

3.3.6. Гидробиологическая оценка состояния морских вод

В июле 2016 г. были продолжены гидробиологические наблюдения на отдельных станциях (1, 7, 9, 11 и 18) района производственно-экологического мониторинга «ЛУКойл» на месторождении «Кравцовское» в юго-восточной части Балтийского моря. Схема расположения станций мониторинга показана на рис. 3.69. В число показателей мониторинга входили структурно-таксономические и количественные характеристики состояния зоопланктона.

Условия температуры и солености, от которых в значительной степени зависит развитие зоопланктона, находились в ранее определенных пределах. Температура поверхностного слоя на исследованных станциях изменялась от 17,1 до 18,5 °С, что было на 1–1,5 °С выше, чем в 2015 г., с максимумом на станции 7. Соленость поверхностного слоя изменялась от 7,1 до 7,4 psu, незначительно превышая уровни солености лета 2015 г. После Большого затока величины солености оказались на уровне максимальных зарегистрированных значений для исследованной части района, а на станциях 1 и 9 – самыми высокими за весь период наблюдений, однако в целом также не выходили за рамки межгодовых колебаний. Соленость придонного слоя варьировала от 7,1 до 7,6 psu и на-

ходилась на уровне наиболее высоких значений, определенных в 2003–2015 гг.

Общая численность зоопланктона в районе исследований в июле составляла от 37,8 до 193,7 тыс. экз./м³, биомасса – от 381,3 до 765,3 мг/м³ (рис. 3.70, 3.71). Эти значения оказались относительно низкими в ряду данных 2003–2015 гг., особенно в районах со средними – около 30 м, глубинами. В районе нефтепровода (станция 18) численность зоопланктона была минимальной за все время наблюдений, в то время как значение его биомассы не выходило за рамки межгодовых величин (рис. 3.72).

Численность и биомасса в прибрежных районах в 2003–2015 гг. характеризовались широким диапазоном межгодовых колебаний. Например, на станции 1 численность зоопланктона варьировала от 27,9 до 1761,1 тыс. экз./м³, в то время как в более стабильных условиях глубоководной области (станция 22) в 2003–2015 гг. численность различалась всего в три раза – от 16,9 до 50,8 тыс. экз./м³ (рис. 3.73). Высокая вариабельность численности зоопланктона прибрежных мелких вод, характеризующихся эвтрофированием и резкими переменами гидрологических условий, была обусловлена развитием здесь лабильных мелкоразмерных организмов солоноватоводного планктона с коротким жизненным циклом (ковшоватки) и меропланктона. Как было показано в предыдущие годы, количественное развитие зоопланктона регулировалось термохалинными факторами и возрастало в теплые годы.

Хотя величины численности и биомассы в июле 2016 г. не выходили за рамки межгодовых колебаний, в 2015 и 2016 гг. было отмечено

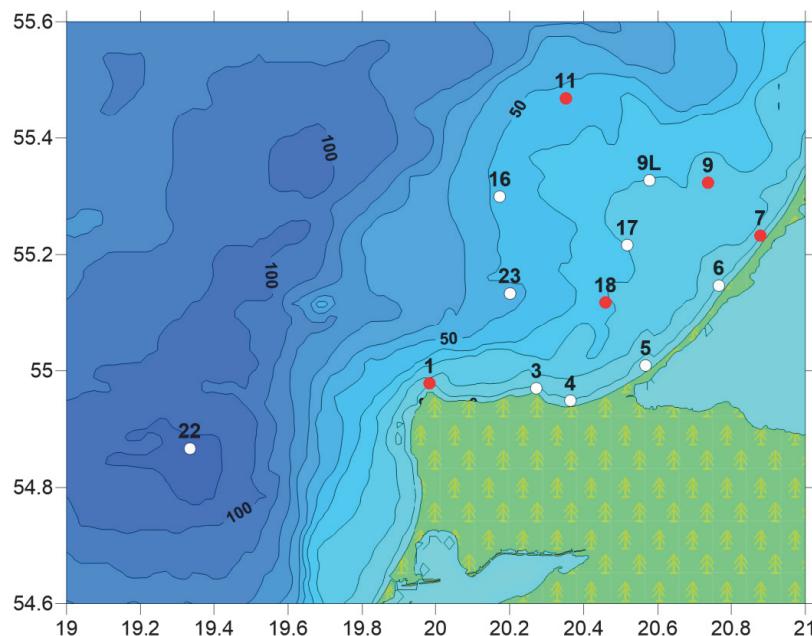


Рис. 3.69. Расположение станций экологического мониторинга ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть» в Балтийском море в 2003–2016 гг. Красным обозначены станции, на которых проводились работы в июле 2016 г.

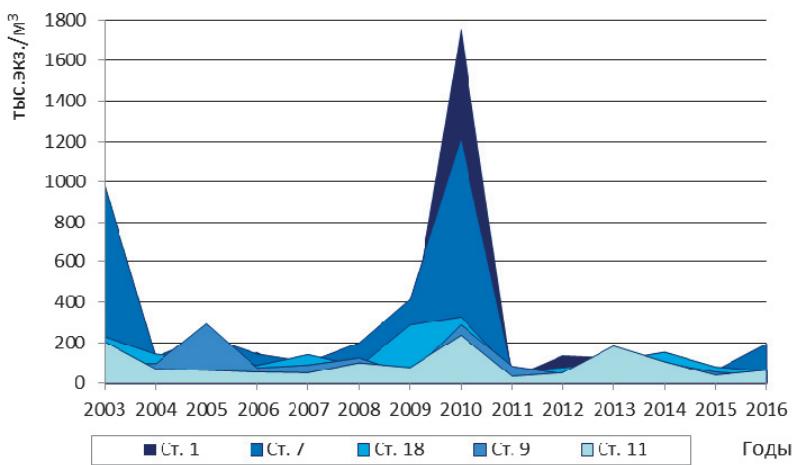


Рис. 3.70. Численность зоопланктона в юго-восточной части Балтийского моря (станции 1, 7, 9, 11 и 18) в июле 2003–2016 гг.

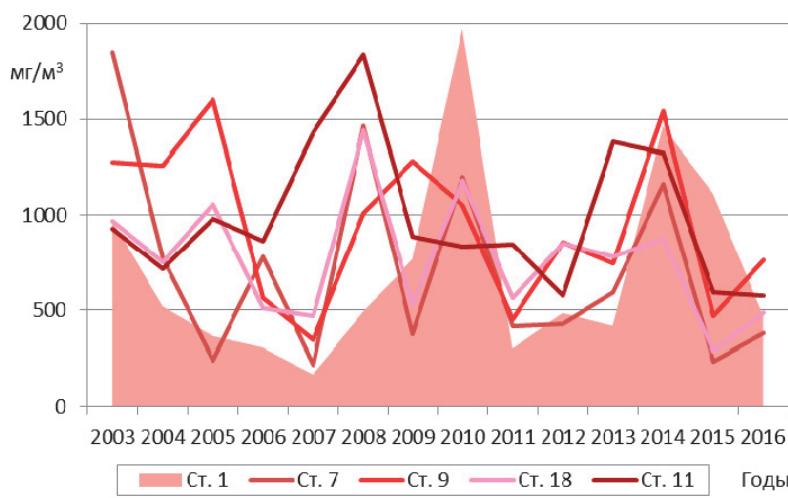


Рис. 3.71. Биомасса зоопланктона в юго-восточной части Балтийского моря (станции 1, 7, 9, 11 и 18) в июле 2003–2016 гг.

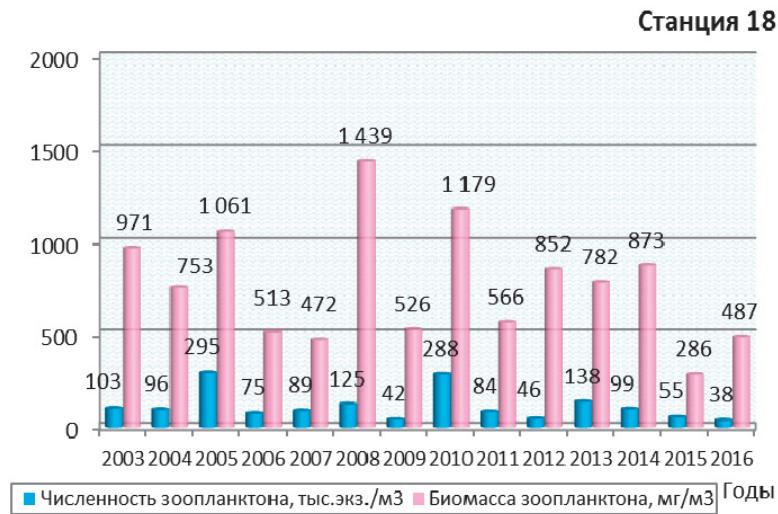


Рис. 3.72. Численность и биомасса зоопланктона в юго-восточной части Балтийского моря (станция 18) в июле 2003–2016 гг.

возрастание доли мертвых организмов в составе ракового планктона (рис. 3.74, а–д). Среди копепод мертвые особи составляли от 13,5 до 34,3% с максимумом на станции 11 2,9–7,0%.

Копепод разных стадий развития были поражены паразитическим простейшими, большинство зараженных раков были мертвыми. Массовое развитие патогенных микроорганизмов,

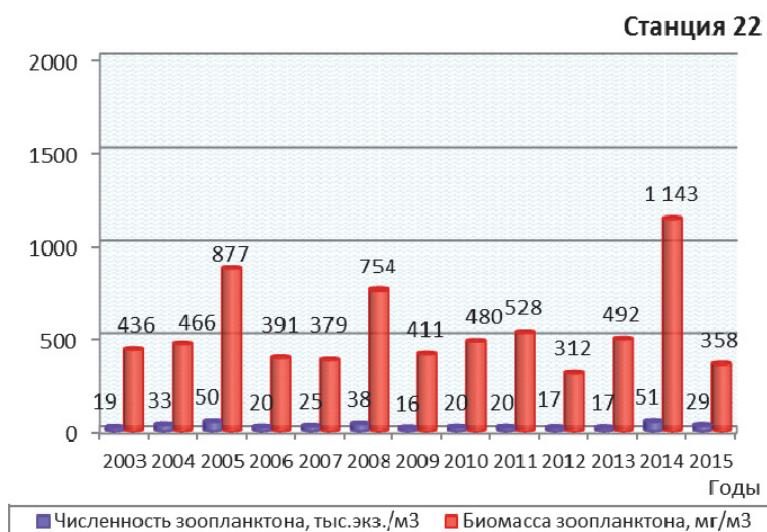


Рис. 3.73. Численность и биомасса зоопланктона в юго-восточной части Балтийского моря в глубоководном районе (станция 22, 110 м) в июле 2003–2016 гг.

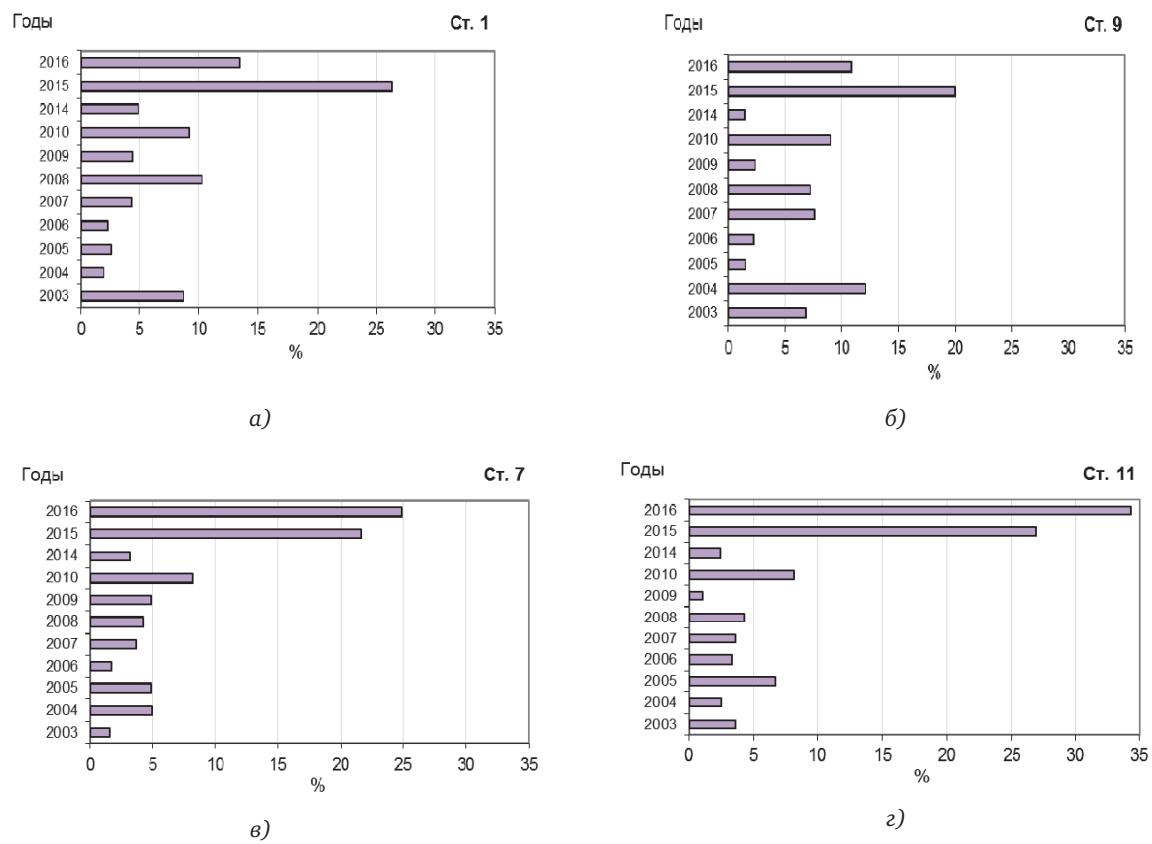


Рис. 3.74. Доля мёртвых *Copepoda*, % от численности *Copepoda*, в юго-восточной части Балтийского моря (станции 1,7,9,11 и 18) в июле 2003–2010 гг. и 2014–2016 гг.

очевидно, было связано с цветением и отмиранием огромной массы цианобактерий *Nodularia spumigena*, сопровождающимся истощением кислорода и обогащением органикой. В то же время, массовые цветения сине-зеленых микроводорослей происходят в Балтийском море ежегодно, поэтому повышение смертности зоопланктона в 2015 г. (в условиях более низких температур, не способствующих цветению) и в 2016 г. не может объясняться только заражением паразитами. Возможно, на увеличение смертности копепод также оказало влияние изменение гидрографических условий после Большого затока соленых вод зимой 2014–2015 гг.

В составе зоопланктона в июле 2016 г. доминировали веслоногие раки *Copepoda*. Доли численности и биомассы копепод варьировали соответственно от 33,4 до 92,0% и от 56,1 до 98,7% от общих значений. В среднем численность копепод изменялась в диапазоне, характерном для сравнительно холодного лета, и варьировала от 41,9 до 65,7 тыс. экз./ m^3 , биомасса – от 213,7 до 727,2 mg/m^3 . Биомасса копепод в мелководной области была в 2–3 раза ниже, чем в районах с глубинами 30–45 м.

Среди *Copepoda* в прибрежных водах доминировали представители рода *Acartia*, где доли их количественных характеристик превышали 90%. В более глубоких водах преобладали *Temora longicornis*, составляя до 80% от численности копепод и 77,2% – от ее биомассы. Относительная численность и биомасса субдоминирующего вида *Centropages hamatus* были сравнительно высокими только на станции 11, где составляли, соответственно, 20 и 30% от суммарных величин. В предыдущие годы биомасса *C. hamatus* увеличивалась, Например, летом 2013 г. на

станции 1 она равнялась всего 5,5 mg/m^3 , в июле 2014 г. в этом месте уже отмечался максимум биомассы для *C. hamatus* – 300 mg/m^3 , а в 2015 г. *C. hamatus* формировал здесь максимальную биомассу – 640 mg/m^3 . Летом 2016 г. биомасса этого вида вновь существенно сократилась до 21,1 mg/m^3 .

В исследуемой части района, как и в 2015 г., крайне низким было содержание холодноводного *Pseudocalanus minutus elongatus*. Этот вид не был обнаружен в прибрежных водах, а его численность на станциях 18 и 11 не превышала 1 тыс. экз./ m^3 , биомасса – 16 mg/m^3 . Очень низкие значения численности и биомассы были также определены для солоноватоводного *Eurytemora affinis*.

Второй по численности в летнем планктоне исследуемого района были коловратки. Доля их численности составляла более 30% в прибрежных водах (станции 1 и 7) и в глубоких водах уменьшалась до 2,6% (станция 11). При этом максимальная относительная биомасса *Rotatoria* достигала всего 5,8% биомассы зоопланктона. Численность коловраток варьировала от 1,7 до 73,0 тыс. экз./ m^3 , биомасса – от 0,2 до 22,0 mg/m^3 (рис. 3.75). По сравнению с 2014 и 2015 гг., самым многочисленным в 2016 г. был широко распространенный вид *Keratella quadrata*, также были отмечены мелкие солоноватоводные и пресноводные коловратки *Philodina sp.*, *Brachionus sp.* и более крупная *Asplanchna priodonta*. При этом типичные для этих вод крупные *Synchaeta baltica* и *S. monopus* были очень редкими. Возрастание численности мелких пресноводных коловраток, очевидно, связано с увеличением эвтрофирования и более теплыми погодными условиями.

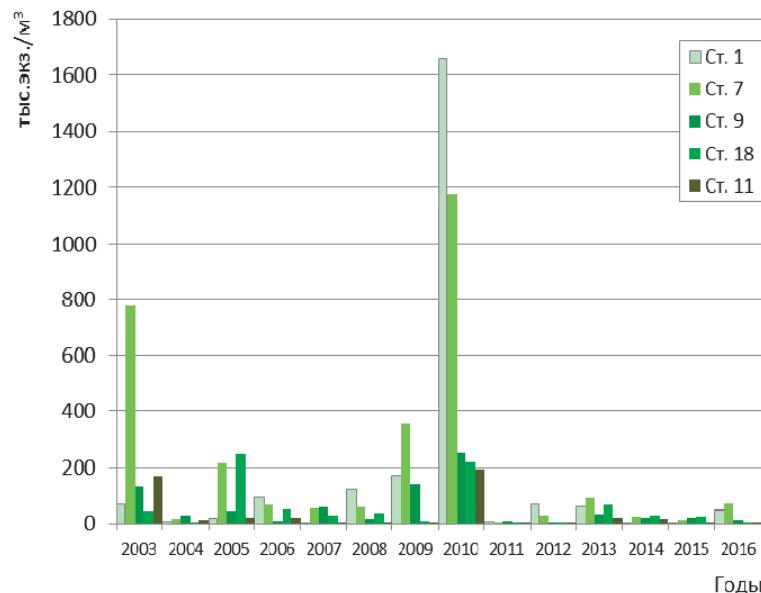


Рис. 3.75. Численность коловраток, тыс.экз./ m^3 , в юго-восточной части Балтийского моря (станции 1, 7, 9, 11 и 18) в июле 2016 г.

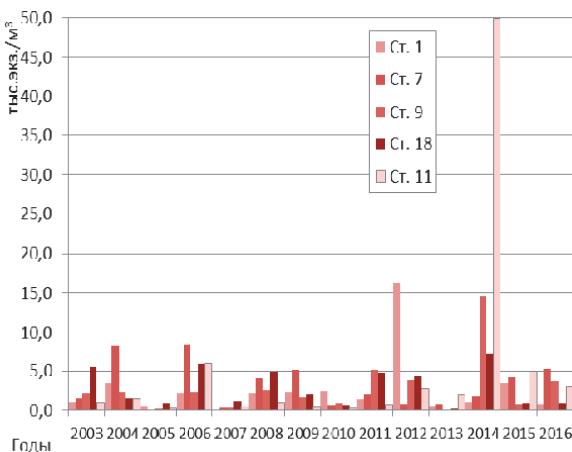


Рис. 3.76. Численность *Cladocera*, тыс. экз./ м^3 , в юго-восточной части Балтийского моря (станции 1, 7, 9, 11 и 18) в июле 2016 г.

Летом 2016 г. в составе зоопланктона роль ветвистоусых раков *Cladocera* оставалась неизначительной на исследованной части района мониторинга. Численность кладоцер составляла до 6,3% от общей численности зоопланктона и изменялась от 0,8 до 5,3 тыс.экз./ м^3 . Биомасса варьировала от 8,7 до 39,8 $\text{мг}/\text{м}^3$ (рис. 3.76, 3.77). Максимальные значения количественных характеристик *Cladocera* были определены в северо-восточной части района (станции 7 и 9). Среди ветвистоусых раков наиболее часто встречались *Bosmina coregoni maritima*, *Pleopis polyphemoides*, *Podon intermedius*, и *Evdane nordmannii*. Единственная особь теплолюбивого вида-вселенца *Cercopagis pengoi* была встречена в районе Куршской косы (станция 7). Также отдельные представители другого вида-вселенца – *Evdane anopuh* были найдены на станциях 1, 7 и 9. В целом летние количественные показатели этой группы находились в среднем и нижнем диапазоне межгодовой изменчивости в 2003–2015 гг. Относительно высокая численность кладоцер в многолетнем ряду данных была установлена только для района Куршской косы (станция 7). Вместе с тем в районе нефтепровода (станция 18) была определена самая низкая биомасса *Cladocera* за все время наблюдений, вдвое меньше минимальных значений, полученных в 2005, 2009, 2015 гг. (рис. 3.77).

Планктонные личинки бентоса – меропланктон, летом 2016 г. был представлен молодью усоногих ракообразных (*Cirripedia*), личинками двустворчатых и брюхоногих моллюсков (*Bivalvia* и *Gastropoda*). Трохофоры многощетинковых червей (*Polychaeta*) в пробах практически не обнаруживались. Самыми распространенными были наутилии *Cirripedia*. В прибрежной мелководной зоне численность циррипедий была максимальной (станции 1 и 7), достигая вблизи м. Таран 48,6 тыс. экз./ м^3 , что было на порядок

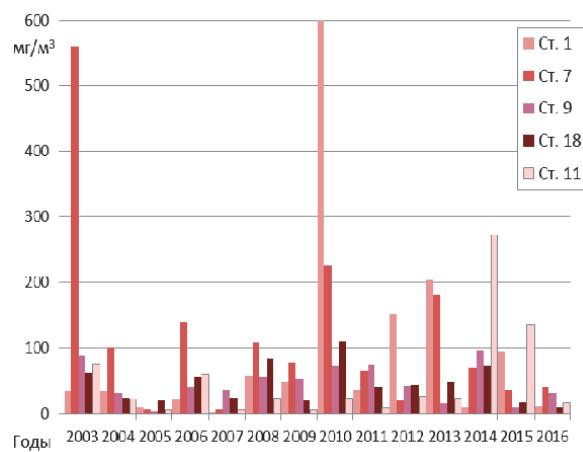


Рис. 3.77. Биомасса *Cladocera*, тыс. экз./ м^3 , в юго-восточной части Балтийского моря (станции 1, 7, 9, 11 и 18) в июле 2016 г.

выше, чем в более холодном 2015 г. По численности *Cirripedia* составляли здесь до 1/3 численности зоопланктона и до 26% биомассы. При этом доля мертвых наутилий *Cirripedia* на этом участке достигала 15% от численности циррипедий. В более глубоких водах численность этой группы была на два порядка ниже. В целом, характер распределения и количественные характеристики этой группы не выходили за пределы многолетних колебаний.

В районе Куршской косы (станция 7) было отмечено высокое содержание в планктоне молоди двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*), что возможно, свидетельствует об улучшении кислородных условий. Численность велигеров бивальвий здесь была максимальной за весь период наблюдений 2003–2015 гг. – 10,3 тыс. экз./ м^3 , что составляло около 5% общей численности и биомассы зоопланктона (рис. 3.78). На остальной части исследованной акватории численность личинок бивальвий, как и в более ранний период, не превышала 0,7 тыс. экз./ м^3 . Единичные личинки брюхоногих моллюсков (*Gastropoda*) встречались только на станциях 1, 7 и 18.

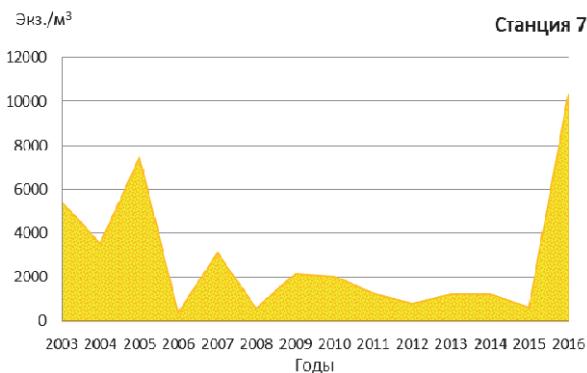


Рис. 3.78. Численность велигеров двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*), экз./ м^3 , в юго-восточной части Балтийского моря (станция 7) в июле 2016 г.