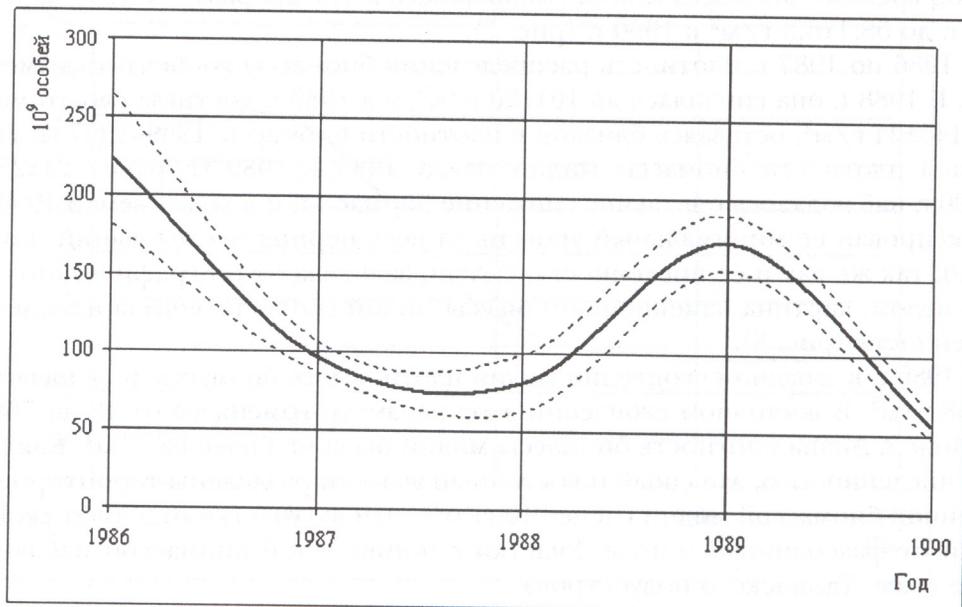


Рис. 6. Динамика запаса мидий по численности в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 6. Changes of the mussel stock in the area of study

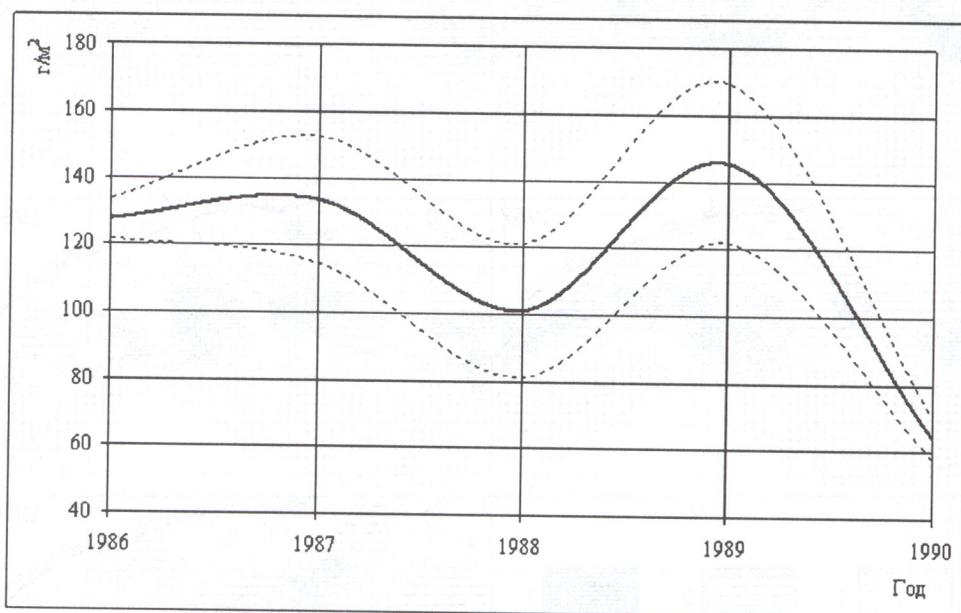
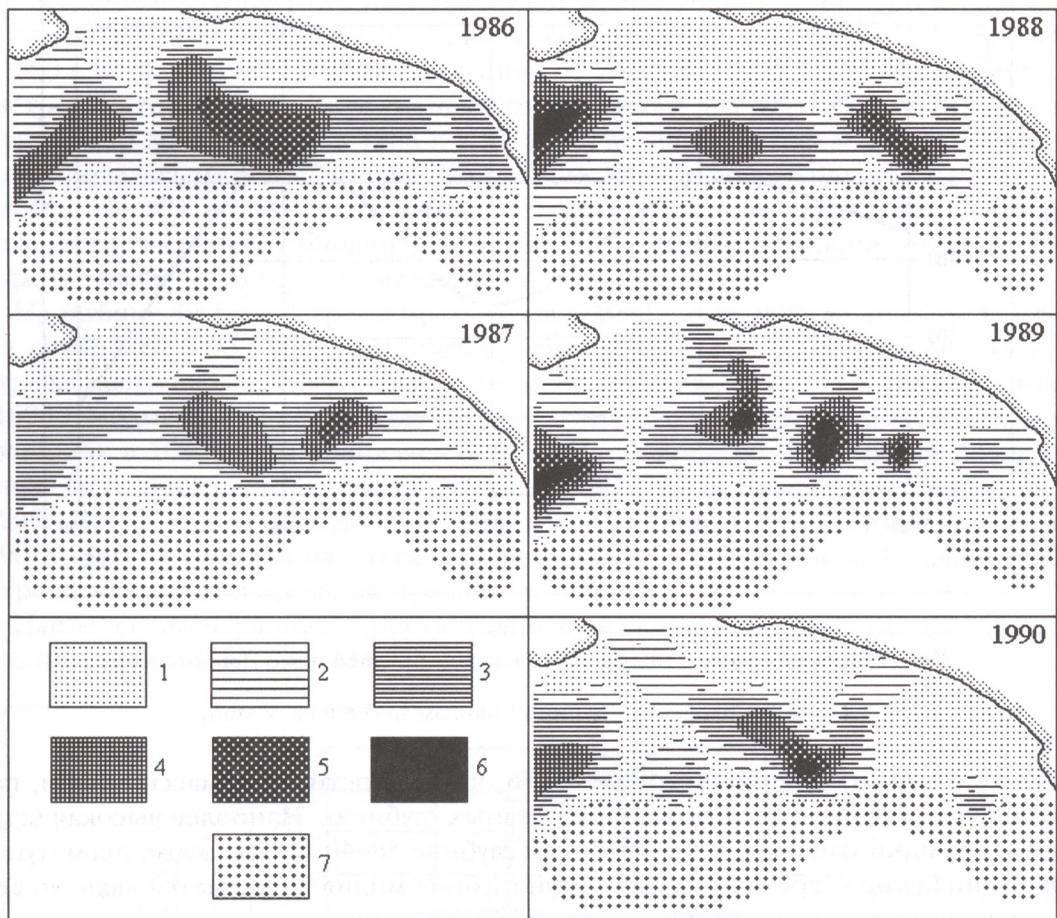


Рис. 7. Динамика средней биомассы мидии в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 7. Changes of the mussel average biomass (in grams per m<sup>2</sup>) in the area of study

В 1987 г. западный и восточный участки соединяются. Сокращается площадь скопления возле г. Анапа. На западном участке максимальная плотность биомассы снижается до  $74 \text{ г/м}^2$ . Возле г. Анапа максимальная плотность биомассы мидии равна  $20 \text{ г/м}^2$ . В целом, плотность распределения мидий в скоплениях изменяется от 12 до  $728 \text{ г/м}^2$ .

В 1988 г. наблюдается повышение плотности биомассы в западном скоплении. Теперь она колеблется от 38 до  $1500 \text{ г/м}^2$ . Восточное скопление полностью теря-



**Рис. 8.** Динамика биомассы мидии ( $\text{г}/\text{м}^2$ ) в Керченском предпроливье Черного моря: 1 – менее 10; 2 – 10–50; 3 – 50–250; 4 – 250–500; 5 – 500–1000; 6 – более 1000; 7 – не встречается

**Figure 8.** Distribution of the mussel biomass in the area of study: 1 – less than  $10 \text{ g}/\text{m}^2$ ; 2 – from 10 to  $50 \text{ g}/\text{m}^2$ ; 3 – from 50 to  $250 \text{ g}/\text{m}^2$ ; 4 – from 250 to  $500 \text{ g}/\text{m}^2$ ; 5 – from 500 to  $1000 \text{ g}/\text{m}^2$ ; 6 – greater than  $1000 \text{ g}/\text{m}^2$ ; 7 – the mussel is absent

ет связь с г. Анапа и Таманским полуостровом. Плотность биомассы восточного скопления колебалась от 16 до  $968 \text{ г}/\text{м}^2$ .

В 1989 г. биомасса в западном скоплении снижается. Восточное скопление продолжает дробиться. Теперь здесь можно выделить три участка. На участке, прилегающем к проливу, плотность биомассы колеблется от 20 до  $1120 \text{ г}/\text{м}^2$ . В центральном участке она изменяется от 10 до  $4176 \text{ г}/\text{м}^2$ . Причем этот участок имеет явную тенденцию к дальнейшему разделению.

В 1990 г. плотность распределения биомассы мидии в западном скоплении продолжала снижаться. Теперь она не превышала  $367 \text{ г}/\text{м}^2$ . Сократилась площадь восточного скопления. Исчезло скопление возле Анапы. Только на юго-востоке сохранилось небольшое скопление с плотностью, не превышающей  $52 \text{ г}/\text{м}^2$ . В центре восточного скопления лежит небольшой участок с высокой плотностью мидии. Плотность распределения биомассы мидии в восточном участке изменялась от 32 до  $1234 \text{ г}/\text{м}^2$ . От восточного участка идут два рукава. Один идет к Таманскому полуострову, биомасса мидий в нем не превышала  $38 \text{ г}/\text{м}^2$ . Второй – к Керченскому проливу, биомасса здесь была не более  $34 \text{ г}/\text{м}^2$ . Таким образом, с 1986 по 1990 г. запас мидии снизился в 1,8–2,2 раза – с  $437 \pm 21$  до  $217 \pm 21$  тыс. т (рис. 9).

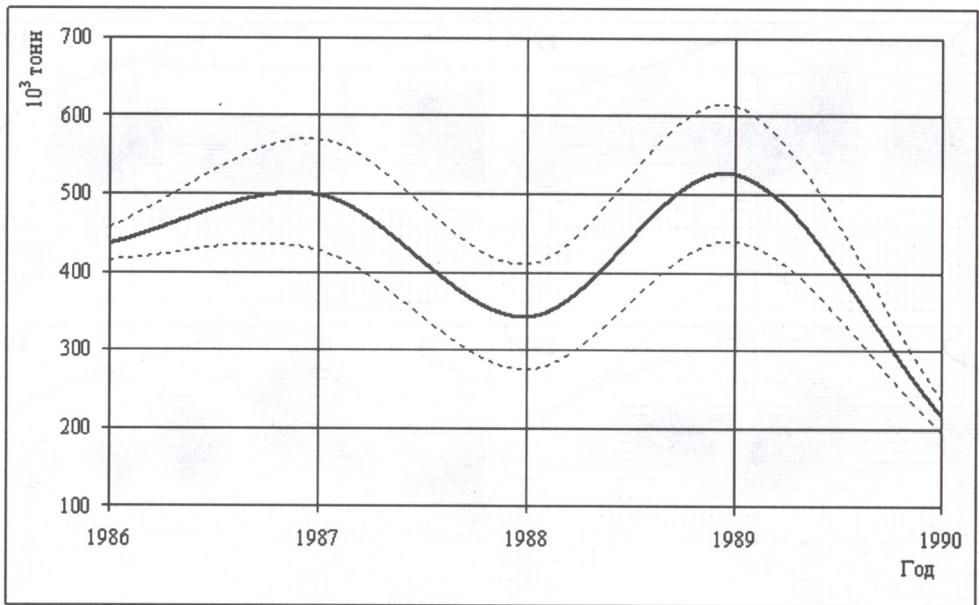


Рис. 9. Динамика запаса мидий в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 9. Changes of the mussel biomass in the area of study

Рассмотрим изменение встречаемости, численности и биомассы мидии, произошедшее за период исследований на разных глубинах. Наиболее высокая встречаемость мидии наблюдалась в 1986 г. на глубине 30–40 м. При этом, несмотря на общее снижение встречаемости, на этой глубине мидия встречается чаще во всем рассматриваемом промежутке времени (рис. 10).

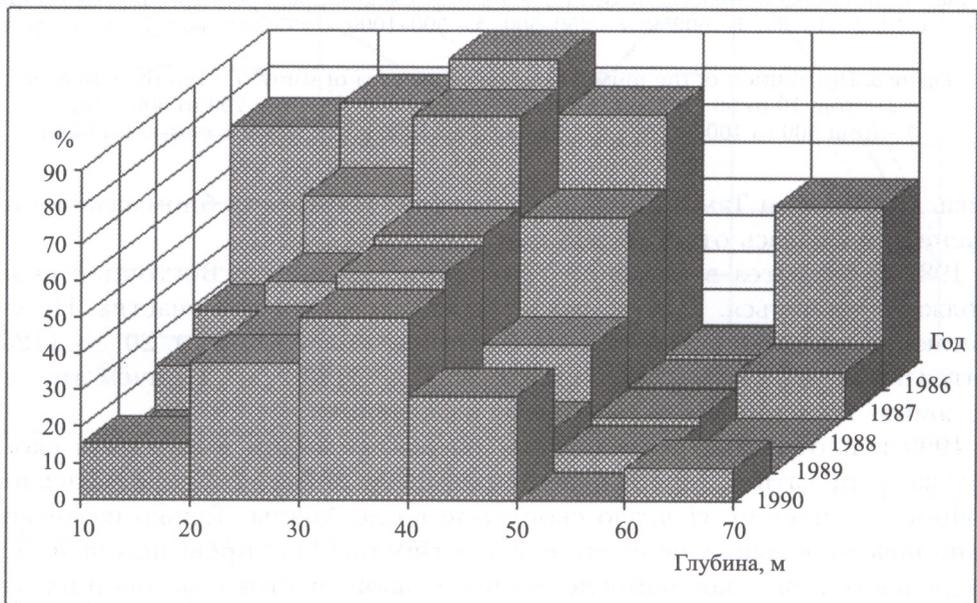


Рис. 10. Динамика встречаемости мидий в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 10. Changes of mussel occurrence in the area of study

С течением времени наблюдалось снижение ее встречаемости на всех глубинах. Но происходил этот процесс очень неравномерно. На глубине 10–20 м встречаемость мидии снизилась с 54–88% до 10–19% в 1990 г. Наиболее низкое значе-

ние встречаемости (5–13%) наблюдалось в 1989 г. Наиболее быстро мидия начала исчезать с этих глубин в 1987 г., когда ее встречаемость снизилась до 13–44%. К 1990 г. встречаемость мидии на глубине от 20 до 30 м снизилась с 93% до 62%. Быстрее всего встречаемость уменьшалась в первые два года. Так, к 1987 г. ее значение упало до 44–75%, а в 1988 г. – до 28–61%. Далее встречаемость мидии стабилизировалась на одном уровне. На глубине 30–40 м встречаемость к 1990 г. снизилась с 75–98% до 30–70%. Наиболее сильное снижение наблюдалось в 1988 г., когда встречаемость уменьшилась до 38–76%. В последующие годы падение встречаемости было гораздо медленнее.

На глубине 40–50 м встречаемость упала к 1990 г. с 46–89% до 10–37%. В 1987 г. она снизилась до 39–69%, а в 1988 г. – до 14–40%. Наиболее низкое значение встречаемости наблюдалось в 1989 г., когда она упала до 4–19%. На глубине 50–60 м к 1990 г. мидия почти полностью исчезла. До этого ее встречаемость была невысокой, так в 1986 г. она равнялась 6–12%. На глубине 60–70 м мидии более или менее часто попадались только в 1986 г. К 1987 г. ее встречаемость снизилась до 4–20%. Затем мидии практически полностью исчезли с этих глубин, и только в 1990 г. начали снова попадаться редкие особи, собранные в небольшие друзы. Встречаемость в это время не превышала 1–17%.

Наиболее высокая численность мидий за весь период исследования отмечена на глубинах 30–40 м (рис. 11).

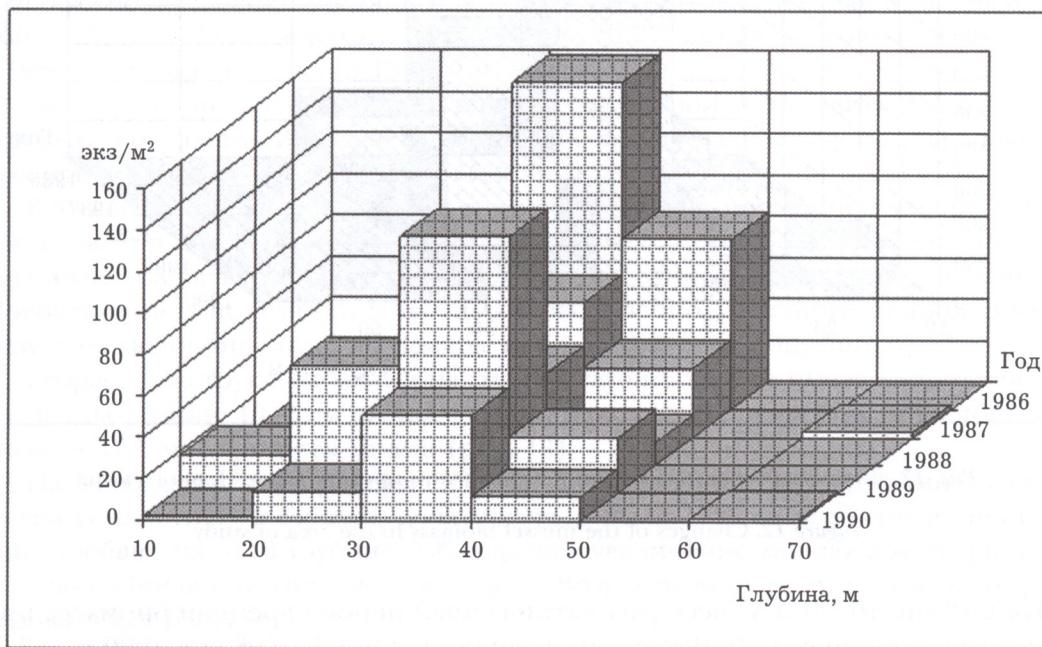


Рис. 11. Динамика численности мидий в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 11. Changes in the mussel numbers in the area of study

На глубине 10–20 м с 1986 по 1990 г. численность уменьшилась в 1,4–3,8 раза – с  $3,4 \pm 1,1$  до  $1,6 \pm 1,2$  экз/м<sup>2</sup>. Наиболее высокая численность мидии ( $18,2 \pm 5,5$  экз/м<sup>2</sup>) наблюдалась в 1989 г., а наиболее низкая ( $0,86 \pm 0,42$  экз/м<sup>2</sup>) – в 1988 г. Динамика численности мидии на этой глубине была очень неравномерной и подвергалась сильным межгодовым колебаниям.

На глубине 20–30 м за этот же промежуток времени численность мидии уменьшилась в 1,2–4,4 раза – с  $37 \pm 16$  до  $13,8 \pm 6,3$  экз/м<sup>2</sup>. Наиболее высокая ее численность наблюдалась в 1989 г., когда ее значение поднялось до  $61 \pm 29$  экз/м<sup>2</sup>. Самая низкая численность наблюдалась в 1988 г. Ее значение в это время равнялось  $6,5 \pm 3,0$  экз/м<sup>2</sup>.

На глубине 30–40 м численность мидий за это время снизилась в 1,5–4,6 раза – с  $158 \pm 56$  до  $51 \pm 18$  экз/м<sup>2</sup>. В 1987 г. численность снизилась до  $64 \pm 15$  экз/м<sup>2</sup>, а в 1989 г. наблюдалось ее повышение до  $123 \pm 59$  экз/м<sup>2</sup>. Самая низкая численность мидии наблюдалась в 1988 г., когда она снизилась до  $44 \pm 26$  экз/м<sup>2</sup>.

На глубине 40–50 м численность за рассматриваемый промежуток времени снизилась в 2,5–10 раз – с  $82 \pm 57$  до  $11,7 \pm 8,5$  экз/м<sup>2</sup>. Снижение численности здесь проходило равномернее, чем на более мелких глубинах, и не давало резких всплесков в отдельные годы. Наиболее быстрое падение численности наблюдалось в 1987 г., когда она, по сравнению с прошлым годом, уменьшилась в 1,3–4,6 раза и стала равна  $34 \pm 19$  экз/м<sup>2</sup>. На глубине 50–70 м за весь рассматриваемый промежуток времени численность была очень низкой и не превышала  $2,7 \pm 1,3$  экз/м<sup>2</sup>.

Наиболее высокая биомасса мидии за весь период исследований наблюдалась на глубине 30–40 м (рис. 12).

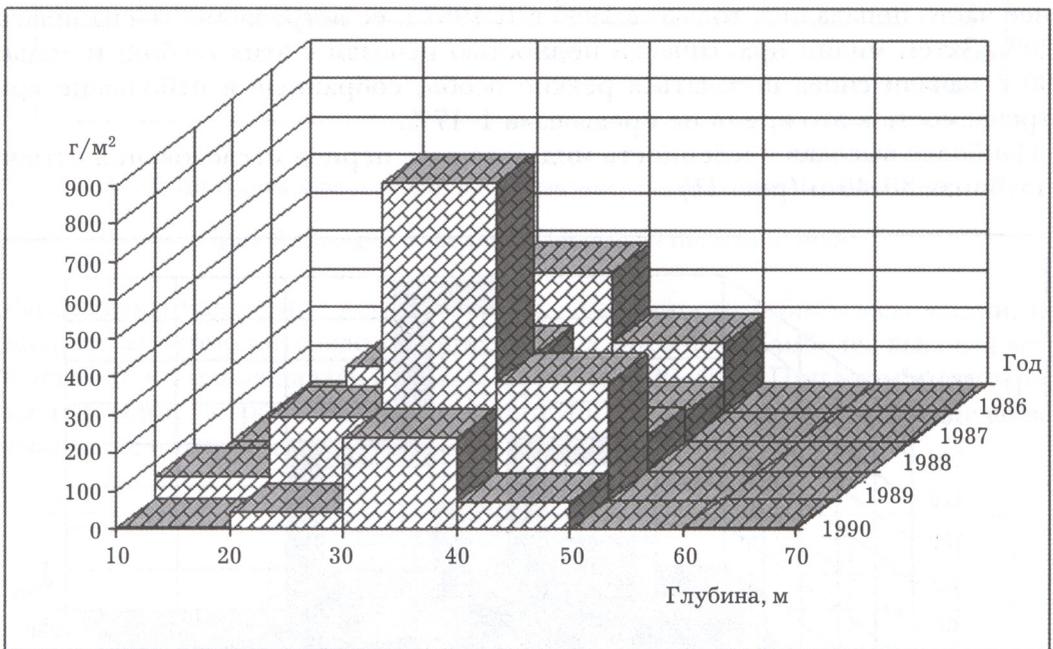


Рис. 12. Динамика биомассы мидий в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 12. Changes of the mussel biomass in the area of study

На глубине 10–20 м за весь рассматриваемый период времени биомасса практически не изменилась. В 1986 г. она равнялась  $2,9 \pm 1,1$  г/м<sup>2</sup>, а в 1990 г. –  $2,99 \pm 0,82$  г/м<sup>2</sup>. Всплеск биомассы мидии наблюдался в 1989 г., когда она достигла  $62 \pm 19$  г/м<sup>2</sup>.

На глубине 20–30 м с 1986 по 1990 г. биомасса мидии упала в 1,4–9,3 раза – с  $243 \pm 97$  до  $45 \pm 28$  г/м<sup>2</sup>. Наиболее быстрое снижение биомассы наблюдалось с 1987 по 1988 г., когда она уменьшилась в 1,3–4,0 раза – с  $198 \pm 82$  до  $83 \pm 58$  г/м<sup>2</sup>. В 1989 г. наблюдалось некоторое увеличение средней биомассы, после чего она окончательно снизилась.

На глубине 30–40 м за этот же промежуток времени биомасса уменьшилась в 1,2–1,9 раза – с  $370 \pm 130$  до  $240 \pm 82$  г/м<sup>2</sup>. Наиболее высокая биомасса мидий наблюдалась в 1989 г., когда она стала равной  $830 \pm 400$  г/м<sup>2</sup>, а наиболее низкие ее значения наблюдались в 1987 г., в это время она снизилась до  $87 \pm 19$  г/м<sup>2</sup>.

На глубине 40–50 м с 1986 по 1990 г. биомасса мидий уменьшилась в 1,2–3,9 раза – с  $183 \pm 93$  до  $72 \pm 38$  г/м<sup>2</sup>. Наиболее высокое ее значение наблюдалось в 1989 г.,

когда она достигла  $308 \pm 61$  г/м<sup>2</sup>. На глубине 50–70 м биомасса мидии на всем рассматриваемом промежутке времени была очень низкой и не превышала  $4,7 \pm 1,4$  г/м<sup>2</sup>.

Обращает на себя внимание резкое увеличение средней биомассы мидий в 1989 г. Однако рост биомассы в этот период времени был очень неравномерным. Биомасса сильно увеличивалась на отдельных небольших участках, которые и дали высокие средние ее значения. На остальной же акватории она уменьшалась.

К наиболее очевидным факторам, приведшим к такому состоянию, можно отнести влияние донного траления. С ним связана гибель мидий в центральной и северной части. Большое негативное влияние оказали также ряд расположенных на акватории предпролива свалок грунтов, вывозимых при углублении портов и подходных каналов. Их влияние особенно сильно проявляется в южной части, напротив Керченского пролива, а также возле оконечности Таманского полуострова. Локальное, но вполне четкое негативное воздействие на поселение мидий оказывает комплексное воздействие г. Анапа.

Произошедшие изменения не могли не затронуть и размерный состав мидии и, следовательно, возрастную структуру популяции. В 1986 г. в поселениях мидии по численности доминировали моллюски длиной до 19 мм. В то же время наблюдался второй пик, где преобладала мидия длиной от 25 до 35 мм. К 1990 г. сильно уменьшилась роль мелкой мидии. Теперь на ее долю приходилась не почти половина всей численности, как в 1986 г., а всего 18%. При этом значительно возросла роль среднеразмерной мидии, и доминирующими стали моллюски длиной 30–35 мм. На их долю теперь приходится 27% численности, в то время как в 1986 г. приходилось всего 13%.

Как уже говорилось выше, с размерной структурой тесно связана и возрастная структура популяции. В начале исследования преобладали сеголетки, на долю которых приходилось около половины всей численности популяции (рис. 13).

В это время мы имели дело с типичной растущей популяцией мидии. К концу исследования доля сеголеток снизилась до 18%, а преобладать стали моллюски двухлетнего возраста, на долю которых теперь приходилось 44% численности. Преобладание в популяции животных начала репродуктивного периода характеризует ее как стабильную, но прекратившую свой рост популяцию.

Возрастная структура мидии на разных глубинах тоже имела свои особенности. Так на глубине 10–20 м на долю сеголетков приходилось 33%, а на долю годовиков — 17% численности мидии (рис. 14).

На долю двухлеток приходилось 8%. Довольно многочисленными были моллюски семилетнего возраста, доля которых была 17% от всей численности мидии. Вообще, на этой глубине наблюдалось увеличение моллюсков старших возрастов, начиная с пятилетнего возраста. Возрастную структуру можно охарактеризовать как растущую.

На глубине 20–30 м доля сеголетков падает. Здесь на их долю приходилось 17% численности. Примерно столько же приходилось и на годовиков. Доминировали моллюски двухлетнего возраста, на долю которых приходилось 39% численности. Довольно высокую роль здесь играли животные трехлетнего возраста. Роль мидий старших возрастов заметно падает. Возрастную структуру можно охарактеризовать как достаточно стабильную.

На глубине 30–40 м сильно возрастает доля сеголеток — они составляют 62% численности мидий. Доли двухлеток и годовиков оказались почти равными — соответственно по 16 и 13% всей численности мидий. Уже начиная с трехлеток, доля которых снизилась до 4%, резко упала роль моллюсков старших возрастов. Возрастную структуру здесь можно охарактеризовать как пополняемую, но испытывающую достаточно сильный прессинг окружающей среды.

На глубине 40–50 м большую часть мидий составляют сеголетки. На их долю приходилось 73% всей численности. Роль годовиков уже относительно небольшая.

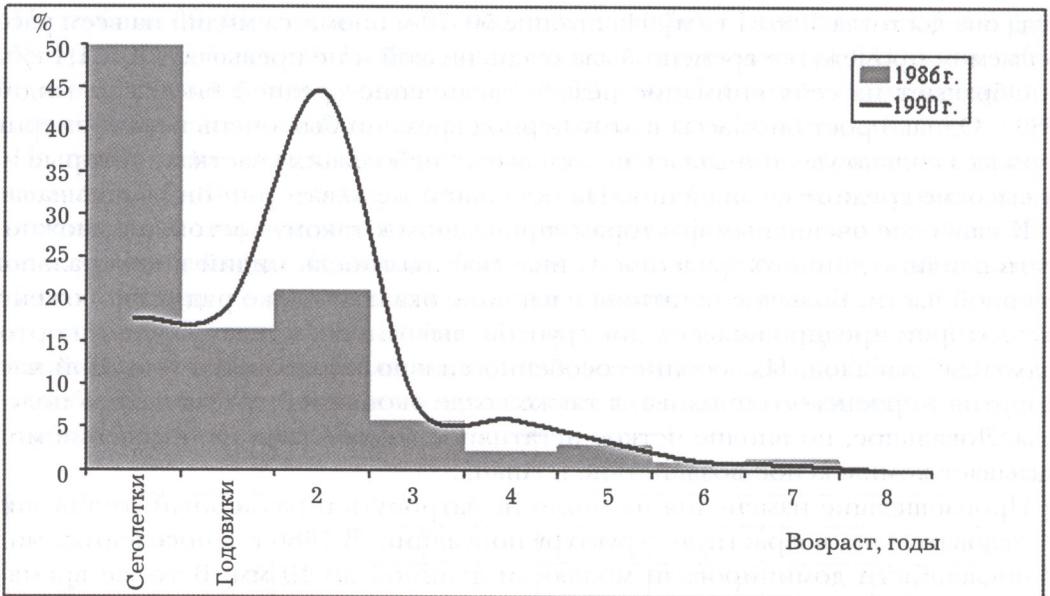


Рис. 13. Возрастная структура мидий в Керченском предпроливье Черного моря в 1986 и в 1990 г.

Figure 13. Comparison of the age structure of the mussel in 1986 and in 1990 on the Black Sea shelf adjacent to the Kerch Strait

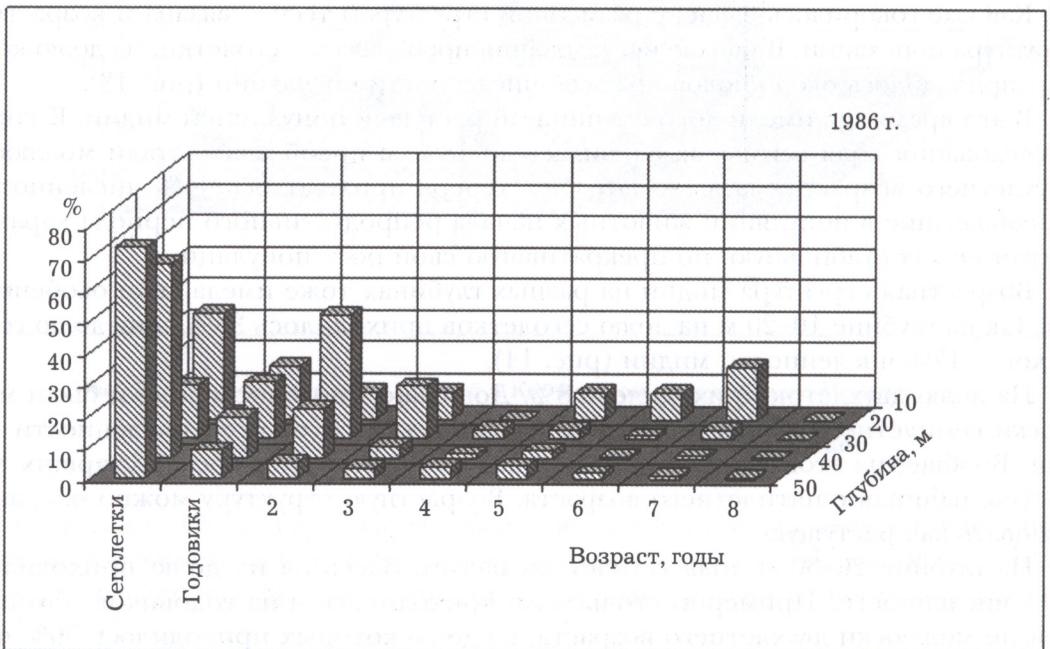


Рис. 14. Возрастная структура популяции мидий в 1986 г. в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 14. Age structure of the mussel population in the area of study

На их долю приходится всего 9% численности. На долю двухлетков приходилось 4% численности, и далее она медленно падала. Эту часть популяции можно охарактеризовать как находящуюся под очень сильным прессингом окружающей среды. До репродуктивного возраста здесь доживают немногие осевшие моллюски. Вообще, эту глубину можно считать предельной для стабильных поселений мидии.

К 1990 г. ситуация сильно изменилась (рис. 15).

На глубине 10–20 м стали преобладать двухлетки и годовики. На их долю приходилось соответственно 38 и 28% численности, на долю сеголетков — 18%. Возрастную структуру на этих глубинах можно охарактеризовать как более или менее стабильную.

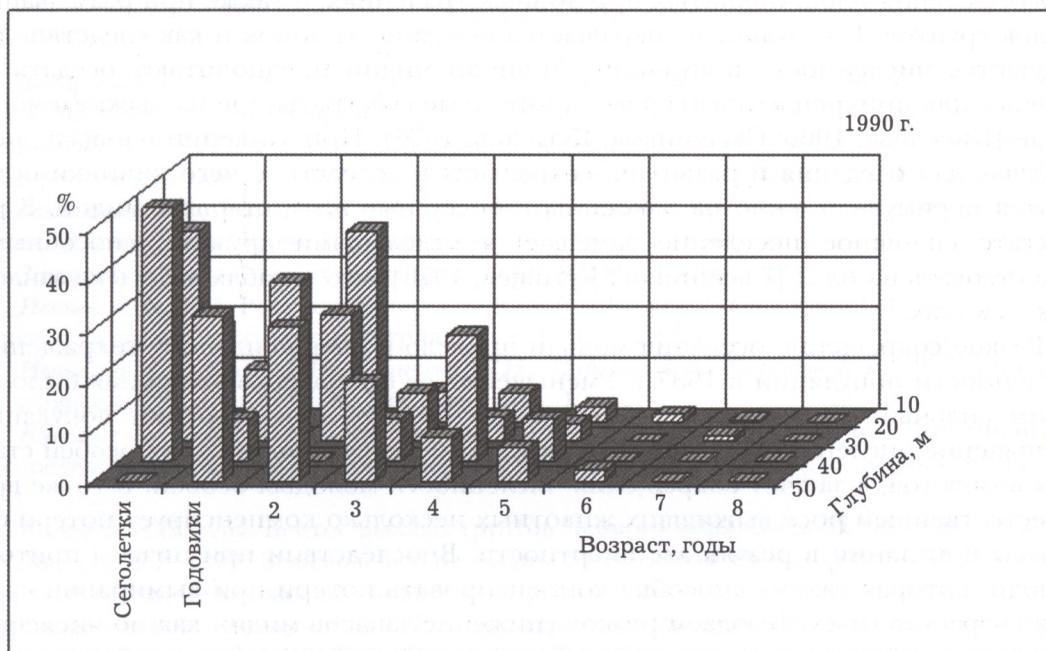


Рис. 15. Возрастная структура популяции мидий в 1990 г. в Керченском предпроливье Черного моря

Figure 15. Age structure of the mussel in 1990 on the Black Sea shelf adjacent to the Kerch Strait

На глубине 20–30 м преобладают сеголетки. Их доля — 41%. На втором месте стояли двухлетки. На их долю приходилась четверть всей численности мидий. Роль годовиков была ниже — всего 14% численности. На долю трехлеток приходилось 10% численности. Численность моллюсков старших возрастов постепенно снижалась. Возрастная структура характеризуется как стабильная.

На глубине 30–40 м половину всей численности мидий составляли сеголетки. Доля годовиков равнялась 8%. Двухлетки стали очень редкими. Среди старших возрастных групп преобладали моллюски в возрасте четырех лет, на долю которых приходилось 25% всей численности. Эта часть популяции несет признаки старения.

На глубине 40–50 м роль сеголеток минимальна. Годовики и двухлетки имеют почти равную численность. Роль старших возрастных групп постепенно уменьшается.

В целом возрастная структура популяции на разных глубинах с 1986 по 1990 г. претерпела следующие изменения. На всех глубинах, за исключением промежутка 20–30 м, снизилась роль сеголетков, т. е. уменьшился приток молодежи в популяцию, причем на глубине 40–50 м он практически полностью прекратился. На глубине 30–40 м практически полностью исчезли двухлетки, т. е. животные, вступающие в репродуктивный возраст. Уменьшилась роль годовиков. Поэтому, несмотря на довольно большую долю сеголетков, эту часть популяции нельзя считать растущей. Поток молодежи в ней прерван. Она имеет явный признак старения. Возрастная структура на глубине 20–30 м продолжает оставаться стабильной, однако увеличение доли сеголетков происходит на фоне снижения роли годовиков и

двухлеток и увеличения роли животных старших возрастных групп. Из-за сокращения потока оседающей молодежи популяция мидий на глубинах более 30 м начинает стареть. Здесь увеличивается роль старших возрастных групп. Так роль моллюсков четырехлетнего возраста увеличилась на глубине 30–40 м на 24%. Старение популяции мидии во многом связано с сильным заилением дна в результате переосаждения илов, поднятых при донных тралениях, а также при размывании свалок грунтов. В результате сокращается оседание личинок и как следствие сокращается численность популяции. Личинки мидий предпочитают оседать на удобные для прикрепления твердые и нитчатые субстраты, где их выживаемость выше [Киселева, 1966; Свешников, Кутищев, 1976]. При заилении площадь, подходящая для оседания и развития, сокращается, вследствие чего личинки оседают преимущественно на раковины и биссусные нити старших мидий. В результате сплошное поселение замещается отдельными друзами, способными существовать на илах [Свешников, Кутищев, 1976], что и наблюдалось на заиленных участках.

Резкое сокращение оседания молодежи привело к очень сильному сокращению численности популяции в 1987 г. Уменьшение ее биомассы в это время было не таким сильным. Это отчасти объясняется тем, что при старении популяции уменьшение численности больше происходит не за счет вымирания особей старших возрастов, а за счет сокращения численности молодых особей. В то же время естественный рост выживших животных несколько компенсирует потери биомассы популяции в результате смертности. Впоследствии при низком притоке молодежи, которая уже не способна компенсировать потери при вымирании старших возрастов, мы наблюдаем резкое снижение запасов мидии как по численности, так и по биомассе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мидия повсеместно встречается на акватории Керченского предпроливья Черного моря, образуя скопления в центральной и западной частях этого района. С 1986 по 1990 г. встречаемость мидии на акватории предпроливья снизилась в 2–3 раза — с 64–82 до 21–35%, численность мидии уменьшилась в 3–5 раз — с  $69 \pm 13$  до  $16,4 \pm 2,6$  экз./м<sup>2</sup>, биомасса — в 1,8–2,3 раз — с  $121,7 \pm 5,0$  до  $58,1 \pm 6,3$  г/м<sup>2</sup>. В результате запас мидии по численности снизился в 3–5 раз — с  $223 \pm 42$  до  $56,0 \pm 8,8$  млрд. экз., а по массе уменьшился в 1,8–2,2 раза — с  $437 \pm 21$  до  $217 \pm 21$  тыс. т.

Единое скопление мидии, отмеченное в районе в первые годы исследований, разделилось на несколько мелких скоплений в последующие годы. К 1990 г. осталось только два скопления, имеющих промысловую ценность, в центральной и западной частях района.

В период с 1986 по 1990 г. наблюдается старение популяции мидии. Так в начале исследования на долю сеголетков приходилось около половины всей численности популяции. К концу исследования их доля снизилась до 18%. Приток сеголетков наблюдался практически на всем диапазоне глубин, причем на глубине 40–50 м он практически полностью прекратился.

Можно выделить несколько причин, приведших к деградации поселения мидий. Это и сток с Керченского пролива, и комплексное влияние г. Анапа, возле которого поселение мидии практически полностью исчезло. Отдельно следует назвать траловый промысел и дампинг грунта. Оба эти процесса приводят к сильному заилению дна. В случае с дампингом происходит размыв свалок грунта и заиление окружающей акватории. При донных тралениях, кроме непосредственной гибели мидии под тралами, наблюдается переосаждение поднятых тралами илов, в результате чего также заиливается обширная акватория. Заиление аквато-

рии препятствует осаждению молодежи, поэтому происходит старение популяции мидии, сокращение ее численности, а затем и биомассы. В конечном итоге это привело к резкому сокращению промысловых запасов мидии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Вайнштейн Б.А.** 1976. Об оценке сходства между биоценозами // Биология, морфология и систематика водных организмов. Л.: Наука. С.156–163.
- Говорин И.А.** 1991. Роль черноморской мидии в процессе элиминации аллохтонных бактерий из морской среды // Гидробиологический журнал. Т. 27. № 4. С. 33–38.
- Закутский В.П., Виноградов К.А.** 1967. Макрзообентос // Биология северо-западной части Черного моря. Киев: Наукова думка. С. 146–157.
- Зенкевич Л.А.** 1963. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР. 739 с.
- Иванов А.И.** 1967. Рост черноморских мидий (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) на Одесской банке // Гидробиологический журнал. Т. 3. № 2. С. 20–25.
- Иванов В.Н., Холодов В.И., Сеничева М.И., Пиркова А.В., Булатов К.В.** 1989. Биология культивирования мидий. Киев: Наукова думка. 100 с.
- Киселева Г.А.** 1966. Некоторые вопросы экологии личинок черноморской мидии // Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. Киев: Наукова думка. С. 16–20.
- Киселева М.И.** 1981. Бентос рыхлых грунтов Черного моря. Киев: Наукова думка. 165 с.
- Миронов О.Г.** 1979. Взаимодействие мидий с нефтяным загрязнением // Промысловые двустворчатые моллюски – мидии и их роль в экосистемах. Л. С. 88–89.
- Свешников В.А., Кутищев А.А.** 1976. Структура друз дальневосточной мидии *Crenomytilus grayanus* // Доклады АН СССР. Т. 229. № 3. С. 773–776.
- Шурова Н.М.** 1988. Состояние естественных поселений мидий северо-западной части Черного моря // Экология моря. Вып. 32. С. 64–68.
- Шурова Н.М., Золотарев В.Н., Варигин А.Ю.** 1991. Особенности роста мидий *Mytilus galloprovincialis* в северо-западной части Черного моря // Биология моря. № 4. С. 70–79.