

ПРИБРЕЖНЫЕ БИОЦЕНОЗЫ ПОЛУОСТРОВА АБРАУ ЧЕРНОГО МОРЯ В 2010–2012 ГГ.

© 2013 г. Д. Ф. Афанасьев, И. Е. Цыбульский, Т. О. Барабашин, Л. В. Белова,
Л. Ю. Налетова, М. В. Бычкова, И. Г. Корпакова

*Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
Ростов-на-Дону, 344002
E-mail: dafanas@mail.ru*

Поступила в редакцию 14.10.2013 г.

В статье дана характеристика состояния фито- и зоопланктона, а также фито- и зообентоса в прибрежных акваториях полуострова Абрау Черного моря на разрезах, отличающихся степенью антропогенной нагрузки, в границах фитали. Приводятся данные микробиологических исследований. *Ключевые слова:* прибрежные биоценозы, фиталь, фитопланктон, фитобентос, зоопланктон, зообентос, бактериопланктон, бактериобентос, Черное море.

В комплексной оценке продуктивности морских водоемов особое место занимает изучение водных экосистем прибрежных районов. В связи с особенностями условий среды эти районы характеризуются повышенной интенсивностью биологических процессов.

В шельфовой зоне Черного моря нагуливаются и размножаются многие черноморские виды рыб; по достаточно узкому шельфу проходят весенние нагульно-нерестовые и зимовальные миграции хамсы, черноморско-азовской проходной сельди, сингиля, лобана, барабули, ставриды, акулы-катрана и других видов. Среди водных растений и животных, распространенных исключительно в мелководной зоне, имеется много хозяйственно ценных объектов, являющихся сырьем для производства пищевой, кормовой, технической, лечебно-профилактической и другой продукции. Только здесь на дне развиваются водоросли-макрофиты, заросли которых формируют особую зону – фиталь.

Известно, что интенсивность процессов, структура биоценологических связей, их внутри- и межвидовая напряженность в морских прибрежных районах имеют свои особенности, обусловленные как формированием естественных средообразующих факторов, так и антропогенным воздействием. При этом по степени антропогенной нагрузки прибрежные зоны, вне сомнения, стоят на первом месте. При техногенных катастрофах, аварийных выбросах загрязняющих веществ, разливах нефтепродуктов, происходящих даже на значительном удалении от берега, в наибольшей мере страдает именно прибрежная зона.

Цель многолетних исследований, проводимых с 2010 г., заключается в оценке состояния биоценозов и среды обитания гидробионтов в прибрежных районах, имеющих важное рыбохозяйственное значение и отличающихся уровнем антропогенной нагрузки. В качестве объектов исследования выбраны прибрежные акватории Черного моря – от м. Анапского до пос. Алексино (Новороссийская бухта). В этом районе расположен крупнейший Черноморский морской порт России – Новороссийск, функционируют и строятся новые терминалы (нефтяные, газовые, сыпучих грузов), среди которых следует отметить действующий нефтяной терминал

Каспийского грубопроводного консорциума у пос. Ю. Озереевка. Практически вся рассматриваемая прибрежная акватория – зона высокой рекреационной нагрузки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работы, связанные с отбором гидробиологических проб, выполнялись специалистами отдела природоохранных исследований ФГУП «АзНИИРХ» и сертифицированными водолазами ООО «Донская подводно-строительно-монтажная компания» на глубинах от 0,5 до 30 м (в пределах фиталя) и удалении от берега до 500 м. Состояние биоценозов оценивали весной и летом 2010–2012 гг. на четырех разрезах в пределах полуострова Абрау – м. Б. Утриш, г. Круглая (район СОЛ ЮФУ «Лиманчик»), пос. Ю. Озереевка, пос. Алексино. На каждом разрезе на глубине моря 3 м стандартными методами отбирали пробы фитопланктона (в горизонте водной толщи – 1,0–1,5 м) и зоопланктона (по всему разрезу водной толщи). Пробы макрофитобентоса отбирали на каждом разрезе на глубинах 0–0,5, 2, 5, 10 м и далее через каждые 5 м до глубины исчезновения растительности с использованием металлической рамки площадью 0,25 м², в пределах которой изымали все встретившиеся макрофиты. При этом анализировали видовой состав и биомассу макрофитов, общее проективное покрытие и проективное покрытие отдельных видов.

Пробы зообентоса отбирали водолазы на глубинах 1, 5 и 15 м скребком на характерных для данного района рыхлых грунтах. Бактериопланктон и бактериобентос характеризовали по общей численности микроорганизмов, численности сапрофитов и нефтеокисляющих бактерий (Абакумов, 1983; Методы..., 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Бактериопланктон и бактериобентос. В прибрежной зоне Абрауского полуострова на глубине 2–3 м общая численность бактерий в воде менялась в среднем соответственно от 2,33 до 2,99 и от 1,34 до 2,14 млн кл/мл весной и летом; сапрофитных бактерий – от 1,50 до 2,78 тыс. кл/мл и от 1,55 до 2,25 тыс. кл/мл. Максимальное развитие бактериопланктона, превышающее таковое на других разрезах в 2–9 раз, наблюдалось в Новороссийской бухте (пос. Алексино) и в мае, и в июне. Максимальный титр нефтеокисляющих микроорганизмов обнаружен у пос. Ю. Озереевка (весной и летом соответственно 10^3 – 10^4 и 10^4 – 10^5 кл/мл) и у пос. Алексино (весной и летом 10^2 и 10^4 кл/мл соответственно).

Весной на глубине 3 м общая численность бактерий в донных отложениях менялась от 1,67 до 3,00 млрд кл/г (из них сапрофитных бактерий – 90–268 тыс. кл/г), летом – от 1,34 до 2,47 млрд кл/г, из них сапрофитных бактерий 82–465 тыс. кл/г. Максимальное развитие сообществ бактериобентоса наблюдалась в районе пос. Алексино Новороссийской бухты (общая численность бактерий в разные годы была в 1,2–19,3 раза выше, чем на других разрезах, а сапрофитных микроорганизмов – в 1,1–4,6 раза выше) и у пос. Ю. Озереевка, что свидетельствует о высокой активности бактериального сообщества в верхнем слое донных отложений, обусловленной деструкцией поступающего органического вещества. Максимальный титр нефтеокисляющих микроорганизмов в донных отложениях весной и летом также обнаруживался у пос. Ю. Озереевка (10^4 – 10^6 кл/г) и пос. Алексино (10^5 – 10^6 кл/г).

Сезонная динамика бактериопланктона и бактериобентоса на всех участках заключалась в увеличении интенсивности развития всех функциональных групп микроорганизмов от мая к июлю: сапрофитов – в 1,5–2,5 раза, нефтеокисляющих – почти на порядок. В отдельные годы выявлялась корреляционная связь между содержанием в воде нефтепродуктов и общей численностью бактериопланктона ($R_s = 0,70$, $p = 0,035$). Достоверная корреляционная зависимость прослеживалась также между содержанием нефтепродуктов и общей численностью бактериобентоса ($R_s = 0,75$, $p = 0,019$). Следует отметить, что корреляция между загрязнением среды нефтепродуктами и численностью нефтеокисляющих бактерий наблюдается не всегда, поскольку титр бактерий этой группы зависит от целого ряда других факторов.

Фитопланктон. В прибрежных водах участка в 2010–2012 гг. таксономический состав фитопланктона был представлен 96 видами микроводорослей, относящихся к отделам зеленые, синезеленые, эвгленовые, динофитовые, диатомовые, золотистые и криптофитовые водоросли. Видовой состав водорослей весной был разнообразнее, чем летом. Так, если весной общее число обнаруженных видов менялось от 44 до 52, то летом – от 21 до 38 (табл. 1). Среднее число видов, выявленных в пробе, составляло 11–19 – весной и 5–14 – летом.

В мае 2010–2012 гг. средняя биомасса микроводорослей в прибрежье полуострова Абрау составляла 287,2–432,5 мг/м³, в июле – 258,6–284,0 мг/м³. Сходная сезонная динамика отмечена и по численности клеток: весной она составляла 18,9–78,2, летом – 5,3–38,5 млн экз/м³ (табл. 1). В мае в толще воды прибрежья Абрауского полуострова по биомассе доминировали диатомовые (в среднем 73,6–75,9%) и динофитовые (23,1–24,5%) водоросли. От весны к лету 2010–2011 гг. структура планктонных растительных сообществ претерпевала существенные изменения: доля динофитовых водорослей увеличивалась, диатомовых – снижалась, что соответствует сезонному ходу сукцессий планктона в Черном море. Однако летом 2012 г., напротив, отмечалось значительное увеличение (до 94,4% на отдельных станциях) биомассы диатомовых водорослей. Среди доминант были водоросли-обитатели как открытых вод, так и факультативно бентосные формы – *Coscinodiscus jonesianus*, *Pseudosolenia calcar-avis*, *Pleurosigma elongatum* и

Таблица 1. Характеристика фитопланктона прибрежных районов Абрауского полуострова, 2010–2012 гг.

Table 1. Characteristics of phytoplankton from the coastal zone of Abrau Peninsula, 2010–2012

Год	Численность, млн экз/м ³		Биомасса, мг/м ³		Число видов	
	Май	Июль	Май	Июль	Май	Июль
2010	<u>18,9</u> 16,7–22,1	<u>19,6</u> 14,3–29,15	<u>432,5</u> 283,6–705,0	<u>267,5</u> 102,3–397,3	44	38
2011	<u>78,2</u> 43,0–102,0	<u>38,5</u> 36,0–41,8	<u>287,2</u> 119,9–491,8	<u>258,6</u> 108,8–351,7	52	35
2012	<u>37,0</u> 16,0–57,0	<u>5,25</u> 3,0–8,0	<u>310,5</u> 82,0–619,0	<u>284,0</u> 203,7–485,1	47	21

Licthophora flabellata. Наиболее интенсивная вегетация микроводорослей и весной, и летом в течение трех лет исследований была приурочена к участку сброса сточных вод г. Новороссийск (пос. Алексино). Биомасса фитопланктона здесь превышала показатели по другим прибрежным станциям Черного моря в 1,2–3,9 раза, численность – в 1,3–5,7 раза.

Таким образом, выявлено, что антропогенная трансформация планктонной альгофлоры проявляется в первую очередь в увеличении продуктивности отделов микроводорослей, имеющих мелкие размеры, что обуславливает рост общей численности сообщества. Увеличение численности фитопланктона в Новороссийской бухте явилось следствием повышения плотности мелкоразмерных, в первую очередь эврибионтных и полисапробных, микроводорослей в условиях высоких концентраций биогенных элементов.

Зоопланктон прибрежной зоны в районе полуострова Абрау в 2010–2012 гг. характеризовался достаточно высоким видовым разнообразием – в пробах было определено 24 вида животных. Представители истинного зоопланктона относились к классам Ракообразные (веслоногие рачки – 6 таксонов, ветвистоусые – 2 вида) и Коловратки – 6 видов. Временный зоопланктон был представлен 9 таксонами – фораминиферами, планариями, остракодами, личиночными стадиями полихет, нематод, моллюсков (гастропод, ламеллибранхий) и ракообразных, достаточно часто встречалась ноктилюка.

В прибрежной зоне планктон весной 2010–2012 гг. был достаточно обильным (средняя биомасса 224,6–264,5 мг/м³ при численности 8,7–17,8 тыс. экз/м³), в летние периоды развитие зоопланктона существенно снижалось (средняя биомасса 41,5–143,1 мг/м³, численность – 3,8–21,4 тыс. экз/м³) (табл. 2).

Летом 2010 г. наибольшие показатели вегетации зоопланктона (в 1,5–3,8 раза выше, чем на других разрезах) обнаружены в районе пос. Алексино. Однако в 2011 г., и весной, и летом, в этом районе численность и биомасса зоопланктона были уже чрезвычайно низкими (в 18–129 раз меньше, чем на других разрезах). В то же время никаких достоверных отличий в структуре сообщества и его видовом составе на станциях разреза пос. Алексино зафиксировано не было.

Наибольший вклад в формирование численности и биомассы зоопланктона в прибрежной зоне Черного моря весной 2010–2012 гг. вносили копеподы (преиму-

Таблица 2. Характеристика зоопланктона прибрежных районов Абрауского полуострова, 2010–2012 гг.

Table 2. Characteristics of zooplankton from the coastal zone of Abrau Peninsula, 2010–2012

Год	Численность, тыс. экз/м ³		Биомасса, мг/м ³		Число видов	
	Весна	Лето	Весна	Лето	Весна	Лето
2010	<u>17,8</u> 10,6–28,7	<u>21,4</u> 12,–27,2	<u>264,5</u> 142,6–405,9	<u>143,1</u> 66,5–249,7	<u>14</u> 11–19	<u>12</u> 11–13
2011	<u>12,1</u> 0,66–19,7	<u>7,5</u> 4,4–11,7	<u>224,6</u> 4,3–499,1	<u>93,8</u> 48,8–154,9	<u>9</u> 8–11	<u>6</u> 5–7
2012	<u>8,7</u> 5,9–14,5	<u>3,8</u> 0,4–7,6	<u>226,3</u> 61,8–558,3	<u>41,5</u> 3,35–60,9	<u>10</u> 7–12	<u>6</u> 3–10

пещественно виды родов *Acartia* и *Harpacticus*), коловратки (род *Synchaeta*), временные планктеры и ноктилюки. Летом преобладали только копеподы (до 67–75% по численности и до 18–27% биомассы) и временные планктеры (до 22–32 и 70–73% соответственно). Последние по численности и биомассе были представлены в основном личинками ламеллибранхий. Доля кладоцер не превышала 10%. В структуре копеподного комплекса по биомассе традиционно преобладали взрослые особи, по численности – копеподиты и науплии.

На пельфе полуострова в весенне-летний сезон 2010–2012 гг. отмечено снижение численности и биомассы животных к концу рассматриваемого периода. Так, численность организмов снизилась к 2012 г. в 2,1 раза весной и в 5,6 раза – летом, биомасса – в 1,2 и 3,5 раза соответственно.

Взаимосвязи между индексом загрязненности вод, а также концентрацией отдельных поллютантов и развитием зоопланктона за период исследований не выявлено.

Макрофитобентос. Всего за период 2010–2012 г. на разрезах Абрауского полуострова было выявлено 79 видов макрофитов, в том числе весной по 13–33, летом – по 11–39 (табл. 3). На разрезах у м. Б. Утриш и горы Крутой доминируют ассоциации цистозиры, верхняя граница которых проходит на глубину от 0,5 до 1 м, нижняя – на глубинах 10–15 м. Центр ассоциации находится на глубине 2–5 м, где верхний ярус состоит в основном из *C. crinita* и эцифитных синузий на ней, весной биомасса достигает 1,9–5,2 кг/м², летом – 0,3–4,0 кг/м². В более глубоких местах происходит постепенное снижение биомассы ассоциаций цистозиры, начинают доминировать глубоководные ассоциации *Phyllophora crispa* и *Codium vermilara*.

Динамика общего проективного покрытия (ОПП) фитобентоса по глубинам в районе исследований весной и летом 2010–2012 гг. была однообразной: максимум ОПП выявлялся на глубинах 2–5 м, с увеличением глубины ОПП снижалось до полного исчезновения фитобентоса, что отмечалось на 15–30 м. Наименьшее проективное покрытие фитобентоса от 35 до 70% характерно для мелководья (глубины до 1 м), особенно там, где в донных осадках доминирует галька. На больших глубинах проективное покрытие зависит от других факторов, в частности от эвтрофикации, стимулирующей развитие фитопланктона и снижающей прозрачность

Таблица 3. Характеристика макрофитобентоса прибрежных районов Абрауского полуострова, 2010–2012 гг.

Table 3. Characteristics of macrophytobenthos from the coastal zone of Abrau Peninsula, 2010–2012

Год	Биомасса с учетом проективного покрытия, г/м ²		Число видов	
	Май	Июль	Май	Июль
2010	<u>1055,5</u>	<u>759,2</u>	<u>22</u>	<u>26</u>
	0,7–2116,7	0,9–1244,4	16–26	23–29
2011	<u>1635,7</u>	<u>777,3</u>	<u>22</u>	<u>27</u>
	2,0–3840,0	1,0–2050,0	17–27	23–34
2012	<u>1417,8</u>	<u>1153,0</u>	<u>25</u>	<u>28</u>
	0,2–5170,0	0,4–4068,0	13–33	11–39

воды. Так, наименьшее ОПП фитобентоса характерно для участка в районе пос. Алексино: на глубине 10 м оно не превышает 10%, на 15 м – 1%, а на 17 м равно нулю. Кроме того, здесь в фитобентосе отмечено заметное повышение доли мезо- и полисапробных видов макроводорослей, что свидетельствует об антропогенной трансформации сообщества. Соответственно вызывается интенсивное развитие видов, входящих в эпифитные синузии цистозиры, ее угнетение, снижение ОПП и биомассы цистозировых ассоциаций в целом. На разрезах у м. Б. Утриш и у горы Круглая общее проективное покрытие – максимальное, и это прослеживается в течение всего периода наблюдений. У м. Б. Утриш также определена максимальная глубина проникновения растительности – 29–30 м.

Максимальная биомасса макроводорослей зарегистрирована на разрезе у м. Б. Утриш (до 3–5 кг/м² на глубинах 2–10 м; 0,5–1,0 кг/м² – на глубине 15 м), минимальная – у пос. Алексино (0,5–1,7 кг/м² на глубинах 1–5 м; на глубине ≥10 м фитобентос практически отсутствует). От весны к лету биомасса цистозировых сообществ на глубинах 2–10 м снижается на разных разрезах в 1,2–13,1 раза. У сообществ растений на мелководье (0–1 м) и больших глубинах (15–20 м) увеличивается биомасса, что связано со сменой сообществ с весенних на летние на глубинах до 1 м и с постоянным ростом водорослей на глубинах свыше 15 м.

В течение вегетационного периода 2012 г. в глубоководном поясе макрофитов наблюдались значительное сокращение по биомассе и по проективному покрытию сообществ *Codium tomentosum*–*Phyllophora crispa*. Это наблюдение соответствует гипотезе о прогрессирующей деградации пояса макроводорослей на российском шельфе Черного моря (Максимова, Лучина, 2002; Афанасьев, 2008, 2009) и свидетельствует о преимущественном исчезновении глубоководных сообществ.

Зообентос. Всего в пробах из прибрежной зоны полуострова Абрау было определено 52 вида донных животных, принадлежащих 9 различным типам. Это 3 типа червей – круглые (Nematoda), плоские (Platyhelminthes) класса Turbellaria и полихеты (Polychaeta). Тип членистоногих (Arthropoda) представлен большим количеством видов ракообразных (Crustacea), главным образом неравноногими раками (Amphipoda), а также немногочисленными представителями насекомых (Insecta). Из моллюсков (Mollusca) чаще всего встречались представители двустворчатых (Bivalvia) и брюхоногих (Gastropoda). Значительно реже отмечались панцирные моллюски (Loricata). Изредка встречались немертины (Nemertina), хордовые (Cephalochordata) и мшанки (Bryozoa). Практически повсеместно отмечены представители простейших (Foramenifera).

Видовое разнообразие зообентоса обычно увеличивалось от весны к лету, нередко в сообществе происходили кардинальные перемены видового состава. Это связано с тем, что многие бентосные формы активно размножаются и растут в летний сезон, а весной находятся на стадии личинок или яиц. Средняя численность зообентоса с мая по июль обычно имеет тенденции к увеличению (табл. 4), а биомасса, напротив, обычно уменьшается (2010 и 2012 гг.). Нередко последнее вызывается хищничеством брюхоногого моллюска рапаны (*Rapana venosa*), который уничтожает биоценозы двустворчатых моллюсков, в частности, широко распространенные биоценозы *Mytilus galloprovincialis* и *Chamelia gallina*. В подавляющем большинстве проб в подобной ситуации основу численности составляли не-

Таблица 4. Характеристика зообентоса прибрежных районов Абрауского полуострова, 2010–2012 гг.

Table 4. Characteristics of zoobenthos from the coastal zone of Abrau Peninsula, 2010–2012

Год	Численность, экз/м ²		Биомасса, г/м ²		Число видов	
	Май	Июль	Май	Июль	Май	Июль
2010	<u>332</u> 192–485	<u>565</u> 195–955	<u>42,34</u> 0,06–132,37	<u>1,74</u> 1,27–2,62	<u>7</u> 6–8	<u>11</u> 10–11
2011	<u>15950</u> 1200–49300	<u>10150</u> 1500–50400	<u>47,88</u> 1,3–128,10	<u>1113,96</u> 3,1–8476,5	<u>6</u> 4–8	<u>8</u> 5–9
2012	<u>455</u> 160–1020	<u>810</u> 460–1300	<u>1,13</u> 0,01–8,11	<u>1,2</u> 0,03–5,42	<u>5</u> 3–7	<u>5</u> 3–7

матоды и молодь полихет, а биомассу – главным образом двустворчатые моллюски *Chamelia gallina*, *Mitelaster linneatus* и *Lentidium mediterraneum*. В некоторых биоценозах основную биомассу формировали немуртины (*Nemertina*) или ланцетники (*Chordata*).

На протяжении всего периода наблюдений чаще всего наименьшие характеристики зообентоса отмечены для мелководной зоны в районе горы Круглая и пос. Ю. Озерсвка, что может свидетельствовать о негативных антропогенных воздействиях на донные сообщества. В целом выявлена высокая мозаичность зообентоса вдоль побережья, отмечается высокий уровень биоразнообразия и широкий спектр представленных в сообществе систематических групп животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследований 2010–2012 гг. повышенная численность бактериопланктона и бактериобентоса отмечается в Новороссийской бухте (пос. Алексин) и в районе пос. Ю. Озерсвка, для воды и донных отложений в этих же районах характерен максимальный титр нефтеокисляющих бактерий.

Полученные в 2010–2012 гг. данные по состоянию планктонных организмов в прибрежье Абрауского полуострова в целом совпадают с изменениями развития фито- и зоопланктона в прибрежной зоне Черного моря в 2003–2009 гг. Признаки антропогенной трансформации планктонной альгофлоры проявляются в росте ее продуктивности за счет увеличения численности микроводорослей.

В прибрежных районах Абрауского полуострова в 2010–2012 гг. прослеживался выраженный тренд снижения численности и биомассы зоопланктона, главным образом, в летний период. При этом достоверных отличий в структуре сообщества, количественных показателях его развития и в видовом составе в районах, отличающихся степенью и характером загрязненности, не обнаружено.

В наиболее эвтрофированных районах прибрежья отмечается снижение видового разнообразия макрофитов, увеличение доли видов мезо- и полисапробного комплексов, снижение ОПП и глубины распространения растительности – все это свидетельствует об антропогенной трансформации макрофитобентоса.

Для зообентоса характерен высокий уровень биоразнообразия и широкий видовой спектр представленных в сообществе систематических групп животных.

В распределении зообентоса в прибрежье Абрауского полуострова прослеживается мозаичность, обусловленная, главным образом, характером грунта. Минимальные биомасса и видовое разнообразие сообщества отмечены в мелководной зоне в районах горы Крутая и пос. Ю. Озереевка, что может быть следствием негативных антропогенных воздействий на комплекс донных животных, а также воздействия хищного моллюска рапаны на зообентос.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абакумов В. А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.

Афанасьев Д. Ф. Запасы некоторых видов макрофитов на российском шельфе Черного моря: современное состояние, многолетняя динамика и анализ причин изменения // Изв. ТИНРО. 2008. Т. 155. С. 161–168.

Афанасьев Д. Ф. Оценка запасов и распределения некоторых видов макрофитов на российском шельфе Черного моря // Растит. ресурсы. 2009. Т. 45. Вып. 3. С. 51–59.

Киселева М. И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей, Апатиты: Изд-во КолНЦ РАН, 2004. 409 с.

Максимова О. В., Лучина Н. П. Современное состояние макрофитобентоса у побережья Северного Кавказа: реакция фитали на эвтрофикацию Черноморского бассейна // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 297–308.

Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне / Под ред. Воловика С. П., Корпаковой И. Г. Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. С. 50–79.

THE COASTAL BIOCEANOSES OF ABRAU PENINSULA IN THE BLACK SEA OVER 2010–2012

© 2013 y. D. F. Afanasyev, I. E. Tsybulski, T. O. Barabashin, L. V. Belova,
L. Yu. Naletova, M. V. Bychkova, I. G. Korpakova

Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, 344002

The paper considers characteristics of phyto- and zooplankton and phyto- and zoobenthos in the coastal areas of Abrau Peninsula in the Black Sea at transects differing by their anthropogenic load within the bounds of a phytal zone. Results of microbiological studies are presented.

Keywords: coastal biocenoses, phytal zone, phytoplankton, phytobenthos, zooplankton, zoobenthos, bacterioplankton, bacteriobenthos, Black Sea.