

Т.И.Глущенко, Р.В.Боровская

*Южный научно-исследовательский институт  
морского рыбного хозяйства и океанографии, г.Керчь*

## **ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ НАГУЛА ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД**

Приводится характеристика питания шпрота в марте – сентябре 2000 – 2010, 2013 гг. Исследовано влияние аномалий температуры воды и численности планктонного хищника гребневика *M. leidy* и их совместного воздействия на годовые и сезонные колебания показателей наполнения желудков. Общий коэффициент множественной корреляции для мелкого шпрота, размерами 56 – 85 мм, составил 0,846; для крупного шпрота, размерами 56 – 85 мм, 0,866. Зависимости выражены уравнениями  $y = 28,2702 - 0,00419632x_1 - 6,45673x_2$ ;  $y = 32,4555 - 0,00372336x_1 - 10,1521x_2$ . Частные коэффициенты корреляции для мелкого и крупного шпрота между показателями наполнения желудков и аномалиями температуры воды, а также численностью *M. leidy* составляли – 0,80, – 0,85 и – 0,56, – 0,49 соответственно.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *Черное море, условия среды, аномалии температуры, шпрот.*

В новых условиях сильнейшего воздействия естественных и антропогенных факторов на морскую среду возникает необходимость всестороннего контроля состояния популяции черноморского шпрота, одного из основных промысловых объектов на шельфе Украины. В последнее десятилетие вылов шпрота, базирующийся в основном на нагульных скоплениях, существенно снизился, ухудшились также и физиологические характеристики промысловой популяции вида [12, 20]. Среди множества факторов, вызвавших эту отрицательную динамику, авторы выделяют также и кормовой фактор, связанный с численностью и концентрацией мезозoopланктона. По данным [8, 14, 21] причиной резких изменений планктона в современный период по-прежнему остается наличие популяции гребневика *Mnemiopsis leidy*, а также называются сдвиги в температурном режиме Черного моря, носящие в последние годы аномальный характер.

Существуют прямые количественные показатели, позволяющие судить об обеспеченности пищей взрослой части популяции черноморского шпрота. Это количество планктона, при котором шпрот достигает максимальной накормленности и наибольших скоплений [2, 5]. Однако, с 2003 г. работы ЮгНИРО по оценке состояния кормовой базы рыб в бассейне Черного моря не проводятся. Для суждения о пищевой обеспеченности шпрота нами были использованы показатели питания – индексы наполнения желудков, состав пищевого комка и продолжительность периода откорма в сравнении со среднемноголетними показателями.

Цель работы – показать особенности питания шпрота в весенне-летний период на современном этапе, определить степень влияния аномалий температуры воды и численности планктонного хищника гребневика *M. leidy* на накормленность рыбы в прибрежных водах Черного моря.

**Использованные материалы.** Использованы материалы по питанию шпрота, собранные в марте – сентябре 2000 – 2010 гг. и 2013 г. на мелко-водных участках северо-западного и северо-восточного шельфа Черного моря. Пробы отбирались из траловых уловов и фиксировались 4 % формалином. Качественный и количественный анализ состава пищи выполнялся отдельно для каждого размерного класса рыбы. Для определения размерного состава шпрота выполнялись вариационные ряды с классовым интервалом 5 мм. Содержимое желудков изучали групповым, весовым способом, по общепринятой методике [11].

В качестве основного показателя пищевой обеспеченности использовали показатель наполнения желудка<sup>1</sup> для каждого месяца за период март – сентябрь в сравнении с данными за 1981 – 1987 гг., когда популяция шпрота была в хорошем состоянии [13]. Индексы наполнения желудков приводятся в среднем для всех исследованных участков шельфа. Анализ сезонной и годовой динамики питания шпрота за десятилетний период проводился отдельно для мелкого (56 – 85 мм) и крупного (86 – 110 мм) шпрота, поскольку в период нагула эти две группы существенно различаются по характеру, интенсивности и спектру питания [5].

В качестве исходных данных по численности гребневика в прибрежных водах Черного моря использовались опубликованные материалы Института биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь, Украина [1, 9, 19].

Для характеристики гидрологических условий проведен анализ аномалий температуры поверхности воды (ТПВ) в феврале в среднем для портов Одесса, Черноморское, Евпатория, Феодосия и Керчь.

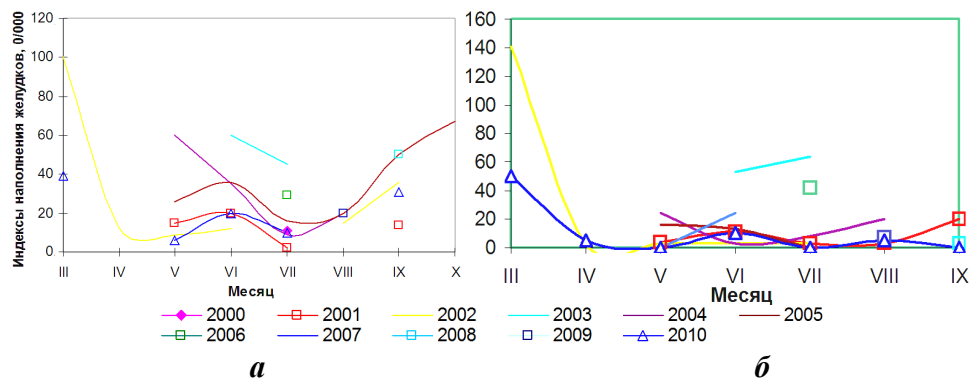
**Результаты и обсуждение.** Были проведены исследования по динамике питания шпрота в марте – сентябре 2000 – 2010 гг. (рис.1). В результате было установлено снижение интенсивности питания в нагульный период (апрель – июль). Наиболее значительные отклонения отмечались в летний период нагула – в июле, когда индексы наполнения желудков были ниже среднегодовых значений в десятки раз [13] и составляли 3 – 10 ‰. Кроме того, в 2002 и 2010 гг. снижение интенсивности питания шпрота отмечалось также и в начале нагульного периода (апрель – май). Исключение составляли 2003 и 2006 гг., когда показатели наполнения желудков оставались на уровне среднегодовых значений.

Наряду с колебаниями показателей накормленности наблюдались также изменения в спектре питания шпрота. Наиболее значительными они были в 2001 – 2005 гг. и большую роль при этом играл размер рыбы [4, 5]. Так, в пище мелкого шпрота в июле – августе в период падения накормленности увеличивалось значение тепловодных и второстепенных организмов. В то же время желудки крупного шпрота, питающегося исключительно холодно-водными и эвритермными *Сорерода*, в отдельные годы оставались практически пустыми (рис.1, б).

В последующие годы исследований изменения в спектре питания были менее выражены, но тенденция снижения накормленности крупного шпрота

---

<sup>1</sup> – индекс наполнения желудка – отношение массы пищи к массе тела, выраженное в десяти тысячных долях и обозначаемое ‰.



Р и с . 1. Сезонная динамика накормленности мелкого (а) и крупного (б) шпрота на мелководных участках шельфа северо-западной и северо-восточной части Черного моря в период с марта по октябрь.

сохранялась и была характерной для всех районов исследуемого шельфа. В табл.1 – 3 приводится характеристика питания шпрота в районах м.Такиль, п.п.Судак – Алушта и ЮБК в 2010 и 2013 гг.

Так, в марте 2010 г. (до массовой миграции шпрота на шельф) в районе м.Такиль индексы наполнения желудков оставались высокими и составляли в среднем  $46,2 \text{ ‰}$ , максимальные –  $118,5 \text{ ‰}$  (табл.1). В апреле – мае вылов шпрота в среднем за час траления увеличился с 1,4 до 1,8 т. Показатели накормленности снизились в среднем до  $5,0 \text{ ‰}$ . Желудки крупного шпрота, более 85 мм, были практически пустые. В рационе увеличивалась доля компонентов питания, которые характеризуются как «второстепенная пища»: *Oikopleura dioica*, *Ostrakoda*, чешуя рыб и др. (25 % веса пищевого комка). В июле увеличилось потребление теплолюбивой *Cladocera* и второстепенного корма (до 80,0 – 85,0 % веса пищевого комка). Наполнение желудков, как и в предыдущие годы, продолжало оставаться невысоким. В сентябре, с уменьшением пресса мнемииопсиса на зоопланктон и концентрации нагуливающих на мелководье рыб (0,75 т за час траления), индексы наполнения желудков шпрота возрастали до 50 – 60  $\text{‰}$ , как и доля «основных» пищевых компонентов: *C. helgolandicus* и *A.clausii* составляли 60,0 % веса пищевого комка (табл.1). В апреле 2013 г., так же как и в 2010 г., с увеличением на шельфе концентраций шпрота показатели накормленности (в первую очередь крупных особей) резко снизились (табл.2). Но, в июле 2013 г., в отличие от предыдущих лет, резкого снижения наполнения желудков шпрота не наблюдалось (табл.3), что, вероятно, было обусловлено очень низкой численностью потребителей кормового зоопланктона. Так, например, вылов шпрота в основном у южного и восточного побережья по оперативным данным Штаба путины при Азовском бассейновом управлении охраны, использования и воспроизводства водных биоресурсов и регулирования рыболовства (Азоврыбоохрана) в июле 2013 г. составил около 200 т, тогда как в июле 2010 г. – более 2000 т. Кроме того, по данным [1], в последние годы постепенно уменьшался пресс гребневика в летний период. Таким образом, в разных районах моря в разные годы наблюдались обратные соотношения между плотностью скоплений шпрота и обеспеченностью его пищей, что

Т а б л и ц а 1. Видовой состав пищевых компонентов (в процентах от массы пищевого комка) в марте – сентябре 2010 г. в районе м.Такиль, на глубинах 35 – 47 м.

| пищевые компоненты                              | размерный ряд шпрота, мм |         |         |         |         |         |         |
|-------------------------------------------------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                 | 56 – 60                  | 61 – 65 | 66 – 70 | 71 – 75 | 76 – 80 | 81 – 85 | 86 – 90 |
| март                                            |                          |         |         |         |         |         |         |
| <i>Calanus helgolandicus</i>                    | 97,6                     | 90,8    | 99,6    | 97,7    | 91,5    | 98,0    | 100,0   |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i>                  | –                        | 2,1     | 0,1     | –       | 7,9     | 1,0     | –       |
| <i>Acartia clausi</i>                           | –                        | 0,2     | 0,2     | 1,8     | 0,2     | 0,2     | –       |
| <i>Paracalanus parvus</i>                       | –                        | –       | 0,1     | 0,3     | 0,1     | 0,3     | –       |
| <i>Oithona similis</i>                          | –                        | 0,1     | –       | 0,1     | 0,2     | 0,1     | –       |
| <i>Cladocera</i>                                | –                        | –       | –       | –       | –       | –       | –       |
| прочие ( <i>Oikopleura dioica</i> , чешуя рыб ) | 2,4                      | 6,8     | –       | 0,1     | 0,1     | 0,4     | –       |
| индекс наполнения, ‰                            | 32,8                     | 36,0    | 35,3    | 53,2    | 62,9    | 38,7    | 118,5   |
| апрель – май                                    |                          |         |         |         |         |         |         |
| <i>Calanus helgolandicus</i>                    | 55,7                     | 4,3     | 0,1     | –       | –       | –       | –       |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i>                  | 1,7                      | 1,1     | 1,9     | 1,7     | 3,5     | 1,0     | –       |
| <i>Acartia italica</i>                          | 17,4                     | 68,9    | 71,8    | 77,2    | 63,0    | 52,7    | 98,0    |
| <i>Paracalanus parvus</i>                       | –                        | –       | –       | 0,7     | –       | –       | –       |
| <i>Oithona similis</i>                          | 0,9                      | 5,6     | 15,2    | 16,3    | 5,0     | 6,0     | 2,0     |
| <i>Harpacticoida</i>                            | –                        | –       | 9,1     | 0,4     | 8,5     | 16,0    | –       |
| <i>Cladocera</i>                                | –                        | –       | –       | –       | –       | –       | –       |
| прочие ( <i>Oikopleura dioica</i> , чешуя рыб ) | 24,3                     | 18,7    | 1,8     | 3,7     | 20,0    | 24,3    | –       |
| индекс наполнения, ‰                            | 6,8                      | 4,7     | 5,8     | 4,4     | 2,9     | 1,7     | 0,4     |
| июль                                            |                          |         |         |         |         |         |         |
| <i>Calanus helgolandicus</i>                    | –                        | 14,1    | –       | 5,2     | 50,0    | 84,6    | 8,6     |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i>                  | –                        | 0,1     | –       | –       | –       | –       | –       |
| <i>Acartia clausi</i>                           | –                        | 44,4    | 19,6    | 24,9    | –       | –       | 5,6     |
| <i>Paracalanus parvus</i>                       | –                        | 8,2     | –       | –       | –       | –       | –       |
| <i>Oithona similis</i>                          | –                        | –       | –       | –       | –       | –       | –       |
| <i>Cladocera</i>                                | –                        | 29,8    | 80,4    | –       | –       | –       | –       |
| прочие ( <i>Oikopleura dioica</i> , чешуя рыб ) | –                        | 3,4     | –       | 69,9    | 50,0    | 15,4    | 85,8    |
| индекс наполнения, ‰                            | –                        | 15,9    | 4,6     | 13,1    | 8,2     | 10,0    | 9,5     |
| сентябрь                                        |                          |         |         |         |         |         |         |
| <i>Calanus helgolandicus</i>                    | –                        | –       | 54,0    | –       | –       | –       | –       |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i>                  | –                        | –       | 0,6     | –       | –       | –       | –       |
| <i>Acartia clausi</i>                           | –                        | 45,7    | 14,3    | –       | –       | –       | –       |
| <i>Paracalanus parvus</i>                       | –                        | 8,2     | 0,5     | –       | –       | –       | –       |
| <i>Oithona similis</i>                          | –                        | 4,1     | –       | –       | –       | –       | –       |
| <i>Cladocera</i>                                | –                        | 12,0    | –       | –       | –       | –       | –       |
| прочие ( <i>Oikopleura dioica</i> , чешуя рыб ) | –                        | 30,0    | 30,6    | –       | –       | –       | –       |
| индекс наполнения, ‰                            | –                        | 49,5    | 56,7    | –       | –       | –       | –       |

Т а б л и ц а 2. Видовой состав пищевых компонентов (в процентах от массы пищевого комка) в апреле 2013 г. в районе п.п. Судак – Алушта, на глубинах 48 – 60 м.

| пищевые компоненты             | размерный ряд шпрота, мм |         |         |         |         |         |         |         |         |           |
|--------------------------------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|                                | 50 – 55                  | 56 – 60 | 61 – 65 | 66 – 70 | 71 – 75 | 76 – 80 | 81 – 85 | 86 – 90 | 91 – 95 | 100 – 105 |
| Судак                          |                          |         |         |         |         |         |         |         |         |           |
| <i>Calanus helgolandicus</i>   | 89,4                     | 96,5    | 89,6    | 98,7    | 96,3    | –       | –       | –       | –       | –         |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i> | 10,5                     | 3,2     | 10,4    | 1,0     | 3,1     | –       | –       | –       | 100,0   | –         |
| <i>Acartia tonsa</i>           | 0,1                      | 0,2     | –       | 0,2     | 0,6     | –       | –       | –       | –       | –         |
| <i>Paracalanus parvus</i>      | –                        | –       | < 0,1   | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –         |
| <i>Oithona similis</i>         | –                        | 0,1     | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –         |
| <i>Cladocera</i>               | –                        | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –         |
| прочие                         | –                        | –       | –       | 0,1     | –       | –       | –       | –       | –       | –         |
| индекс наполнения, ‰           | 10,7                     | 13,6    | 8,4     | 9,9     | 2,4     | 0,0     | –       | 0,0     | 6,6     | –         |
| Алушта                         |                          |         |         |         |         |         |         |         |         |           |
| <i>Calanus helgolandicus</i>   | 70,2                     | 82,8    | 70,5    | 80,0    | 69,9    | 96,6    | 99,5    | 99,4    | 98,4    | 100,0     |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i> | 29,2                     | 16,3    | 28,2    | 19,9    | 28,1    | 2,8     | 0,4     | –       | –       | –         |
| <i>Acartia tonsa</i>           | –                        | 0,7     | 0,9     | < 0,1   | 1,4     | 0,4     | 0,1     | 0,6     | 0,3     | –         |
| <i>Paracalanus parvus</i>      | 0,4                      | < 0,1   | –       | < 0,1   | 0,1     | –       | –       | –       | –       | –         |
| <i>Oithona similis</i>         | 0,1                      | –       | 0,1     | –       | –       | < 0,1   | –       | –       | –       | –         |
| <i>Cladocera</i>               | –                        | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –       | –         |
| прочие                         | 0,1                      | 0,2     | 0,3     | 0,1     | 0,5     | 0,2     | –       | –       | 1,3     | –         |
| индекс наполнения, ‰           | 8,5                      | 20,7    | 14,3    | 33,3    | 12,1    | 13,2    | 17,3    | 13,3    | 4,0     | 0,7       |

Т а б л и ц а 3. Видовой состав пищевых компонентов (в процентах от массы пищевого комка) в июле 2013 г. в районе Феодосийского залива и ЮБК, на глубинах 30 – 40 м.

| пищевые компоненты             | размерный ряд шпрота, мм |         |         |         |         |         |         |
|--------------------------------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                | 50 – 55                  | 56 – 60 | 61 – 65 | 66 – 70 | 71 – 75 | 76 – 80 | 81 – 85 |
| Феодосийский залив             |                          |         |         |         |         |         |         |
| <i>Calanus helgolandicus</i>   | 93,6                     | –       | 97,5    | 78,5    | 98,6    | 97,6    | –       |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i> | –                        | –       | 1,7     | 20,8    | 0,2     | –       | –       |
| <i>Acartia tonsa</i>           | 3,6                      | –       | 0,6     | –       | 0,4     | –       | –       |
| <i>Paracalanus parvus</i>      | 0,5                      | –       | 0,2     | 0,6     | –       | 0,1     | –       |
| <i>Oithona similis</i>         | –                        | –       | –       | 0,1     | 0,1     | 0,1     | –       |
| <i>Cladocera</i>               | –                        | –       | –       | –       | –       | –       | –       |
| прочие                         | 2,3                      | –       | –       | –       | 0,7     | 2,2     | –       |
| индекс наполнения, ‰           | 33,3                     | –       | 46,4    | 58,1    | 58,1    | 33,8    | –       |
| ЮБК                            |                          |         |         |         |         |         |         |
| <i>Calanus helgolandicus</i>   | –                        | 44,0    | 77,9    | 81,8    | 98,7    | 99,3    | 100,0   |
| <i>Pseudocalanus elongatus</i> | –                        | –       | 5,4     | –       | 0,3     | < 0,1   | –       |
| <i>Acartia tonsa</i>           | –                        | –       | 1,9     | 2,1     | 0,1     | < 0,1   | –       |
| <i>Paracalanus parvus</i>      | –                        | 14,6    | 0,8     | 0,6     | –       | –       | –       |
| <i>Oithona similis</i>         | –                        | 0,7     | 0,4     | 0,2     | < 0,1   | < 0,1   | –       |
| <i>Cladocera</i>               | –                        | –       | –       | –       | –       | –       | –       |
| прочие                         | –                        | 40,7    | 13,6    | 15,3    | 0,9     | 0,7     | –       |
| индекс наполнения, ‰           | –                        | 16,7    | 27,1    | 33,3    | 33,1    | 39,7    | 31,6    |

свидетельствует о напряженности отношений между зоопланктоном и его потребителями, о невысоком уровне развития кормовых копепод и доминировании выедания.

Нами было исследовано влияние на питание шпрота некоторых факторов среды, контролирующих численность и видовой состав кормового зоопланктона. С помощью методов многомерного корреляционного анализа была выявлена высокая зависимость показателей наполнения желудков в июле от численности гребневика в летний период и теплового фона моря в феврале (табл.4, 5). Общий коэффициент множественной корреляции для мелкого шпрота, размерами 56 – 85 мм, составил 0,846; для крупного шпрота, размерами 56 – 85 мм, 0,866.

Особую роль в межгодовых изменениях пищевой обеспеченности шпрота в июле играл температурный режим поверхностных вод (ТПВ) в феврале, определяющий динамику развития копепод в летний период [3, 10]. Между аномалиями ТПМ и накормленностью шпрота установлена очень тесная связь:  $r = -0,85$  для крупного и  $r = -0,80$  для мелкого шпрота.

Судя по величине коэффициентов, температура воды в зимний период являлась одним из основных факторов, вызывающих изменение накормленности шпрота в июле. В годы повышенных аномалий ТПМ в феврале шпрот питался слабо. Максимальное воздействие этот фактор (+ 2,9 °C) оказывал

Т а б л и ц а 4. Показатели наполнения желудка шпрота ( $n$ ,  $0/_{000}$ ) и численности гребневика ( $N$ , экз./м<sup>2</sup>) в июле – августе, аномалий температуры поверхности воды (ТПВ, °С) в феврале в прибрежных районах черноморского шельфа в 2000 – 2010 гг.

| показатели                      | годы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| $n$ для мелких рыб 56-85 мм     | 10,9 | 1,5  | 12,1 | 45,1 | 8,6  | 16,0 | 29,0 | 19,4 | 20,0 | 7,0  | 10,0 |
| $n$ для крупных рыб более 85 мм | 4,0  | 3,3  | 0,0  | 45,1 | 7,5  | 16,0 | 42,3 | 23,8 | 10,0 | 7,0  | 10,0 |
| $N$                             | 1700 | 2300 | 300  | 200  | 300  | 250  | 200  | 200  | 800  | 700  | 150  |
| ТПВ                             | 1,8  | 2,6  | 2,9  | -0,6 | 1,6  | 0,5  | -1,2 | 2,0  | 0,9  | 2,5  | 1,3  |

2002 г. на кормовую базу шпрота, размерами более 85 мм (табл.4).

Корреляционный анализ также показал, что на показатели пищевой обеспеченности шпрота достаточно велико влияние гребневика ( $r = -0,56$  для мелкого шпрота и  $r = -0,49$  для крупного). Это влияние обусловлено тем, что гребневик, как и шпрот, питается всеми стадиями планктонных Copepoda [6, 18], обладает высокой скоростью потребления, и во время наиболее высокой численности выедает до 30 % биомассы зоопланктона в сутки [15, 16, 17]. Кроме того, снижение биомассы кормовых организмов происходит за счет Copepoda – основы питания черноморского шпрота. Поэтому наблюдаемые колебания накормленности шпрота в весенне-летний период (рис.1) достаточно тесно согласуются с сезонной динамикой развития планктонного хищника гребневика *M. leidy*. Так, с летним падением интенсивности питания совпадает пик численности и биомассы мнемипсиса, пребывание которого в планктоне с 2000 г. было ограничено практически двумя месяцами (июль – август) [14 – 17, 19]. Максимальное воздействие гребневик оказывал в 2001 г. при максимальной численности – 2300 экз./м<sup>2</sup>. Уже в начале сентября с исчезновением гребневика мнемипсиса из планктона и ростом биомассы кормовых организмов начинался подъем накормленности шпрота (рис.1). В последние годы (2010, 2013 гг.) ослабление питания в большей степени наблюдается не в летний, а в весенний период нагула (табл.2, 3), что также сопровождается смещением сроков появления гребневика. Нехарактерное для первого периода кормового сезона снижение показателей обеспеченности пищей могло быть обусловлено присутствием в шельфовой зоне моря необычно высокой для зимнего периода биомассы желетелого макрозоопланктона, основу которого до марта составлял гребневик, в апреле – мае – медуза *Aurelia aurita* [1, 9].

Но, наибольший эффект достигался в годы совместного воздействия аномалий температуры воды и численности гребневика. Совместное воздействие исследованных факторов в 2001 и 2009 гг. изменило характер питания и

Т а б л и ц а 5. Зависимость накормленности шпрота в июле ( $y$ , 0/000) от численности гребневика в июле – августе ( $x_1$ , экз./м<sup>2</sup>) и аномалий температуры воды в феврале ( $x_2$ , °С) в прибрежных районах Черного моря.

| размерные группы шпрота, мм | уравнение                                  | $r$   |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-------|
| 56 – 85                     | $y = 28,2702 - 0,00419632x_1 - 6,45673x_2$ | 0,846 |
| 86 – 110                    | $y = 32,4555 - 0,00372336x_1 - 10,1521x_2$ | 0,866 |

распределения шпрота в летний период. В придонном слое северо-западного и северо-восточного шельфа, где в июне – июле всегда отмечались наиболее благоприятные для обитания водные массы, как для шпрота, так и холодноводных копепод, желудки шпрота всех размерных групп были практически пустые: индексы наполнения составляли от 1,5 до 7,0 ‰. Это свидетельствует о слабом развитии холодноводных копепод, что предопределяло отсутствие миграций в прибрежные районы в первую очередь крупного шпрота. По мнению Гусар, Гетманцева [7], в годы слабого развития кормового зоопланктона популяция шпрота нагуливается в открытом море, что может отрицательно сказываться на численности вида. Влияние совместного воздействия факторов среды на условия нагула шпрота оказалось немаловажным для описания колебаний уловов. Так, после 2001 и 2009 гг. вылов шпрота имел устойчивую тенденцию к уменьшению. «Нормальные» условия нагула в июле 2003 и 2006 гг. (табл.3) могли влиять на стабилизацию вылова в 2005 и 2008 гг. В последующие годы изменения в температурном режиме и в макрозоопланктоне шельфовой зоны моря [1, 9] еще более повышали нестабильность условий, необходимых для формирования промысловых скоплений. Так, конкурентная активность желтелых стала проявляться не только в июле, но и в апреле – мае – в период основного нагула черноморского шпрота, что значительно сокращало период его интенсивного питания на мелководных участках шельфа.

#### Выводы:

1. Колебания годовых и сезонных показателей пищевой обеспеченности шпрота в 2000 – 2010 гг. и в 2013 г. были тесно связаны с факторами среды, контролирующими численность и видовой состав кормового зоопланктона: аномалиями температуры воды и численностью планктонного хищника гребневика *M. Leidyi*. Коэффициент множественной корреляции для мелкого и крупного шпрота соответственно равен 0,85; 0,87. Аномалии температуры воды имеют большее влияние на динамику питания, на что указывает высокий коэффициент корреляции (– 0,80, – 0,85).

2. Наиболее благоприятные условия для нагула складывались в 2003 и 2006 гг. с отрицательными аномалиями ТПМ в феврале и низкой численностью гребневика в летний период (200 экз./ м<sup>2</sup>).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аболмасова Г.И., Финенко Г.А., Романова З.А., Дацук Н.А., Аннинский Б.Е. Состояние желтелого макрозоопланктона в шельфовой зоне Крымского побережья в 2009 - 2010 гг. // Морской экологический журнал. – 2012. – 3, № 11. – С.17-24.

2. Гапишко А.И., Мальшиев В.И., Юрьев Г.С. Подход к прогнозированию уловов черноморского шпрота по состоянию кормовой базы // Рыбное хозяйство.– 1987.– № 9.– С.3-5.
3. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР / Под ред. А.И.Симонова, А.И.Рябинина, Д.Е.Гершановича.– С-Пб: Гидрометеиздат, 1992.– 4, вып.2.– С.196-201.
4. Глуценко Т.И., Сороколит Л.К., Негода С.А. Условия нагула черноморского шпрота в основных районах летнего промысла в современный период // Рыбное хозяйство Украины.– 2005.– № 3, 4.– С.3-5.
5. Глуценко Т.И., Чащин А.К. Особенности питания черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) и формирование его нагульных скоплений // Морський екологічний журнал.– 2008.– т.7, № 3.– С.5-14.
6. Гришин А.Н. Особенности биологии гребневика *Mnemiopsis leidyi* (A.Agassiz) в условиях Черного моря // Гидробиологический журнал.– 2000.– 36, № 2.– С.24-31.
7. Гусар А.Г., Гетманцев В.А. Черноморский шпрот.– М.: Академия наук СССР, 1985.– 212 с.
8. Загородняя Ю.А., Павловская Т.В., Морякова В.К. Современное состояние зоопланктона у берегов Крымского побережья Черного моря // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (Черном.сектор).– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003.– С.49-80.
9. Игнатьев С.М., Еремин И.Ю., Копытов Ю.П., Щербатенко Л.С. Особенности сезонной динамики обилия гребневиков в районе Севастополя // Рибе господарство України.– 2010.– 3(68).– С.20-23.
10. Маиштакова Г.П., Роухийянен М.И. Сезонная динамика фитопланктона / Основы биологической продуктивности Черного моря / Отв. ред. В.Н. Грезе.– Киев: Наукова думка, 1979.– С.85-87.
11. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях // Научный совет по проблемам гидробиологии, ихтиологии и использования биологических ресурсов моря.– М.: Наука, 1974.– 254 с.
12. Никольский В.Н., Шульман Г.Е., Юнева Т.В., Щепкина А.М. и др. О современном состоянии обеспеченности пищей черноморского шпрота // Доп. НАН України.– 2007.– № 5.– С.194-197.
13. Серобаба И.И. Характеристика кормовой базы шпрота и ее влияние на особенности распределения, образования и распада промысловых скоплений шпрота. – Керчь: ЮгНИРО, 1985.– 68 с.
14. Темных А.В., Загородняя Ю.А., Морякова В.К. Пространственная изменчивость сезонной динамики зоопланктона в прибрежных водах Юго-Западного Крыма (по материалам 2002 – 2003 гг.) // Экология моря.– 2008.– т.75.– С.23-30.
15. Финенко Г.А., Романова З.А., Аболмасова Г.И., Светличный П.С., Губарева Е.С. Состояние зоопланктонного сообщества в Севастопольской бухте в 2001 г. // Первый семинар региональной консультативной группы КЭП по мнемипсису, Баку, Азербайджан, 24-26 апреля 2001.– Баку, 2001.– <http://caspien.iwlearn.org/caspien-1/mnemiopsis-leidy-1/docum ents/appendix-11-workshop-1>.
16. Финенко Г.А., Романова З.А., Аболмасова Г.И. и др. *Mnemiopsis leidyi*: скорость питания гребневиков в море и пищевой пресс популяции на кормовой зоопланктон // Морской экологический журнал.– 2010.– 9, № 1.– С.73-83.
17. Финенко Г.А., Аболмасова Г.И., Романова З.А., Дацик Н.А., Аннинский Б.Е. Современное состояние популяции гребневика *Mnemiopsis leidyi* и количественная оценка его роли в трофической цепи в прибрежных районах Крымского побере-

режья Черного моря // IV междунар. конф. «Современные проблемы гидроэкологии». – С-Пб, 2010. – С.193.

18. Цихон-Луканина Е.А., Резниченко О.Г., Лукашева Т.А. Количественные закономерности питания черноморского гребневика *Mnemiopsis leidyi* // Океанология. – 1991. – 31, 2. – С.272-276.
19. Шиганова Т.А. Чужеродные виды в экосистемах южных внутренних морей Евразии / Автореф. дисс. на соискание уч. ст. док.биол.наук. – М., 2009. – 57 с.
20. Шляхов В.А., Шляхова О.В. Динамика структуры траловых уловов шпрота на украинском шельфе Черного моря и воздействие на нее природных факторов и рыболовства // Труды ЮгНИРО. – Керч, 2011. – т.49. – С.12-33.
21. Шульман Г.Е., Никольский В.Н. и др. Воздействие глобальных климатических и региональных факторов на мелких пелагических рыб Черного моря // Морський екологічний журнал. – 2007. – т.6, № 4. – С.18-30.

Материал поступил в редакцию 22.10.2013 г.

**АНОТАЦІЯ** Наводиться характеристика живлення шпроту у березні – вересні 2000 – 2010, 2013 рр. Досліджені вплив аномалій температури води і чисельності планктонного хижака гребневика *M. Leidy* і їх спільної дії на річні та сезонні коливання показників наповнення шлунків. Загальний коефіцієнт множинної кореляції для дрібного шпроту, розмірами 56 – 85 мм, склав 0,846; для великого шпроту, розмірами 56 – 85 мм 0,866. Залежності виражені рівняннями  $y = 28,2702 - 0,00419632x_1 - 6,45673x_2$ ;  $y = 32,4555 - 0,00372336x_1 - 10,1521x_2$ . Приватні коефіцієнти кореляції для дрібного і великого шпроту між показниками наповнення шлунків і аномаліями температури води, а також чисельністю *M. Leidy* відповідно склали – 0,80, – 0,85 і – 0,56, – 0,49.

**ABSTRACT** The description of sprat's nourishment from March till September 2000 – 2010, 2013 is being held. The impact of water temperature's anomalies and quantity of planktonic predator of dog's-tail, namely *M. Leidy*, and their mutual influence on the yearly and seasonal fluctuation of stomachs filling's index are investigated. General coefficient of the multiple correlation for small sprat is 0,846; multiple correlation of the big sprat of 55 – 85 millimeter size comes to 0,866. The functions are evaluated by the equations  $y = 28,2702 - 0,00419632x_1 - 6,45673x_2$ ;  $y = 32,4555 - 0,00372336x_1 - 10,1521x_2$ . Partial coefficient of correlation of small and big sprat among the exponents of stomachs' filling and water temperature's anomalies, as well as of the quantity of *M. Leidy* came to – 0,80, – 0,85 and – 0,56, – 0,49.