
ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

УДК 581.552 / 574.52 (262.5)

**ДОННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ООПТ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ – ПАМЯТНИКОВ
ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ПРИБРЕЖНЫЙ АКВАЛЬНЫЙ
КОМПЛЕКС У ГОРНОГО МАССИВА «КАРАУЛ-ОБА» И «ПРИБРЕЖНЫЙ
АКВАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС МЕЖДУ ПГТ НОВЫЙ СВЕТ И Г. СУДАКОМ»**

Костенко Н.С.¹, Евстигнеева И.К.²

¹ФГБУН «Кардагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН»,
г. Феодосия, пгт. Курортное, Российская Федерация, e-mail: kostenko.karadag@mail.ru

²ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН»,
г. Севастополь, Российская Федерация, e-mail: ikevstigneeva@gmail.com

Дана характеристика видового и ценотического разнообразия донной растительности двух памятников природы регионального значения Республики Крым («Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба» и «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак»). Флора макрофитов включает 10 видов Chlorophyta, 12 – Ochrophyta, 30 – Rhodophyta и 2 – Magnoliophyta. Описана пространственная динамика видового состава и фитомассы макрофитов, дана качественная и количественная оценка главных продуцентов. Показано, что изученные акватории являются важными центрами сохранения биологического разнообразия морской донной растительности.

Ключевые слова: макроводоросли, Magnoliophyta, донная растительность, встречаемость, фитомасса, пространственная динамика, юго-восточный Крым, Красная книга Республики Крым, Красная книга Российской Федерации.

Введение

В Юго-Восточном Крыму в пределах Судакского залива, с запада ограниченного мысом Чикен, а с востока – Меганомским полуостровом, расположены уникальные ООПТ – памятники природы регионального значения «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба» и «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак». В соответствии с распоряжением Совета Министров Республики Крым от 5 февраля 2015 г. и Распоряжением Совета Министров Республики Крым от 4 августа 2015 г. эти памятники входят в Перечень особо охраняемых природных территорий регионального значения Республики Крым. Несмотря на такую важную природоохранную значимость перечисленных памятников природы сведения об их бентосной альгофлоре практически отсутствовали. В 1989 и 1990 гг. был проведен рекогносцировочный сбор проб макрофитобентоса в районе пгт Новый Свет (Костенко и др., 2004). Подробное исследование донной растительности двух памятников природы было организовано в 2008 г. Цель таких исследований – описание видового и ценотического разнообразия макрофитобентоса охраняемых акваторий, продукционных возможностей макрофитов и их пространственной динамики. Предварительные результаты гидробиологических исследований частично опубликованы (Костенко и др., 2009).

Проведенные исследования актуальны и сегодня, так как содержат наиболее полные сведения о донной растительности двух памятников природы и могут служить основой для последующего мониторинга фитобиоты региона. Некоторые виды обнаруженных водорослей внесены в списки Красных книг Республики Крым (2015 г.) и Российской Федерации (2008 г.).

Материалы и методы

Памятник природы «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба» расположен около города Судак, в пгт Новый Свет и представляет собой уникальное ландшафтное образование – Новосветское побережье. Его акватория омывает горный массив Караул-Оба, который находится на западе Новосветского побережья, между черноморскими бухтами Кутлакской (на западе) и Голубой (на востоке) и выдвинут в море мысом Чикен. Этот горный массив сложен рифовыми известняками (Ена и др., 2009). Участок южного берега с рифами Нового Света считается «заповедником ископаемых рифов» (Лебединский и др., 2002). Существует мнение, что данный памятник природы играет важную роль в сохранении биологического разнообразия юго-восточного Крыма, в том числе донных фитоценозов (Милячакова и др., 2015).

Памятник природы «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба» включает две бухты, из которых бухта Голубая простирается на 2 км между прибрежным массивом Караул-Оба (на западе) и мысом Капчик (на востоке). Мыс Капчик представляет собой известняковый гребень, вытянутый с севера на юг на 0,7 км. В толще гребня проходит подземный Сквозной грот (77 м), который соединяет вторую бухту Синюю с бухтой Голубой и ее Царским пляжем. Бухта Синяя находится между мысами Капчик и Плоский (гора Коба-Кая). На ее берегу расположен Голицынский грот (Ена и др., 2009). Под памятник природы отведено 90 га акватории Черного моря с протяженностью береговой линии в 3 км, шириной акватории в 300 м, примерно на равном удалении от мыса Чикен на западе и от грота Голицына на востоке (рис. 1).

Памятник природы регионального значения «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак» занимает часть прибрежной акватории бухты Судакская вблизи горы Сокол, представляющей собой ископаемый известняковый риф (Ена и др., 2009). Западная граница памятника проходит восточнее пгт Новый Свет, восточная – по бухте у пансионата «Дельфин». Под памятник природы отведены 120 га акватории Черного моря, протяженность его береговой линии – около 4 км, ширина акватории – примерно 400 м (рис. 2). Памятник природы является одним из наиболее репрезентативных ненарушенных участков шельфовой зоны юго-восточного Крыма.

Морские воды в районе города Судак, где расположены ООПТ двух памятников природы, относятся к прибрежной юго-восточной части Крыма. Данный район моря характеризуется неустойчивой гидрохимической структурой (Куфтаркова и др., 2004). Ее формирование обусловлено поступлением азовоморских вод, антропогенным воздействием и динамическим фактором. Установлено, что поля трансформированных азовоморских вод при ветрах северо-восточных направлений, огибая мыс Меганом, достигают Судакского взморья (Куфтаркова и др., 2004). Воды Судакского взморья характеризуются высоким содержанием кислорода в летний период – от 4,48 до 8,21 мл/л, что является следствием открытости бухты и хорошей динамической активности вод (Куфтаркова и др., 2004). Для этого района в летний период характерна сгонно-нагонная циркуляция, при которой происходит перераспределение водных масс, обуславливая обмен поверхностных и глубинных прибрежных вод с водами открытой части моря.



Рис. 1. Схема прибрежно-аквального комплекса у горного массива Караул-Оба.



Рис. 2. Схема прибрежно-аквального комплекса между г. Судак и пгт Новый Свет

В результате сгонно-нагонных процессов изменяются показатели температуры (с 22,9 до 17,5 °C), солености (с 17,87 до 17,97 ‰), pH (с 8,39 до 8,28), O₂ (со 105 до 113 ‰), БПК₅ (с 0,44 до 0,69), PO₄ (с 3 до 6 мкг/л), Р орг. (с 24 до 43 мкг/л), Норг. (с 290 до 400 мкг/л) (Куфтаркова и др., 2004). Величины БПК₅ свидетельствуют о достаточной чистоте бухты Судакская.

Исследование донной растительности памятников природы регионального значения «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба» и «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак» проводили в 2008 г. Выполнено 10 гидроботанических разрезов по общепринятой методике (Калугина-Гутник, 1969) с применением легководолазной техники и учетной рамки площадью 0,25 м² на горизонтальной поверхности дна в четырехкратной повторности. При отборе проб на вертикальной поверхности мыса Капчик от уреза воды до глубины 15 м применяли рамку площадью 0,1 м² в двукратной повторности. Объем материала, собранного на 69 станциях, составил 236 количественных проб фитобентоса. Ранее, в 1989 и 1990 гг. проводили рекогносцировочный сбор проб макрофитобентоса в районе пгт Новый Свет (Костенко и др., 2004). Выборочные исследования видового состава макрофитов двух памятников природы проведены зимой 2017 г.

При камеральной обработке проб определяли видовой состав макроводорослей с учетом последних номенклатурных изменений (Зинова, 1967; Афанасьев и др., 2016; Guiry, Guiry, 2017) и на основе полученных данных рассчитывали флористический коэффициент Ченей Р (Cheney, 1977), коэффициент встречаемости видов и отделов (R, %) (Миркин и др., 1989). На основе данных о фитомассе выделяли виды-доминанты.

Результаты и обсуждение

Видовой состав макрофитов двух памятников природы представлен 10 видами Chlorophyta (Ch), 12 – Ochrophyta (Och), 30 – Rhodophyta (Rh) и 2 – Magnoliophyta (Mag) (Костенко и др., 2009). К списку авторами добавлен *Scytosiphon lomentaria*, произрастающий в холодный период года. Отсюда количество учтенных бурых водорослей в данном регионе составляет 12 видов. Из общего числа обнаруженных макрофитов 7 видов водорослей и 2 вида цветковых растений внесены в Красную книгу Республики Крым (*Zostera marina* L., *Zostera noltei* Homem), 2 вида водорослей – в Красную книгу Российской Федерации. Ниже приведен видовой список макроводорослей обоих памятников природы в соответствии с новой номенклатурой.

Отдел Chlorophyta,

Класс Ulvophyceae

Ulva linza L., *Ulva intestinalis* L., *Ulva rigida* C. Ag., *Chaetomorpha aërea* (Dillw.) Kütz., *Chaetomorpha linum* (O.F. Muller) Kütz., *Cladophora albida* (Nees) Kütz., *Cladophora laetevirens* (Dillw.) Kütz., *Cladophora vadorum* (Aresch.) Kütz., *Cladophoropsis membranacea* (Hofm. Bang ex C. Ag.) Borg., *Codium vermilara* (Olivi) Chiaje (Красная книга Республики Крым).

Отдел Ochrophyta,

Класс Phaeophyceae

Ectocarpus siliculosus (Dillw.) Lyngb., *Stilophora tenella* (Esper) P.C. Silva (Красная книга Республики Крым, Красная книга Российской Федерации), *Nereia filiformis* (J. Ag.) Zanard. (Красная книга Республики Крым), *Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Link, *Zanardinia typus* (Nardo) P.S. Silva, *Cladostephus spongiosum* (Huds.) C. Ag. f. *verticillatum* (Lightf.) Prud homme van Reine, *Sphacelaria cirrosa* (Roth) C. Ag., *Dictyota fasciola* (Roth)

J.W. Lamour., *Padina pavonica* (Linn.) Thivi in W.R. Taylor, *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Ag. (Красная книга Республики Крым), *Cystoseira crinita* Duby (Красная книга Республики Крым).

Отдел Rhodophyta

Класс Compsopogonophyceae

Erythrotrichia carnea (Dillw.) J. Ag.

Класс Florideophyceae

Acrochaetium secundatum (Lyngb.), *Gelidium crinale* (Hare ex Turner) Gaillon, *Gelidium spinosum* (S.G. Gmelin) P.C. Silva, *Phymatolithon lenormandii* (J.E. Aresch.) W.H. Adey, *Hydrolithon farinosum* (J.V. Lamour.) Penrose & Y.M. Chamberlain, *Elissolandia elongata* (J. Ellis & Soland.), *Jania virgata* (Zanard.) Mont., *Jania rubens* (L.) J.V. Lamour, *Dermocorynus dichotomus* (J. Ag.) Gargiulo, *Gracilaria gracilis* (Stack.) M. Steentoft, *Phyllophora crispa* (Huds.) P.S. Dixon (Красная книга Республики Крым, Красная книга Российской Федерации), *Antithamnion cruciatum* (C. Ag) Nageli, *Callithamnion corymbosum* (J.E. Smith) Lyngb., *Ceramium ciliatum* (J. Ellis.) Duduz., *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth, *Ceramium virgatum* Roth, *Spermothamnion strictum* (C.Ag.) Ardiss., *Apoglossum ruscifolium* (Turner) J. Ag., *Dasya baillouiana* (S.G. Gmel.) Mont., *Chondria capillaris* (Huds.) M.J. Wynne, *Palisada perforata* (Bory de Saint-Vincent) K.W. Nam, *Laurencia coronopus* J. Ag. (Красная книга Республики Крым), *Laurencia obtusa* (Huds.) J.V. Lamour., *Polysiphonia denudata* (Dillw.) Grev. et Harv., *Polysiphonia elongata* (Huds.) Spreng., *Polysiphonia opaca* (C. Ag.) Moris et De Not, *Polysiphonia subulata* (Dud.) P. Crouan et H. Crouan, *Vertebrata subulifera* (C.Ag.) Kuntz.

Полученные данные свидетельствуют о том, что район исследования характеризуется высоким биологическим разнообразием флоры водорослей и является типичным для шельфа южного берега Крыма, а выявленное соотношение зеленых, бурых и красных водорослей свидетельствует об относительно благополучной экологической обстановке этого участка Черного моря. Флористический коэффициент Ченя Р составляет 4,5, что соответствует флоре районов со средней степенью загрязнения. Ранее исследования фитопланктона позволили установить наличие антропогенной нагрузки в бухте Судакская (Кузьменко и др., 2001).

ООПТ «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба». Донная растительность памятника природы формируется в достаточно разнообразных экологических условиях, включающих восточную часть Кутлакской бухты с большим пляжем и открытый берег моря с высокой степенью прибойности. Обильному развитию донной растительности описываемого памятника природы способствует наличие подводных скал из известняков, которые практически не подвергаются разрушению. Скаловый пояс довольно мощный и простирается до глубины 5 м.

В таблице 1 представлены сведения о распределении донных фитоценозов по глубинам и разрезам у памятника природы «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба».

Всего выделено 12 типов фитоценозов. Среди них самым распространенным является цистозировый, за ним следуют цистозирово-филлофоровый и зостеровый. К редко встречающимся относятся диктиотовый, нерейево-грациляриевый, филлофоровый и хондриевый. Центр разнообразия фитоценозов смещен на акваторию бухт Голубая, Синяя и мыса Капчик. Как следует из таблицы 1, некоторые фитоценозы и прежде всего цистозировый имеют поясное распределение. Ширина цистозировых зарослей колеблется от 31 м у мыса Чикен до 135 м у комплекса «Караул-Оба».

Таблица 1.

Распределение фитоценозов по глубинам и разрезам у памятника природы «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба».

Глубина, м	Разрезы					
	Караул-Оба-1	Караул-Оба-2	Мыс Чикен	Бухта Голубая	Мыс Капчик	Бухта Синяя
Фитоценоз						
0	-	-	-	Диктиотовый	Цистозировый Дермокоринусовый	Диктиотовый
0,5	Цистозировый	Цистозировый	Цистозировый	Цистозировый	-	Цистозировый
1	Цистозировый	Цистозировый	-	Цистозировый	-	Цистозировый
2	-	-	-	-	Цистозировый; Дермокоринусовый	-
3	Цистозировый	Цистозировый	Цистозировый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый
5	Цистозировый; Нерейево-грациляриевый	Цистозировый	Цистозировый	Цистозирово-филлофоровый; Нерейевый	-	Цистозирово-филлофоровый
6	-	-	-	-	Цистозирово-филлофоровый	-
9	-	-	-	-	Филлофорово-ульвовый, Нерейевый	-
10	Зостеровый; Грациляриевый	Зостеровый	Зостеровый; Грациляриевый	Филлофоровый; Нерейевый; Кодиумовый	-	Зостеровый; Нерейевый
12	-	-	-	-	Филлофорово-ульвовый; Кодиумовый	-
15	Грациляриевый	Грациляриевый	Зостеровый; Грациляриевый	Хондриевый	Филлофорово-ульвовый, Кодиумовый	Зостеровый; Нерейевый

На глубине 0,5–5 м произрастает ассоциация *Cystoseira crinita* + *C. barbata* – *Cladostephus spongiosum* – *Ellisolandia elongata*, тогда как цистозирово-филлофоровая ассоциация *Cystoseira crinita* + *C. barbata* – (*Phyllophora crispa*) – *Cladostephus spongiosum* встречается на глубинах 3–6 м в обеих бухтах и у мыса Капчик. На глубинах 9–15 м произрастают фитоценозы ассоциации *Phyllophora crispa* – *Ulva rigida*, *Gracilaria gracilis*, *Zostera marina*, *Nereia filiformis*, *Chondria capillaris*.

На верхних горизонтах в бухтах Голубая и Синяя обитает ассоциация *Dilctyota fasciola* + *Polysiphonia opaca* + *Ceramium ciliatum*. В бухте Синяя в месте расположения грота Голицына имеется распреснение морских вод. В таких условиях на глубине 1 м произрастают цистозирово-ульвовые фитоценозы.

На глубинах 10–15 м у комплекса «Караул-Оба» и мыса Чикен встречается ассоциация *Gracilaria*, формирующаяся на створках брюхоногого моллюска *Rapana*.

На горизонтах 5–15 м обитают нерейевые фитоценозы (бухты Голубая, Синяя), входящие в ассоциацию *Nereia filiformis*, где она достигает наиболее высоких значений

фитомассы, что является исключительным явлением для юго-восточного побережья Крыма. *N. filiformis* – редкий вид, внесенный в Красную книгу Республики Крым. У комплекса «Караул-Оба» на глубине 5 м встречается нерейево-грациляриевый фитоценоз. Интересно, что в районе комплекса «Караул-Оба» на глубине 5 м встречаются небольшие заросли олигосапробной водоросли *Padina pavonica* и *Dasya baillouviana*. На глубине 10 м на каменистом грунте в бухте Голубая обнаружен кодиумовый фитоценоз, ключевым элементом которого является *Codium vermilara*, внесенный в Красную книгу Республики Крым (2015 г.) как вид с сокращающейся численностью.

На глубине 10–15 м, где уклон дна составляет 45°, вдоль «Караул-Оба», у мыса Чикен, в бухтах Голубая и Синяя на мягких грунтах произрастают чистые заросли *Zostera marina*, встречаются поселения *Zostera noltei*. Оба вида охраняются Бернской конвенцией, внесены в Красную книгу Республики Крым. На отдельных участках дна и особенно на глубине 15 м среди зостеры обитает *Ulva rigida*. Морские травы образуют ассоциации *Zostera marina*, *Zostera noltei*, *Zostera marina* + *Z. noltei*. Заросли зостеры также обнаружены и за пределами памятника природы «Караул-Оба». На глубине 15 м на мягких грунтах в бухте Голубая зафиксировано наличие ассоциации *Chondria capillaris* + *Cladophora sp.*

В результате проведенных гидробиотических исследований получены данные, позволяющие охарактеризовать не только видовой состав фитоценозов, продукционные способности макрофитов памятников природы, но и их пространственную динамику.

Комплекс «Караул-Оба» (разрез 1). В таблице 2 представлены данные по распределению видового состава и фитомассы макрофитов на станциях разреза 1. Среди идентифицированных видов обнаружены 18 видов макроводорослей и 1 вид *Mag* (табл. 2).

Таблица 2.

Количественная характеристика флористического состава фитоценозов двух памятников природы

Район	Отделы водорослей				Mag
	Ch	Och	Rh	Всего видов	
«ПАК у горного массива Караул-Оба»					
Караул-Оба (1)	3/17	8/44	7/39	18	1
Караул-Оба (2)	6/29	5/24	10/47	21	2
Мыс Чикен	5/22	5/22	13/56	23	2
Бухта Голубая	4/17	7/29	13/54	24	-
Мыс Капчик	5/23	6/27	11/50	22	-
Бухта Синяя	4/19	7/33	10/48	21	1
«ПАК между пгт Новый Свет и г. Судаком»					
Гора Сокол (широкий мыс)	3/13	7/30	13/57	23	2
Гора Сокол (восточнее широкого мыса)	2/12	6/38	8/50	16	-
Пансионат «Дельфин»	3/15	7/35	10/50	20	-
Западнее пансионата «Дельфин»	3/13	8/35	12/52	23	-

*Перед чертой – абсолютное число, за чертой – относительное число видов (%).

Между отделами водоросли распределяются следующим образом: 3 вида Ch, 8 видов Och, 7 видов Rh. Соотношение отделов по числу видов можно представить как 1 Ch : 3 Och : 2 Rh. Род *Cystoseira* представлен двумя видами, остальные – одним. Отделы и виды водорослей обладают разной встречаемостью в пространстве. У Ch и Rh она 100%-ная, у Och – ниже на 17 %. Среди конкретных видов только *Cladophora sp.* имеет максимально высокую встречаемость, близка к ней встречаемость *C. spongiolum* (83 %). У половины видов макрофитов уровень данного показателя крайне низок.

Общее число видов макроводорослей изменяется от 4 на 15 м до 11 (12) на 1, 3 и 5 м (табл. 3). На глубине 0,5 м их состав сведен до 8 видов, а на самых больших для данного разреза горизонтов его разнообразие вдвое – втрое ниже. Число видов Ch на станциях разреза ограничено 1–2 таксонами.

Таблица 3.

Вертикальное изменение видового состава и фитомассы ($\text{г}\cdot\text{м}^{-2}$) макрофитов в районе комплекса «Караул – Оба» (разрез 1)

Виды	Глубина, м					
	0,5	1	3	5	10	15
Chlorophyta						
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	0,2	-	-	-	-
<i>Cladophora</i> sp.	0,6	1,6	0,4	0,1	0,1	1,0
<i>Ulva rigida</i>	-	-	-	-	1,9	6,7
Ochrophyta						
<i>Cystoseira crinita</i>	2380,0	319,0	269,8	11,0	-	-
<i>C. barbata</i> sp.	15,4	-	-	30,6	-	-
<i>Dictyota</i> sp.	-	0,3	0,8	0,1	-	-
<i>Cladostephus spongiosus</i>	0,5	955,0	247,0	0,1	-	0,5
<i>Ectocarpus</i> sp.	-	0,4	-	-	-	-
<i>Gelidium spinosum</i>	0,1	0,1	0,3	-	-	-
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	22,1	10,5	31,7	37,0
<i>Laurencia</i> sp.	-	28,5	29,8	8,0	-	-
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	-	182,5	-	-
<i>Padina pavonica</i>	-	-	-	12,7	-	-
<i>Sphacelaria</i> sp.	1,1	3,6	2,0	-	-	-
Rhodophyta						
<i>Chondria capillaris</i>	-	-	2,9	-	3,0	-
<i>Ceramium ciliatum</i>	44,0	2,8	2,9	36,6	-	-
<i>Ellisolandia elongata</i>	-	-	0,1	-	-	-
<i>Vertebrata subulifera</i>	3,6	12,8	69,3	16,7	-	-
Magnoliophyta						
<i>Zostera marina</i>	-	-	-	-	31,2	-
Общая фитомасса	2445,3	1324,3	647,4	308,9	67,9	45,2

Размах числа видов двух других отделов во много раз выше. Максимум видового разнообразия всех отделов пространственно не совпадает (у Ch он приходится на глубины 1, 10 и 15 м, у Och – на 5 м, у Rh – на 3 м).

Продукционные способности видов детерминированы не только генетическими особенностями, но и комплексом экологических факторов среды обитания. Общая фитомасса макрофитов на станциях разреза варьирует широко с максимумом на глубине 0,5 м и минимумом на самых низких горизонтах. Крайние значения данного продукционного показателя отличаются в десятки раз (табл. 3). Прослеживается четко выраженная тенденция снижения общей фитомассы по мере возрастания глубины. К основным продуцентам среди макрофитов акватории комплекса «Караул-Оба» относятся 3 вида бурых водорослей, по одному красных водорослей и цветковых растений. На глубинах 3 и 10 м группа доминантов представлена двумя видами, на остальных – одним. Показано, что *C. crinita* по уровню абсолютной фитомассы господствует на 0,5 и 3 м, *C. spongiosum* – на 1 и 3 м, *G. gracilis* – на 10 и 15 м, *N. filiformis* – на 5 м, *Z. marina* на 10 м. Следует отметить, что фитомасса *C. crinita*, выступающей в роли доминанта сообщества, может превышать $2,0 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$. На глубине 0,5 м ее доля в общей фитомассе достигает 99 %, на других горизонтах она вдвое – втрое ниже или даже не достигает 4 %.

Наиболее весомый вклад *C. spongiosum* зафиксирован на глубине 1 м (72 % общей фитомассы). *G. gracilis* на больших глубинах (10 и 15 м) отличается высоким показателем не только абсолютной фитомассы, но и относительной (42 и 82 %). Продукционный потенциал остальных видов водорослей крайне мал.

Комплекс «Караул-Оба» (разрез 2). На станциях этого разреза обнаружены 21 вид макроводорослей и 2 вида *Mag*, что на 3 и 1 вид, соответственно, больше, чем на станциях разреза 1. Кроме того, установлено, что видовое разнообразие *Ch* и *Rh* здесь выше, а *Och* ниже, чем на предыдущем разрезе (табл. 4). Отсюда меняется и соотношение отделов, которое выглядит как 1 *Ch* : 1 *Och* : 2 *Rh*. Таксономическая структура является более сложной, за счет, в частности, увеличения доли двухкомпонентных родов.

Таблица 4.

Вертикальное распределение видового состава и фитомассы (г·м⁻²) макрофитов в районе комплекса «Караул - Оба» (разрез 2)

Виды	Глубина, м					
	0,5	1	3	5	10	15
Chlorophyta						
<i>Chaetomorpha</i> sp.	0,2	0,2	0,2	-	0,1	-
<i>Codium vernilara</i>	-	-	-	-	14,2	-
<i>Cladophora</i> sp.	0,3	0,4	0,3	-	0,3	1,5
<i>Ulva intestinalis</i>	-	-	0,1	-	-	-
<i>U. linza</i>	0,1	-	-	-	-	-
<i>U. rigida</i>	0,7	2,0	-	-	8,0	1,1
Ochrophyta						
<i>Cladostephus spongiosum</i>	3,0	408,6	523,0	248,7	4,2	-
<i>Cystoseira crinita</i>	1520,0	384,0	230,0	74,5	0,5	-
<i>C. barbata</i>	-	-	6,9	206,8	-	-
<i>Padina pavonica</i>	-	-	-	0,8	-	-
<i>Sphacelaria</i> sp.	0,3	0,2	-	1,4	-	-
Rhodophyta						
<i>Ceramium</i> sp.	23,0	24,1	24,6	37,7	-	-
<i>Chondria capillaris</i>	-	-	1,0	6,7	-	-
<i>Gelidium crinale</i>	-	-	-	5,7	-	-
<i>G. spinosum</i>	7,3	1,9	-	-	-	-
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	-	-	0,8	19,8
<i>Laurencia</i> sp.	-	2,4	65,2	192,3	1,0	-
<i>Ellisolandia elongata</i>	10,0	2,3	2,0	-	-	-
<i>Phyllophora crispa</i>	-	-	-	4,6	1,2	-
<i>Vertebrata subulifera</i>	34,9	55,2	131,8	145,2	14,1	0,2
<i>Polysiphonia opaca</i>	40,0	-	-	-	-	-
Magnoliophyta						
<i>Zostera marina</i>	-	-	-	-	60,0	-
<i>Z. noltei</i>	-	-	-	-	1,5	-
Общая фитомасса	1639,8	881,3	985,1	924,4	105,9	22,6

Rh проявляет 100 %-ную встречаемость, у других отделов она ниже на 13 %. Морские травы обнаружены лишь на глубине 10 м. Среди видов максимально высокий уровень *R* характерен только *Vertebrata subulifera*. Кроме нее, к группе константных видов следует отнести *Cladophora* sp., *C. spongiosum* и *C. crinita* с большим, но не максимальным значением коэффициента *R*. Более трети состава макрофитов являются редкими для станций разреза 2.

Общее число видов макроводорослей колеблется примерно в тех же границах, что и на разрезе 1, с сохранением пространственной приуроченности своего минимума (0,5 м).

В отличие от ранее описанного разреза, на станциях разреза 2, за исключением 15 м, число видов является равно высоким (11 или 12 видов). Rh доминируют на всех горизонтах, за исключением 15 м, где они количественно сопоставимы с Ch. Вторая и третья позиция поочередно заняты остальными отделами. Размах пространственных колебаний числа видов каждого отдела большей частью совпадает. Максимум разнообразия Ch приходится на 0,5 и 10 м, Och и Rh наиболее богаты видами на одном и том же горизонте 5 м. Установлено, что видовая пропорция отделов на глубинах 0,5; 1 и 3 м одинаковая (1 Ch: 1 Och: 2 Rh). На 10 м все отделы представлены равной долей.

Общая фитомасса макрофитов изменяется в широких пределах с минимумом и максимумом на 15 и 0,5 м, соответственно (табл. 4). Такое пространственное распределение показателя ранее было обнаружено и на станциях разреза 1. Однако крайние значения и размах изменчивости фитомассы здесь в 1,5–2 раза ниже. Примечательно, что такая обратная взаимосвязь между фитомассой и глубиной обитания также характерна и для макрофитов разреза 2.

Группа видов, лидирующих по уровню абсолютной фитомассы, включает 3 вида Och и по одному Rh и Mag, что является еще одной аналогией распределения ключевых продуцентов по отделам на станциях двух разрезов. Однако, на качественном уровне группы сходны лишь на 67 %. Горизонты, на которых виды-доминанты достигают наибольшего развития, не совпадают. Так, для *C. spongiosum* условия, наиболее благоприятные для эффективного формирования фитомассы складываются на глубинах 1 и 3 м, для *C. crinita* – на 0,5 м, для *C. barbata* – на 5 м, для *G. gracilis* – на 15 м, а для *Z. marina* – на 10 м. На долю фитомассы этих видов приходится 22–93 % общей фитомассы макрофитов на соответствующем горизонте.

Мыс Чикен. В акватории мыса обитают 25 видов макрофитов, из которых 2 вида относятся к Mag (табл. 2). Среди макроводорослей господствуют Rh (13 видов), виды других отделов распределены поровну. Видовое соотношение отделов выглядит, как 1 Ch: 1 Och: 3 Rh. Пропорция видов зеленых и бурых водорослей не отличается от таковой на предыдущем разрезе. Из 19 родов водорослей *Cystoseira*, *Gelidium* и *Polysiphonia* включают по 2 вида. Остальные роды водорослей представлены одним видом (табл. 5).

Все отделы характеризуются максимальным уровнем встречаемости, Mag произрастают только на двух последних горизонтах. В отличие от отделов, среди видов нет ни одного со 100%-ным значением R. Тем не менее, к группе константных видов можно отнести по два таксона из Och и Ch и один из Rh. 40 % видов обнаружены лишь на одном из горизонтов.

Общее число видов в ценозе варьирует от 3 (0,5 м) до 16 (5 м). Наиболее обедненный видовой состав характерен для крайних станций разреза. По числу видов Rh превалирует почти на всех горизонтах, вторая позиция, как правило, занята Och. Виды Ch отсутствуют на 0,5 м, на других же станциях их количество примерно одинаково. Количественные минимумы разнообразия Och и Rh приурочены к одним и тем же крайним для разреза глубинам. Максимумы числа видов трех отделов большей частью разнесены в пространстве. Размах вертикальных колебаний видового разнообразия минимален у Ch (1 вид) и максимален у Rh (7 видов). На глубинах 3, 5 и 10 м отмечены совпадение количественной пропорции Ch и Och (1 : 1) и убедительное господство Rh. На крайних горизонтах, а также на 10 м сходство распространяется и на соотношение Och и Rh.

Общая фитомасса макрофитов в районе мыса Чикен варьирует в широких границах, что подтверждается многократным отличием крайних значений этого показателя (табл. 5). Пространственные изменения фитомассы носят скорее колебательный характер с более выраженными максимумом на 0,5 м и минимумом на 15 м.

Таблица 5.

**Вертикальное распределение видового состава и фитомассы (г·м⁻²) водорослей в
районе мыса Чикен**

Виды	Глубина, м				
	0,5	3	5	10	15
Chlorophyta					
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	0,3	0,01	0,1	-
<i>Cladophora</i> sp.	-	0,2	0,21	1,6	0,4
<i>Ulva</i> sp.	-	-	-	0,1	0,16
<i>U. rigida</i>	-	0,4	2,4	1,0	0,8
<i>Codium vermilara</i>	-	-	0,7	-	-
Ochrophyta					
<i>Cladostephus spongiosum</i>	-	110,4	733,0	30,2	3,12
<i>Cystoseira crinita</i>	3400,0	285,8	528,0	0,1	-
<i>Cystoseira barbata</i>	-	-	-	1,5	-
<i>Padina pavonica</i>	-	1,0	1,8	-	-
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	-	0,1	-	-	-
Rhodophyta					
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	-	-	0,4	-	-
<i>Ceramium</i> sp.	-	3,3	-	-	-
<i>Chondria capillaris</i>	-	0,6	0,1	0,4	-
<i>Gelidium crinale</i>	96,0	-	-	-	-
<i>G. spinosum</i>	-	5,6	7,1	0,1	-
<i>Dermocorynus dichotomus</i>	-	0,2	0,3	-	-
<i>Ellisolandia elongata</i>	24,0	27,9	16,1	-	-
<i>Dasya baillouviana</i>	-	0,2	-	-	-
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	-	25,4	25,8
<i>Laurencia</i> sp.	-	99,2	9,8	0,5	-
<i>Vertebrata subulifera</i>	-	65,0	33,7	19,8	0,8
<i>Polysiphonia opaca</i>	-	-	29,5	-	-
<i>P. elongata</i>	-	-	18,1	-	-
Magnoliophyta					
<i>Zostera marina</i>	-	-	-	65,5	52,0
<i>Z. noltei</i>	-	-	-	-	1,2
Общая фитомасса	3520	600,2	1381,22	146,3	84,28

К группе ключевых продуцентов ценозов акватории мыса относятся *C. crinita*, *C. spongiosum*, *Z. marina*, максимум продуцирования которых приходится на разные горизонты. Вклад фитомассы доминирующих видов оценивается в 40–97 % с максимумом у *C. crinita* на наименьшей глубине. Полученные данные свидетельствуют о том, что все фитоценозы обладают монодоминантной структурой. На глубинах 5 и 10 м можно выделить по одному виду содоминантной категории.

Бухта Голубая. На станциях данного разреза обнаружены 24 вида макроводорослей трех отделов (табл. 2) в соотношении 1 Ch : 2 Och : 3 Rh. Большинство родов представлено одним видом и только *Cystoseira* и *Polysiphonia* – двумя (табл. 6).

Среди идентифицированных видов бухты Голубая каждый пятый обладает высоким показателем встречаемости (83 %). К ним относятся *C. spongiosum*, *E. elongata*, *G. spinosum*, *Laurencia* sp., *V. subulifera*. Очень редкими для данного местообитания являются *C. vermilara*, *Apoglossum ruscifolium*, *G. gracilis*, *Z. typus*. Встречаемость остальных видов достигает 30–67 %.

Минимум видового разнообразия ценоза зафиксирован на глубине 15 м, максимум – на 5 м. На горизонтах от 0,5 до 3 м число видов примерно одинаковое.

Таблица 6.

Вертикальное распределение видового состава и фитомассы (г·м⁻²) макрофитов в бухте Голубая

Виды	Глубина, м					
	0,5	1	3	5	10	15
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	-	0,1	0,4	0,1	-
<i>Cladophora</i> sp.	-	58,6	-	0,5	-	0,4
<i>Codium vermilara</i>	-	-	-	-	196,6	-
<i>Ulva rigida</i>	0,3	-	3,8	0,6	8,2	0,4
Ochrophyta						
<i>Cladostephus spongiosum</i>	18,2	145,3	8,4	184,6	1,8	-
<i>Cystoseira crinita</i>	565,0	1395,0	420,0	497,0	-	-
<i>C. barbata</i>	-	-	775,0	-	3,1	-
<i>Dictyota fasciola</i>	0,7	2,0	-	0,1	-	-
<i>Padina pavonica</i>	89,2	26,0	-	-	-	-
<i>Zanardinia typus</i>	-	-	-	-	-	1,1
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	-	13,0	167,6	-
Rhodophyta						
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	-	-	0,21	-	-	-
<i>Callithamnion corymbosum</i>	0,3	0,2	-	2,1	-	-
<i>Ceramium</i> sp.	0,5	0,2	-	-	-	-
<i>Chondria capillaris</i>	0,2	6,8	0,4	-	-	1,2
<i>Ellisolandia elongata</i>	0,21	0,7	7,0	0,2	1,0	-
<i>Dasya baillouviana</i>	-	0,5	0,9	-	-	-
<i>Gelidium spinosum</i>	1,3	0,8	1,6	2,2	0,9	-
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	-	1,01	-	-
<i>Laurencia</i> sp.	2,6	28,2	8,5	100,5	0,3	-
<i>Phyllophora crispa</i>	0,6	-	290,0	58,6	197,5	-
<i>Vertebrata subulifera</i>	68,2	142,7	231,4	433,0	0,1	-
<i>Polysiphonia opaca</i>	0,3	-	-	4,0	-	-
<i>P. elongata</i>	-	0,3	-	7,5	-	-
Общая фитомасса	747,61	1807,3	1747,31	1305,61	577,2	3,1

Количество видов *Ch* варьирует от 1 до 3 с максимумом на 10 м. Зеленые водоросли на глубинах 3–15 м, исключая горизонт 5 м, представлены 2–3 видами. Видовое разнообразие *Och* изменяется от 1 (15 м) до 4 (0,5; 1, 5 м) видов. Несмотря на такой размах крайних значений видовой состав этих водорослей сформирован примерно одним и тем же числом таксонов.

Для вертикального распределения видов *Rh*, по сравнению с другими отделами, характерен самый широкий размах крайних значений их числа (8 видов). Вместе с тем, подобно *Och*, красные водоросли проявляют минимум своего разнообразия на наибольшей для данного разреза глубине. На большинстве других горизонтов число их видов одинаково выше в несколько раз.

Общая фитомасса водорослей изменяется в широких пределах с размахом в 1804,2 г·м⁻² (табл. 6).

На глубинах от 0,5 до 3 м количественно господствуют виды цистозиры, на глубине 5 м к ним присоединяется *V. subulifera*, на 10 м преобладают *Ph. crispa*, *N. filiformis* и *C. vermilara*. На долю таких видов приходится 33–77 % общей фитомассы ценоза. *C. crinita*, типичная для бухты, наибольшего развития достигает на глубине 1 м. В целом, исходя из имеющихся данных, на глубинах 0,5–3 м сообщества водорослей монодоминантные, глубже – полидоминантные.

Мыс Капчик. В акватории мыса обнаружены 22 вида макроводорослей, которые между отделами распределяются в соответствии с пропорцией 1 *Ch* : 1 *Och* : 2 *Rh*

(таблица 2). Три рода из 19 представлены двумя видами, остальные одним. Ch и Rh имеют 100 %-ную встречаемость, у Och она ниже на 14 %. Среди видов этих отделов нет ни одного с максимально высоким показателем R. Только у двух видов (*C. spongiosum*, *E. elongata*) он составляет 86 %. Каждый пятый вид встречается в единичных случаях ($R = 14 \%$). Такие данные свидетельствуют о неравномерности распределения видового состава по глубинам.

Общее число видов колеблется широко, причем приуроченность его крайних значений совпадает с таковой на выше описанных разрезах (табл. 7).

Таблица 7.

Вертикальные изменения видового состава и фитомассы (г·м⁻²) макрофитов в районе мыса Капчик

Виды	Глубина, м						
	0	2	3	6	9	12	15
<i>Chaetomorpha</i> sp.	0,2	0,5	1,0	1,0	-	-	-
<i>Cladophora</i> sp.	0,6	5,0	0,5	-	-	0,5	-
<i>Ulva intestinalis</i>	0,8	-	-	-	-	-	-
<i>Codium vermiculara</i>	-	-	-	-	-	517,0	705,0
<i>Ulva rigida</i>	5,8	3,0	-	0,5	20,5	10,5	-
<i>Cladostephus spongiosum</i>	3,0	342,0	1322,5	875,0	181,0	119,0	-
<i>Cystoseira crinita</i>	2880,0	3050,0	1205,0	28,0	-	40,5	-
<i>C. barbata</i>	-	-	-	56,5	0,5	-	-
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	0,4	0,5	-	-	-	-	-
<i>Zanardinia typus</i>	-	-	-	2,5	-	-	-
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	-	-	51,0	-	-
<i>Ellisolandia elongata</i>	50,4	0,5	4,5	5,0	8,0	-	6,5
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	0,4	-	0,5	1,0	-	-	-
<i>Callithamnion corymbosum</i>	1,4	-	-	-	-	-	-
<i>Ceramium</i> sp.	560,0	8,5	0,5	0,5	-	0,5	-
<i>Gelidium crinale</i>	-	-	0,5	-	4,0	2,0	-
<i>G. spinosum</i>	40,08	34,0	0,5	5,0	0,5	-	-
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	-	-	0,5	-	-
<i>Dermocorynus dichotomus</i>	36,0	13,0	-	-	-	-	-
<i>Laurencia</i> sp.	0,2	-	154,0	201,5	3,5	0,5	-
<i>Phyllophora crispa</i>	-	-	21,5	5,0	37,5	183,0	298,0
<i>Vertebrata subulifera</i>	-	16,5	284,5	39,5	0,5	0,5	-
Общая фитомасса	3579,28	3473,5	2995,5	1221,0	307,5	874,0	1009,5

Количество видов Ch изменяется от 1 (15 м) до 4 (0 м). В пространственном распределении видов данного отдела можно наблюдать снижение их числа по мере увеличения глубины с 0 до 9 м. Как правило, число видов Ch на каждой глубине выводит их на вторую позицию. Размах варибельности видового разнообразия Och немногим ниже, чем у Ch. Максимум числа видов этого отдела приходится на глубину 4 м. В целом, для видов Och характерна некоторая равномерность в количественном распределении по глубинам. Rh лидирует на всех станциях разреза. Больше всего таких видов на 3 м, на один вид меньше – на 0, 6 и 9 м. Минимум видового разнообразия зафиксирован на самой большой глубине. Во всех случаях максимум видового разнообразия отделов приходится на разные горизонты.

Общая фитомасса варьирует по глубинам в очень широких границах, при которых размах крайних значений превышает 3 кг·м⁻². Наибольшая абсолютная фитомасса водорослей приходится на ценоз на горизонте 0 м, наименьшая на 9 м. В этом промежутке глубин можно наблюдать сначала постепенное, а затем резкое

снижение анализируемого показателя до минимума. После этого происходит нарастание фитомассы, но без достижения первого максимума.

Группа ключевых продуцентов акватории мыса Капчик состоит из *C. spongiosum*, *C. crinita*, *C. vermilara*. Станции, на которых перечисленные виды играют доминирующую роль, не совпадают. Доля фитомассы доминантов варьирует от 40 до 88 %. За исключением глубины 3 м, на всех горизонтах сообщество водорослей имеет монодоминантный характер.

Бухта Синяя. Здесь обитают 22 вида макрофитов, один из которых относится к цветковым (табл. 8).

Таблица 8.

Вертикальное распределение видового состава и фитомассы (г·м⁻²) макрофитов в бухте Синяя

Виды	Глубина, м					
	0,5	1	3	5	10	15
Chlorophyta						
<i>Cladophora</i> sp.	463,0	533,7	6,2	117,1	0,4	4,2
<i>Ulva linza</i>	-	0,2	-	-	-	4
<i>U. rigida</i>	-	-	-	0,1	-	-
<i>Chaetomorpha linum</i>	-	-	0,1	0,1	-	-
Ochrophyta						
<i>Cystoseira crinita</i>	863,0	870,0	1325,0	775,0	-	0,2
<i>C. barbata</i>	-	-	220,0	-	28,0	-
<i>Cladostephus spongiosum</i>	51,0	64,1	14,0	110,4	35,2	0,7
<i>Dictyota fasciola</i>	-	0,5	-	-	-	-
<i>Padina pavonica</i>	0,7	5,8	-	-	-	-
<i>Sphacelaria</i> sp.	0,1	-	-	-	-	-
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	-	-	29,2	12,1
Rhodophyta						
<i>Ellisolandia elongata</i>	-	-	2,5	0,3	1,2	-
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	-	0,1	0,3	0,1	-	-
<i>Ceramium</i> sp.	5,6	-	-	0,3	-	0,6
<i>Chondria capillaris</i>	-	-	15,2	3,5	-	0,3
<i>Gracilaria gracilis</i>	2,6	0,6	0,1	-	-	-
<i>Laurencia</i> sp.	9,0	-	49,95	68,6	16,8	1,4
<i>Gelidium spinosum</i>	-	-	2,6	0,3	-	-
<i>Phyllophora crispa</i>	3,7	-	47,8	8,0	12,1	2,6
<i>Vertebrata subulifera</i>	101,8	2,5	555,0	421,8	223,2	33,1
<i>Polysiphonia elongata</i>	0,5	-	0,3	-	2,4	-
Magnoliophyta						
<i>Zostera marina</i>					180,0	3,0
Общая фитомасса	1501,0	1447,5	2229,05	1505,6	528,5	62,2

45 % общего состава приходится на Rh, 32 % – на Och и оставшееся – на Ch. Видовая пропорция отделов выглядит как 1 Ch : 2 Och : 3 Rh. Из 19 родов макроводорослей только два представлены таким же количеством видов, остальные – одним. Подобное распределение видов по родам отмечено для альгофлоры всех выше описанных районов памятника природы.

Представители трех отделов обнаружены на всех станциях разреза, цветковые – только на 10 и 15 м. Среди видов 100 %-ную встречаемость проявляют *Cladophora* sp., *C. spongiosum*, *V. subulifera*. Немногим ниже этот показатель у *C. crinita* и *P. crispa*. Мало типичными для альгофлоры бухты являются *D. fasciola*, *Sphacelaria* sp., *U. rigida* (R = 17%). Остальные виды обитают на двух – трех из шести обследованных горизонтах.

Общее число видов макроводорослей варьирует в более узких границах, чем в ранее описанных районах и отличается относительной равномерностью вертикального распределения (табл. 8). Это же касается и динамики видового разнообразия Ch и Och. У Rh пространственные колебания числа видов выражены сильнее: их размах (6 видов) втрое значительнее, чем у других отделов. На глубинах 3 и 5 м доля Rh превышает 60 %, на иных горизонтах она ниже (33–53 %). Минимум разнообразия Och и Rh зафиксирован на одном и том же горизонте.

В пространственной динамике общей фитомассы макрофитов можно наблюдать возрастание показателя по мере увеличения глубины от 0,5 до 3 м, после чего наступает его многократное снижение, особенно на 10 и 15 м. Отличие крайних значений показателя достигает нескольких порядков.

На первых четырех горизонтах в качестве основного продуцента выступает *C. crinita*. На ее долю здесь приходится 51–59 % общей фитомассы на каждом горизонте. На больших глубинах подобную роль выполняет *V. subulifera*. В отличие от других районов, в составе фитоценозов бухты Синяя на глубинах 0,5–5 м возможно выделение двух содоминантов (*Cladophora* sp. и *V. subulifera*). Остальные виды по своей значимости являются второстепенными продуцентами.

В целом, донная растительность комплекса «Караул-Оба» отличается богатым составом растительных сообществ и наличием редких видов водорослей. Полученные данные подтверждают важную роль данной охраняемой территории в сохранении биологического разнообразия Черного моря.

ООПТ «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак». Этот район характеризуется высоким биологическим разнообразием флоры водорослей, которая является типичной для ненарушенных участков шельфа южного берега Крыма. Данные таблицы 9 свидетельствуют о разнообразии фитоценозов в акватории данного памятника природы, которое вполнину ниже, чем в районе памятника «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба». Однако здесь на скальных грунтах также развит мощный пояс цистозировых и цистозирово-филофоровых зарослей, которые представлены несколькими ассоциациями. Зостероидные фитоценозы обитают только на глубине 15 м у широкого мыса горы Сокол. На глубинах 1 и 15 м встречаются фитоценозы трех типов, на остальных – по два. У горы Сокол восточнее широкого мыса водоросли представлены наибольшим числом фитоценозов.

Ассоциация *Cystoseira barbata* + *C. crinita* – *Cladostephus spongiosum* – *Ellisolandia elongata* образует пояс на глубинах 0,5–1 м на востоке от широкого мыса в основании горы Сокол, а также западнее пансионата «Дельфина» и напротив него. Широкое распространение (0,5–10 м) получает асс. *Cystoseira crinita* + *C. barbata* – *Phyllophora crispa* – *Ellisolandia elongata*, формирующая самостоятельный пояс у широкого мыса.

На глубине 15 м к востоку от широкого мыса и западнее пансионата «Дельфин» зарегистрировано наличие асс. *Phyllophora crispa* – *Ellisolandia elongata*. В районе широкого мыса на мягких грунтах на глубине 15 м произрастают смешанные заросли асс. *Zostera marina* + *Z. noltei*.

Сравнивая данные таблицы 9 с результатами исследования в районе пгт Новый Свет в 1990 г., можно отметить, что фитоценозы цистозирово-филофоровой ассоциации, которые встречались только на глубине 5 м (Костенко и др., 2004), за истекший период распространились до глубин 1–3 м. Этот факт подтверждает общую тенденцию расширения ареала цистозирово-филофоровых фитоценозов у юго-восточных берегов Крыма и сокращение цистозировых в самой прибрежной зоне моря (Костенко и др., 2004).

Таблица 9.

Распределение донной растительности (фитоценозов) ООПТ «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак»

Разрезы	Глубина, м					
	0,5	1	3	5	10	15
Фитоценозы						
Гора Сокол (широкий мыс)	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый	Z.marina+Z.noltii
Гора Сокол (восточнее широкого мыса)	Цистозировый	Цистозировый	Диктиотовый, Цистозирово-филлофоровый	Цистозировый	Цистозирово-филлофоровый	Филлофоровый
Западнее пансионата «Дельфин»	Цистозировый	Цистозировый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый	Филлофоровый
Пансионат «Дельфин»	Цистозировый	Диктиотовый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозировый	Цистозирово-филлофоровый	Цистозирово-филлофоровый

Зостероидные фитоценозы в районе пгт Новый Свет были отмечены в 1990 г. (Костенко и др., 2004). За счет расширения ареала цистозирово-филлофоровых фитоценозов границы зостероидных фитоценозов в данном районе к 2008 г. сместились с глубин 7–8 м до 10 и 15 м, что согласуется с данными, ранее полученными для южного берега Крыма, и свидетельствующими о том, что ассоциация зостеры отодвигается вглубь зарослями цистозеры и растет на песчаных террасах, расположенных на глубине от 10 до 15 м (Калугина-Гутник, 1973). Кроме того, на глубинах 3 и 5 м в 1990 г. встречались хондриевые фитоценозы (Костенко и др., 2004), не обнаруженные в период описываемых исследований.

На глубинах 0,5–1 м у пансионата «Дельфин» располагаются фитоценозы асс. *Cystoseira crinita* + *C. barbata* – *Cladostephus spongiosum* – *Ellislandia elongata*, которые чередуются с фитоценозами асс. *Dictyota fasciola* + *Polysiphonia opaca* + *Ceramium dilatatum*. Летом в составе ассоциации встречается сезонно-летняя олигосапробная *P. pavonica*.

На глубинах 3–5 м обитают водоросли ассоциаций *Cystoseira crinita* + *C. barbata* – *Cladostephus spongiosum* – *Ellislandia elongata* и *Cystoseira crinita* + *C. barbata* – (*Phyllophora crispa*) – *Cladostephus spongiosum* – *Ellislandia elongata*. В составе фитоценозов отмечены редко встречающиеся многолетние, олигосапробные виды *Z. typus* и *N. filiformis*. На глубине 10 м располагается ассоциация *C. barbata* – *Phyllophora crispa* – *Cladophora sericea*. *Polysiphonia elongata* образует самостоятельный ярус сообщества. На глубине 15 м сохраняются цистозирово-филлофоровые заросли с преобладанием *Ph. crispa*. Здесь обнаружены слоевища *Z. typus*, единично встречается *U. rigida*.

Гора Сокол (широкий мыс). Фитобентосные сборы показали, что в данном районе произрастают сообщества, видовой состав которых насчитывает 25 видов макрофитов из 22 родов (табл. 2). Среди них присутствуют 2 вида *Mag*, остальные – макроводоросли. 52% общего состава водорослей приходится на *Rh*, 28 % – на *Och* и 12 % – на *Ch*. Соотношение отделов выглядит как 1 *Ch* : 2 *Och* : 4 *Rh*, что свидетельствует о высоком

видовом преимуществе красных водорослей. Из общего числа родов *Cystoseira*, *Polysiphonia* и *Zostera* представлены двумя видами, остальные – одним (табл. 10).

Таблица 10.

Вертикальные изменения видового состава и фитомассы макрофитов (г·м⁻²) у широкого мыса под горой Сокол

Виды	Глубина, м					
	0,5	1	3	5	10	15
Chlorophyta						
<i>Cladophora</i> sp.	-	0,5	-	0,5	-	-
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	0,01	0,01	0,8	-	-
<i>Ulva rigida</i>	2,0	-	1,0	0,1	-	-
Ochrophyta						
<i>Sphacelaria</i> sp.		0,31				
<i>Cladostephus spongiosum</i>	-	-	7,0	21,3	-	-
<i>Cystoseira crinita</i>	580,0	1290,0	2005,0	53,3	-	-
<i>C. barbata</i>	-	-	43,0	164,2	0,1	3,0
<i>Dictyota fasciola</i>	-	-	-	-	0,1	-
<i>Zanardinia typus</i>	-	-	-	0,3	-	-
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	-	-	9,3	-
Rhodophyta						
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	-	-	-	1,5	-	-
<i>Callithamnion corymbosum</i>	-	0,1	-	-	-	-
<i>Ceramium</i> sp.	-	5,3	1,0	-	-	-
<i>Ellisolandia elongata</i>	10,4	42,3	11,7	2,6	-	-
<i>Chondria capillaris</i>	-	0,6	0,3	0,8	-	-
<i>Dermocorynus dichotomus</i>	0,3	-	-	-	-	-
<i>Kylinia</i> sp.	-	-	-	1,5	-	-
<i>Laurencia</i> sp.	-	8,4	-	11,1	0,9	-
<i>Phyllophora crispa</i>	16,7	6,8	32,8	22,0	1,3	10,5
<i>Vertebrata subulifera</i>	28,0	252,0	115,3	108,6	2,0	-
<i>Polysiphonia elongata</i>	-	-	-	0,4	0,1	-
<i>Gelidium spinosum</i>	2,0	-	2,1	1,9	-	-
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	-	-	0,6	-
Magnoliophyta						
<i>Zostera marina</i>	-	-	-	-	-	31,0
<i>Z. noltei</i>	-	-	-	-	-	1,2
Общая фитомасса	639,4	1606,32	2219,21	390,9	14,4	45,7

Сравнительно высокое видовое и родовое разнообразие макрофитов данного района сочетается с довольно низким показателем их встречаемости R . Около половины видов обнаружены лишь на одном из горизонтов ($R = 17\%$). У остальных видов лимиты значений коэффициента R часто составляют 33–67 %. Из общего состава выделяются *Ph. crispa* и *V. subulifera* с встречаемостью 100 % и 83 %.

Анализ пространственного распределения водорослей показал, что Och и Rh присутствуют на всех горизонтах, Ch – только на 0,5–5 м. Максимум видового разнообразия каждого отдела и сообщества в целом приходится на одну и ту же глубину 5 м, минимум – на 0,5 и чаще на 15 м. С увеличением глубины от 0,5 до 5 м происходит постепенное возрастание числа видов каждого отдела, после 5 м наблюдается обратная зависимость. Rh численно господствует на всех горизонтах, где на его долю приходится от 50 до 75 % общего видового состава.

В итоге, относительно высокое таксономическое разнообразие, существенное преимущество Rh и, в целом, невысокая встречаемость большинства видов, смещение локализации максимума видового разнообразия с 0,5 м, что типично для выше описанных районов, на глубину 5 м являются отличительными чертами фитобентоса акватории горы Сокол (у широкого мыса).

Общая фитомасса макрофитов на станциях разреза варьирует очень широко (табл. 10). Разница крайних значений показателя достигает нескольких десятков раз. С увеличением глубины от 0,5 до 3 м наблюдается рост фитомассы, ниже происходит ее резкое уменьшение.

В сообществе на горизонтах 0,5, 1, 3 и 5 м в качестве продуцента преобладают виды цистозир, среди которых доля *C. crinita* в общей фитомассе составляет 80–91 %. Содоминантами цистозир являются *V. subulifera* на глубине 1 м (16 %) и 5 м (28 %). На глубине 10 м 64 % фитомассы приходится на *N. filiformis*, на 15 м 68 % фитомассы сформирована за счет деятельности *Z. marina* и 23 % – ее содоминанта *Ph. crispa*. Вклад остальных видов незначительный.

Гора Сокол (восточнее широкого мыса). На станциях данного разреза обнаружены 16 видов, половина которых принадлежит Rh, второе и третье места заняты Och и Ch, соответственно. Видовая пропорция отделов выглядит как 1 Ch : 3 Och : 4 Rh, то есть сохраняется соотношение отделов Ch и Rh, ранее установленное для альгофлоры предыдущего района и увеличивается вклад Och в формирование видовой структуры сообществ. Из общего числа родов только *Cystoseira* представлен двумя видами, остальные – одним (табл. 11).

Таблица 11.

Вертикальные изменения видового состава и фитомассы (г·м⁻²) водорослей у горы Сокол (восточнее широкого мыса)

Вид	Глубина, м			
	3	5	10	15
Chlorophyta				
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	-	0,2	-
<i>Ulva rigida</i>	-	-	-	1,4
Ochrophyta				
<i>Cystoseira crinita</i>	400,0	-	-	-
<i>C. barbata</i>	-	-	53,3	0,4
<i>Cladostephus spongiosum</i>	6,9	100,0	0,5	8,4
<i>Sphacelaria</i> sp.	-	-	0,1	-
<i>Zanardinia typus</i>	-	-	9,8	-
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	72,5	3,2
Rhodophyta				
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	-	0,6
<i>Laurencia</i> sp.	-	0,2	0,6	0,5
<i>Phyllophora crispa</i>	6,3	-	419,5	125,6
<i>Vertebrata subulifera</i>	43,0	145,0	0,1	3,4
<i>Gelidium spinosum</i>	-	-	0,1	0,2
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	-	0,5	-	0,4
<i>Ellisolandia elongata</i>	9,6	3,0	0,9	0,2
<i>Polysiphonia elongata</i>	-	-	1,8	0,1
Общая фитомасса	465,8	248,7	559,4	144,4

Представители отделов Och и Rh обнаружены на всех станциях разреза, Ch – только на 10 и 15 м. 100 %-ная встречаемость характерна трем видам (*C. spongiosum*, *E. elongata*, *V. subulifera*), еще у двух (*Laurencia* sp., *Ph. crispa*) она равна 75 %. Встречаемость остальных видов достигает 25 (6 видов) и 50 % (5 видов).

Общее число видов в сообществах на первых двух горизонтах равно 5 таксонам, на остальных – 12. Виды Rh доминируют на всех горизонтах, но в разной степени: незначительно на 3 и 5 м и более существенно – на 5 и 15 м. На их долю приходится от 50 до 80 % общего видового состава. Вклад видов Och вдвое ниже, у Ch он менее 10 %. Максимум общего числа видов и видов Och, в отдельности, приходится на 10 м, у Rh – на 15 м.

Общая фитомасса водорослей варьирует в более узких пределах, чем на ранее описанном участке моря. Максимальное значение фитомассы только вчетверо превышает минимальную. Самый низкий уровень фитомассы зарегистрирован на 5 и 15 м, на других горизонтах он выше в несколько раз. В целом, пространственные изменения показателя осуществляются в колебательном режиме.

На самой малой для данного разреза глубине позиция доминирующего продуцента занята *C. crinita*, где ее вклад в продукционный процесс оценивается 86 %. Доля остальных видов небольшая. На глубине 5 м такая роль принадлежит *V. subulifera*, а на 10 и 15 м – *Ph. crispa*. На глубине 5 м кроме доминанта можно выделить содоминирующий вид *C. spongiosum*.

Роль других видов в формировании общей фитомассы невелика. Такие данные убедительно свидетельствуют о выраженной монодоминантности анализируемых сообществ. К выше названным особенностям альгофлоры, произрастающей восточнее широкого мыса горы Сокол, следует добавить монодоминантность фитоценозов и незначительность участия Ch в формировании видовой структуры и в продукционном процессе.

Пансионат «Дельфин». В сборах на станциях данного разреза обнаружены макроводоросли 20 видов 19 родов (табл. 12).

Таблица 12.

Вертикальные изменения видового состава и фитомассы водорослей (г·м⁻²) в акватории пансионата «Дельфин»

Вид	Глубина, м				
	1	3	5	10	15
Chlorophyta					
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	-	-	0,4	-
<i>Cladophora</i> sp.	0,5	-	-	-	-
<i>Ulva rigida</i>	0,2	1,0	1,9	-	-
Ochrophyta					
<i>Cystoseira crinita</i>	160,2	200,0	69,8	25,0	-
<i>C. barbata</i>	-	495,0	184,0	55,0	10,4
<i>Cladostephus spongiosum</i>	1,7	191,8	115,6	45,4	5,3
<i>Dictyota fasciola</i>	7,8	-	-	0,1	-
<i>Padina pavonica</i>	19,5	-	-	-	-
<i>Zanardinia typus</i>	-	-	-	-	0,8
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	-	36,0	7,2
Rhodophyta					
<i>Callithamnion</i> sp.	-	-	-	0,1	-
<i>Ceramium</i> sp.	-	-	-	0,1	-
<i>Ellisolandia elongata</i>	-	34,7	3,6	-	-
<i>Phyllophora crispa</i>	-	30,2	-	113,8	319,2
<i>Polysiphonia opaca</i>	0,3	-	-	-	-
<i>Polysiphonia elongata</i>	0,4	-	-	1,3	0,1
<i>Vertebrata subulifera</i>	32,6	332,2	118,2	111,9	-
<i>Gelidium spinosum</i>	-	5,51	0,5	-	-
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	0,01	-	-
<i>Laurencia</i> sp.	1,8	6,61	2,7	8,9	0,3
Общая фитомасса	225	1297,02	496,31	397,6	343,4

Между отделами виды распределяются в соответствии с пропорцией 1 Ch : 2 Och : 3 Rh, то есть иначе, чем на двух других разрезах, но с сохранением преимущества у последнего отдела. На долю Rh приходится 50 % общего состава. Подобно альгофлоре предыдущих разрезов, здесь существенен вклад родов, представленных одним видом.

Водоросли трех отделов обитают на всех горизонтах. Неизменными компонентами видовой структуры на всех станциях являются *C. spongiosum* и *Laurencia* sp. Одинаково высокий показатель встречаемости (80 %) характерен обоим видам цистозир, *U. rigida* и *V. subulifera*. При этом почти половина видов может быть охарактеризована как редкие для данного разреза.

Ch на большинстве станций представлен одним видом и лишь на 1 м – двумя. Количество видов Och в несколько раз выше, чем у Ch. Это же касается и Rh, который к тому же на некоторых станциях либо незначительно превосходит Och, либо уровень анализируемого показателя у них сопоставимый. Для альгофлоры данного района характерна приуроченность максимума видового разнообразия к одной и той же глубине 10 м. В целом, видовая структура фитоценозов на каждом горизонте имеет одинаковую пропорцию отделов и характеризуется незначительными пространственными колебаниями числа их видов.

Максимальный пик суммарной фитомассы водорослей отмечен на глубине 3 м, на других горизонтах ее уровень в несколько раз ниже и примерно одинаковый.

Группа видов, главенствующих по своей фитомассе, довольно разнообразна и состоит из *C. crinita*, *C. barbata*, *Ph. crispa* и *V. subulifera*. Доля фитомассы этих видов достигает 28–93 %. В сообществах, где есть содоминанты или роль доминанта принадлежит нескольким видам, относительная фитомасса ниже. На глубине 3 и 5 м отмечено наличие такого содоминанта, как *V. subulifera*. Показано, что виды цистозир господствуют на 1, 3, 5 м, филлофора – на 10 и 15 м, вертебрата – на 10 м.

Разрез западнее пансионата «Дельфин». В акватории данного участка берега произрастают макроводоросли 23 видов 20 родов, принадлежащих трем отделам. 52 % общего состава приходится на виды Rh, 35 % – на Och и остальное на Ch. Видовая пропорция отделов выглядит так: 1 Ch : 3 Och : 4 Rh, что отличает ее от таковой на предыдущем разрезе. Три рода представлены двумя видами, остальные – одним (табл. 13).

Встречаемость Och и Rh остается такой же, как на предыдущем разрезе, тогда как у Ch она немного ниже. Величина коэффициента R у видов колеблется от 17 до 100 % с максимумом у *C. spongiosum*, *E. elongata*, *G. spinosum*, *V. subulifera*. Близка к максимальной и встречаемость *Laurencia* sp. Менее трети видов встречаются крайне редко. Такие данные свидетельствуют о более выраженной пространственной консервативности видового состава, по сравнению с выше описанными комплексами водорослей.

Анализ пространственной динамики видового состава показал, что на всех станциях преимущественное развитие получает Rh, на долю видов которого приходится 46–61 % общего состава. На малых глубинах количество видов Och не отличается от такового у Ch, на больших – их больше в 4–6 раз. Минимум разнообразия всего фитоценоза, Och и Rh, в отдельности, приходится на 0,5 м, максимум – на 1, 3 и 5 м. У Ch на 0,5 и 1 м видовое разнообразие выше, чем на других горизонтах. Начиная с глубины 3 м, распределение видов происходит более-менее равномерно.

Установлено, что размах пространственных вариаций общей фитомассы и разница ее крайних значений ниже, чем на соседнем разрезе. Это еще одно свидетельство относительной устойчивости анализируемых параметров альгофлоры данного района. Пониженный уровень фитомассы отмечен на крайних для этого разреза горизонтах. На других глубинах величина показателя одинаково выше.

Таблица 13.

**Вертикальные изменения видового состава и фитомассы (г·м⁻²) водорослей
западнее пансионата «Дельфин»**

Вид	Глубина, м					
	0,5	1	3	5	10	15
Chlorophyta						
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	0,31	-	0,3	-	-
<i>Cladophora</i> sp.	0,2	1,71	2,2	-	0,1	-
<i>Ulva rigida</i>	0,4	-	-	-	-	-
Ochrophyta						
<i>Cladostephus spongiosum</i>	42,6	902,2	391,6	19,4	3,0	0,7
<i>Cystoseira crinita</i>	715,0	481,6	330,0	805,0	-	-
<i>C. barbata</i>	-	-	105,0	1,7	206,5	0,1
<i>Dictyota fasciola</i>	-	-	0,2	-	-	0,1
<i>Ectocarpus</i> sp.	-	2,8	-	-	-	1,3
<i>Padina pavonica</i>	-	-	3,3	-	-	-
<i>Zanardinia typus</i>	-	-	3,3	6,2	1,0	-
<i>Nereia filiformis</i>	-	-	-	52,3	103,4	18,3
Rhodophyta						
<i>Ceramium</i> sp.	5,7	1,4	-	-	-	-
<i>Callithamnion</i> sp.	-	1,0	-	-	-	-
<i>Chondria capillaris</i>	-	1,5	-	9,0	-	-
<i>Gelidium crinale</i>	-	-	-	0,1	-	-
<i>G. spinosum</i>	4,2	0,41	0,4	4,4	0,2	0,2
<i>Gracilaria gracilis</i>	-	-	-	-	-	0,1
<i>Laurencia</i> sp.	-	1,1	145,2	35,8	0,7	0,6
<i>Vertebrata subulifera</i>	10,8	50,5	305,2	261,7	2,6	0,4
<i>Ellisolandia elongata</i>	25,5	0,9	1,4	10,3	0,1	0,1
<i>Phyllophora crispa</i>	-	-	0,1	133,8	383,9	831,4
<i>Polysiphonia opaca</i>	-	-	-	-	0,1	-
<i>P. elongata</i>	-	2,3	0,3	-	-	-
Общая фитомасса	804,4	1447,73	1288,2	1340,3	701,6	853,3

Группа ключевых продуцентов состоит из *C. crinita*, *C. spongiosum*, *Ph. crispa*, *V. subulifera*. На глубине 3 м сообщество полидоминантное, на остальных – монодоминантное. На некоторых горизонтах в качестве содоминантов выступают *C. crinita*, *V. subulifera*, *C. barbata*. В таком случае первые два вида можно причислить к факультативным доминантам. Доля видов, входящих в группу доминантов, колеблется от 24 до 97 % суммарной фитомассы на соответствующем горизонте. Максимум этого показателя указывает на монодоминантность того или иного сообщества, минимум – на полидоминантную структуру или на наличие содоминантных видов. Фитомасса остальных видов исчисляется несколькими граммами. В целом, разнообразие ключевых продуцентов в составе альгофлоры ООПТ «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судаком» ниже, чем подобное у выше описанного памятника, но они также относятся к ведущим, морским и олигосапробным видам.

Проведенное исследование показало, что донная растительность этого памятника природы имеет большую природоохранную ценность, так как представлена достаточно хорошо сохранившимися сообществами с включением редких олигосапробных видов нерейи и занардинии, предпочитающих акватории с достаточно высокой гидродинамикой прибрежных вод.

Выводы

1. В районах исследований обитают 52 вида бентосных водорослей и два вида морских трав. Среди макрофитов наибольшее развитие получают красные водоросли.
2. Таксономическая структура бентосной альгофлоры отличается упрощенностью и преобладанием родов, представленных одним видом.
3. Альгофлора двух памятников природы отличается друг от друга степенью разнообразия фитоценозов, однако среди них неизменно лидируют цистозировые и цистозирово-филлофорые комплексы.
4. Ключевые продуценты сообществ охраняемых территорий относятся к морским, ведущим, олигосапробным видам, большинство которых являются красными и бурыми водорослями.
5. Общее число видов, фитомасса всего ценоза и слагающих его отделов отличаются неравномерностью распределения как по районам, так и по глубинам, что особенно типично для альгофлоры ООПТ «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба».
6. Наибольшее богатство видового состава, как правило, характерно для ценозов малых глубин, наименьшее – больших. Максимум видового разнообразия отделов территориально не совпадает.
7. Для пространственных изменений фитомассы ценозов наиболее свойственна обратная зависимость между ее величиной и глубиной обитания.

Заключение

Обследование донной растительности двух памятников природы «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива «Караул-Оба» и «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак» показало хорошую сохранность донной растительности, относительно высокое видовое и ценотическое разнообразие макрофитов в условиях высокой гидродинамической активности вод, наличие редких видов, внесенных в Красную книгу Крыма. Полученные данные могут служить основой для долговременного мониторинга донной растительности этих памятников природы.

Список литературы

1. Афанасьев Д.Ф., Камнев А.Н., Сушкова Е.Г., Штайнхаген С. Определитель водорослей рода *Ulva* европейской части России // Вопросы современной альгологии. – 2016. – № 2 (12). – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://algology.ru/813> (дата обращения 30.01.2017)
2. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В. Краткий географический словарь Крыма. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 264 с.
3. Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – Л.: Наука, 1967. – 397 с.
4. Калугина А.А. Исследования донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. – М.: Наука, 1969 – С. 105–113.
5. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. – Киев: Наук. думка, 1975. – 312 с.
6. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос южного побережья Крыма и его фитогеографический состав // Гидробиологические исследования северо-восточной

- части Черного моря. – Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского ун-та, 1973. – С. 50–68.
7. Костенко Н.С., Дикий Е.А., Алексеева С.П. Фитобентос юго-восточной части Крымского побережья Черного моря // Карадаг. Гидробиологические исследования. – Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины. Книга 2-я. – Симферополь: СОНАТ, 2004. – С.66–84.
 8. Костенко Н.С., Евстигнеева И.К., Дикий Е.А., Заклецкий А.А. Донная растительность гидрологических памятников природы «Прибрежный аквальный комплекс у горного массива Караул-Оба» и «Прибрежный аквальный комплекс между пгт Новый Свет и г. Судак» // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе» (Симферополь, 22–23 октября 2009 г.) – Симферополь, 2009. – С. 181 – 185.
 9. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / Отв. ред. д.б.н. проф. А.В. Ена и к.б.н. А.В. Фатерыга. – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. – 480 с.
 10. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Р.В. Камелин и др. (сост.). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.
 11. Кузьменко Л.В., Сеничкина Л.Г., Алтухов Д.А., Ковалева Т.М. Количественное развитие и распределение фитопланктона в водах у юго-восточного побережья Крыма // Карадаг. История, биология, археология. Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Карадагской научной станции. – Симферополь: СОНАТ, 2001. – С. 126–134.
 12. Куфтаркова Е.А., Ковригина Н.П., Бобко Н.И. Гидрохимическая характеристика вод Судакско-Карадагского взморья // Карадаг. Гидробиологические исследования. – Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины. Книга 2-я. – Симферополь: СОНАТ, 2004. – С. 12–27.
 13. Лебединский В.И., Кириченко Л.П. Крым – музей под открытым небом. – Симферополь: СОНАТ, 2002. – 184 с.
 14. Мильчакова Н.А., Александров В.В., Бондарева Л.В., Панкеева Т.В., Чернышева Е.Б. // Морские охраняемые акватории Крыма. Научный справочник. / Под ред. Н.А.Мильчаковой – Симферополь: Н.Оріанда, 2015. – 312 с.
 15. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
 16. Cheney D.T. R+C/P – a new and improved ratio for comparing seaweed floras // J. Phycol. – 1977. – 13. № 2. – P. 12.
 17. Guiry M.D., Guiry G.M. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. AlgaeBase. 2017. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.algaebase.org> (дата обращения 30.01.2017).

BENTHOS ALGAE OF THE CRIMEAN NATURAL LANDMARK OF REGIONAL SIGNIFICANCE “SEASHORE AQUATIC AREA BENEATH THE MOUNTAIN ARRAY “KARAYL-ObA” AND “SEASHORE AQUATIC AREA BETWEEN NOVYI SVET AND SUDAK CITIES”

Kostenko N.S.¹, Evstigneeva I.K.²

¹T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of the RAS, Feodosia, Kurortnoe, Russian Federation, e-mail: kostenko.karadag@mail.ru

²A.O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS, Sevastopol, Russian Federation e-mail: ikevstigneeva@gmail.com

The characteristics of species and cenotic diversity of benthos algae for the two Crimean natural landmarks of regional significance, “Seashore aquatic area beneath the mountain array “Karayl-Oba” and “Seashore aquatic area between Novyi Svet and Sudak cities”, have been given. The flora of macrophytes includes 10 species of Chlorophyta, 12 Ochrophyta, 30 Rhodophyta and 2 Magnoliophyta. The spatial dynamics of species composition and phytomass of macrophytes have been described and the qualitative and quantitative estimation of the principal producers have been provided. It was shown that the studied aquatic regions represent an important places for preserving the biological diversity of marine benthos algae.

Key words: macroalgae, magnoliophyta, benthos algae, occurrence, phytomass, spatial dynamics, south-east Crimea, Red book of Crimean Republic, Red book of Russian Federation

Поступила в редакцию 31.10.2017 г.