УДК 911.52:551.468.4(477.75)

Панкеева Т. В.[1]
Миронюк О. А.[2]
Панкеева А. Ю.[2]

Исследования донных ландшафтов прибрежной зоны Тарханкутского полуострова (Крым, Черное море)

[1] Институт биологии южных морей им. А.О Ковалевского НАНУ, г. Севастополь,
[2] Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
e-mail: mironucolga@gmail.com

***Аннотация**. Для прибрежной зоны Тарханкутского полуострова на основе подводных исследований составлена ландшафтная карта донных ландшафтов. Подводные исследования прибрежной зоны Тарханкутского полуострова велись методом детального изучения ключевых участков с проведением ландшафтного профилирования. Данные могут быть использованы для обоснования приоритетных акваторий для заповедания.*

***Ключевые слова:** донные ландшафты, прибрежная зона, ландшафтная карта, Тарханкутский полуостров.*

Введение

Последние десятилетия характеризуются интенсификацией использования природных ресурсов прибрежной зоны в хозяйственной деятельности человека. При этом с увеличением антропогенной нагрузки на морские акватории и прибрежную зону происходит деградация и уменьшение площади природных биотопов, сокращение биологического и ландшафтного разнообразия, что ведет экономическим потерям в отраслях, обеспечивающих потребности человека – рыболовстве и рекреации, а также к снижению экосистемных функций донных ландшафтов. Применение ландшафтного подхода к изучению донных природных комплексов дает возможность отразить региональные закономерности их пространственного распространения, определить приоритетные территории и акватории для заповедания, провести функциональное зонирование и способствовать формированию экологической сети морских охраняемых территорий, выработать принципы рационального природопользования в прибрежной зоне.

Исследование донных ландшафтов представляет новое, находящиеся в стадии становления направление в современной географии. Первые упоминания о подводных ландшафтах встречаются в работах Л.С. Берга [1,2], С.В. Калесника [3], Б.Б. Полынова [4] и др., и связаны, прежде всего, с признанием существования подводных ландшафтов как таковых. По мере развития направления даются различные определения трактовки подводному ландшафту [5,6,7,8,9,10 и др.]. В настоящей статье под термином донный ландшафт понимается относительно однородный участок дна, характеризующийся единством взаимосвязанных компонентов: литогенной основы (донных осадков в пределах активного слоя или поверхности коренной породы), придонной водной массы и населяющих их морских организмов [9]. Термин донный ландшафт используется как понятийная категория, а не таксономическая.

Критерии определения понятия прибрежной зоны зависят от целей подводных исследований [11]. В статье под прибрежной зоной понимается прилегающая к суше часть моря, ограниченная со стороны суши береговой линией, а со стороны моря 30-40-метровой изобатой, где резко снижается освещенность, действие ветрового волнения на дно, исчезают массовые поселения донных организмов, а также сглаживаются различия основных гидрологических характеристик вод [12].

Прибрежная зона Тарханкутского полуострова характеризуется обилием уникальных местообитаний, что делает регион репрезентативным для изучения [13.14]. В результате взаимодействия суши и моря формируются оригинальные геолого-геоморфологические формы – абразионные останцы (или кекуры), ниши, карнизы, туннели, каменные хаосы, глыбы и др., которые придают своеобразный и неповторимый облик донным ландшафтам. Научную и природоохранную ценность имеют достаточно сохраненные донные цистозировые и филлофоровые фитоценозы.

Материалы и методы

Методика ландшафтных исследований прибрежной зоны Тарханкутского полуострова опирается на общие методологические положения ландшафтоведения [15,16,17] и известные методы изучения подводных ландшафтов [18,7,19,20,8].

Подводные исследования прибрежной зоны Тарханкутского полуострова велись методом детального изучения ключевых участков с проведением ландшафтного профилирования летом 2007-2008 и 2013 г. С помощью ключей проводилось выборочное изучение типичных донных природных комплексов и их характерных сочетаний. Для получения характеристики изменчивости ландшафтной структуры

прибрежной зоны выбор ключевых участков определялся типом берега (абразионный, абразионно-оползневой и др.).

Основная информация о донных ландшафтах прибрежной зоны Тарханкутского полуострова получена в процессе водолазного описания точек наблюдения. При разработке программы водолазных описаний использовались общие положения программы ландшафтных исследования [20,21]. Основу программы составляет описание главных компонентов донных ландшафтов – рельефа, современных донных отложений и выходов коренных пород, гидрологических условий, биоценозов. В дальнейшем полученные данные послужили основой для выделения однотипных морфологических единиц, на которые экстраполировались характеристики, полученные на ключах. Радиус обследуемой площадки при описании одной точки составлял около 10 м. Изучение литологического состава дна, отбор проб макрофитов и подводное фотографирование проводилось на глубинах от 1 до 15 м.

Для детального изучения видового состава, определения численности и биомассы отбирались пробы. Отбор проб макрофитов (в количестве 190 проб) выполняли по стандартной методике, фиксируя проективное покрытие видов-доминатов, их биомассу и численность, размерно-массовый состав ценопопуляций [22]. Запасы макрофитов (т, сырая масса) рассчитывали по методике, модифицированной для морских исследований. Видовая принадлежность макрофитов указана в соответствии с современными номенклатурными изменениями. Донные фитоценозы Тарханкусткого полуострова представлены видами цистозиры (*Cystoseira barbata* C. Ag., *C. crinita* (Desf.) Bory) и филлофоры (*Phyllophora crispa* (Huds.) P.S. Dixon) [13,14,23,24].

Главным методом полевых ландшафтных исследований донных ландшафтов прибрежной зоны является метод составления комплексных (ландшафтных) профилей – трансект. Ландшафтное картирование морского дна осуществляется на основе системы профилей, пересекающих акваторию [19]. В характерных для данной акватории местах проводятся опорные профили, отображающие основные закономерности ландшафтной дифференциации морского дна. В ходе работы на профиле описываются и выявляются донные ландшафты, устанавливается характер их границ, выясняются закономерности сопряженных парагенетических смен отдельных компонентов природы и целых донных ландшафтов с глубиной. Профиль проводится в крест изобат через основные геоморфологические элементы ключевого участка. Ландшафтные профили были заложены для семи полигонов, расположенных вдоль побережья Тарханкутского полуострова: поселок Окуневка - мыс Урет; мыс Урет - урочище Атлеш; урочище Атлеш – мыс Тарханкут; мыс Прибойный – урочище Джангуль; урочище Джангуль - балка Кастель; балка Кастель - урочище Рыбацкое; урочище Рыбацкое - база Черноморская. Общая характеристика исследуемых полигонов представлена в таблице 1 и рис.1 [13].

Таблица 1

Общая характеристика исследуемых полигонов [13]

Участок	Координаты участка (с.ш., в.д.)	Длина береговой линии, км	Площадь, га	Диапазон глубин, м
I, южный мыс б. Черноморская – урочище Рыбацкое	45°31'23", 32°41'35" - 45°28'55", 32°35'16"	9,4	212	0,5 – 10
II, урочище Рыбацкое – балка Кастель	45°28'55", 32°35'16" - 45°27'26", 32°32'44"	4,8	131	0,5 – 10
III, балка Кастель – урочище Джангуль	45°27'26", 32°32'44" - 45°25'43", 32°30'39"	4,0	117	0,5 – 15
IV, урочище Джангуль – м. Прибойный	45°25'43", 32°30'39" - 45°23'21", 32°28'44"	6,0	234	0,5 – 15
V, м. Тарханкут – урочище Атлеш	45°23'21", 32°28'44" - 45°19'60", 32°33'29"	5,6	443	0,5 – 15
VI, урочище Атлеш – м. Урет	45°19'60", 32°33'29" - 45°19'32", 32°40'50"	12,0	649	0,5 – 15
VII, м. Урет – пос. Окунёвка	45°19'32", 32°40'50" - 45°21'49", 32°47'72"	10,0	579	0,5 – 10

В камеральных условиях результаты наблюдений оформляются графически в виде ландшафтного профиля. Его основу составляет батиметрическая кривая. Различными условными знаками на профиле отображаются элементы геологического строения, фации современных морских отложений, фитоценозы. Вертикальными линиями, разделяющими профиль на серию отрезков, показываются границы донных ландшафтов [9]. Основной единицей горизонтального расчленения ландшафтов Тарханкутсякого полуострова выступают урочища. Под урочищем понимается участок дна, связанный с мезоформами рельефа одинаковых по происхождению и составу слагающих пород, развитых в сходных условиях микрогидроклимата, населенных жизненными формами донных организмов, образующих специфичные биоценозы [19]. Выделенные ландшафтные комплексы на профиле наносятся на батиметрическую карту и интерпретируются на участки с одинаковыми параметрами. Результатом выступает ландшафтная карта донных комплексов прибрежной зоны Тарханкутского полуострова.

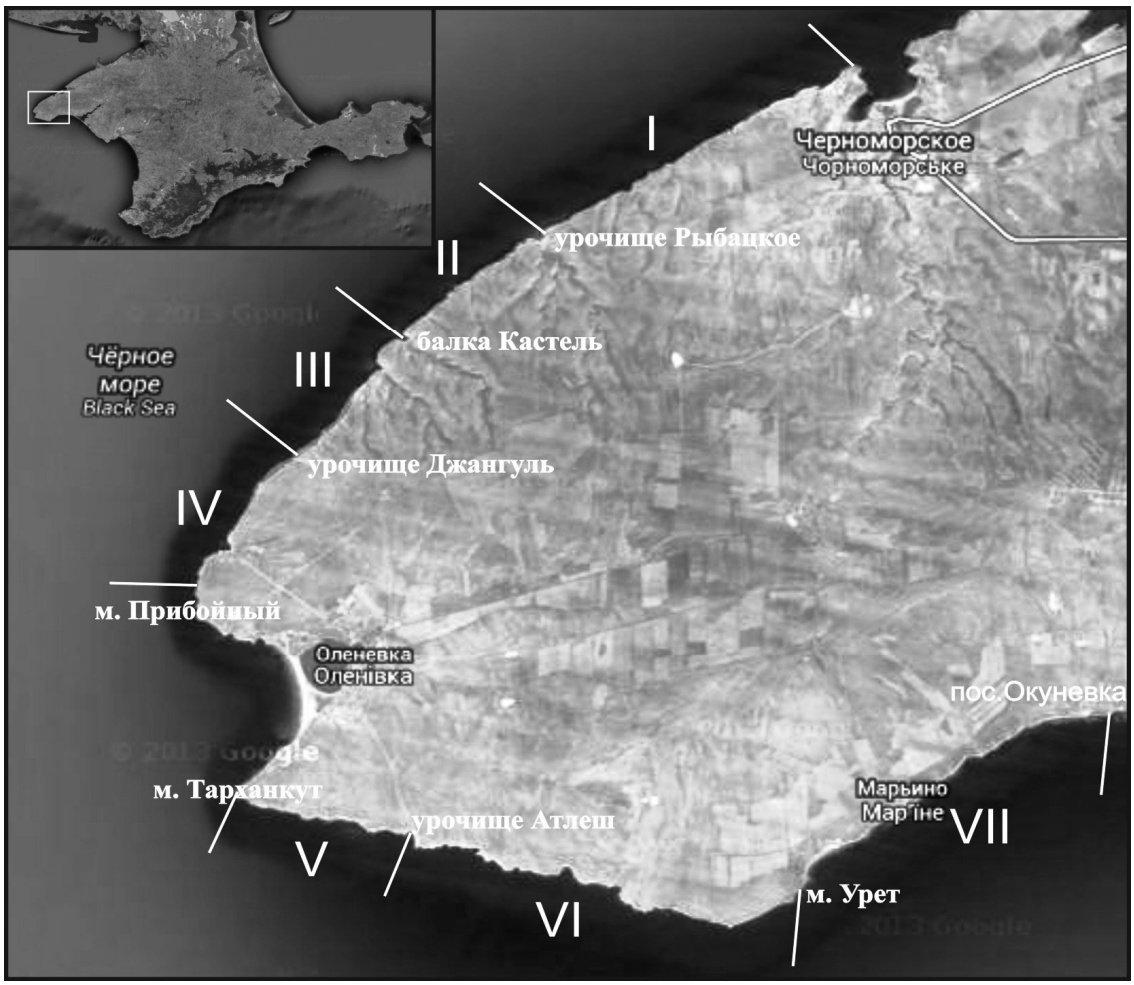

Рис. 1. Расположение исследуемых полигонов и ландшафтных профилей прибрежной зоны Тарханкутского п-ова от южного мыса б. Черноморская до пос. Окунёвка

Результаты и обсуждение

Общая протяженность исследуемой береговой линии Тарханкутского полуострова свыше 50 км, ширина фитали изменяется от 220 до 640 м. В тектоническом отношении исследуемый район относится к Западно-Крымской области, где выделяется Тарханкутская возвышенность, которая приурочена к южному краю затопленной области современного Каркинитского залива (с отметками глубин вершинной поверхности 15-20 м) и западному выступу Тарханкутского полуострова. Отличительной чертой берегового клифа является его ступенчатость, в прибрежной зоне галечниково-валунные пляжи чередуются с абразионными обрывистыми скальными участками высотой до 50-60 м. Подводный склон отмелый, шириной 500–600 м, состоит из плит известняка и известнякового щебня. На известняках подножья клифов широко распространено каррообразование, представлены оползневые и абразионные процессы. Юго-западная часть полуострова характеризуется резким погружением глубин и наличием уступов, которые отвечают древним морским береговым линиям с отметками 10, 20, 25, 50, 70 м. Сложное геолого-геоморфологическое строение береговой зоны обусловило своеобразие и уникальность донных ландшафтов [25]. В прибрежной зоне Тарханкутского п-ова от базы Черноморской до поселка Окуневка общие запасы макрофитов оцениваются в 37 тыс. т, из которых более 25 тыс. т (68%) приходится на виды цистозиры (*Cystoseira crinita* и *C. barbata*) и 0,5 тыс. т (1,3%) – филлофоры (*Phyllophora crispa).* В среднем, на 1 га исследуемого прибрежья сосредоточено около 16 т макрофитов, в том числе 11 т цистозиры и 0,2 т филлофоры. Наиболее значительные скопления макрофитов приурочены к глубинам 3-10 м, что связано с орографией берегового склона [14].

Для составления ландшафтной карты донных комплексов были построены семь ландшафтных профилей по следующим полигонам: поселок Окуневка - мыс Урет; мыс Урет - урочище Атлеш; урочище Атлеш – мыс Тарханкут; мыс Прибойный – урочище Джангуль; урочище Джангуль - балка Кастель; балка Кастель - урочище Рыбацкое; урочище Рыбацкое - база Черноморская (рис. 2). Выделенные ландшафтные контуры на уровне урочищ нанесены на картографическую основу, что позволило создать ландшафтную карту донных комплексов прибрежной зоны Тарханкутского

полуострова (рис. 3). Аквальные ландшафты представлены урочищами - абразионными подводными склонами, которые являются в большинстве случаев крутыми, сложенные гравием, галькой, щебнем. В структуре донной растительности доминируют цистозировые и филлофоровые фитоценозы с доминированием *Cystoseira crinita, Cystoseira barbata, Phyllophora nervosa,* а также сопутствующих им многолетних видов (*Cladostephus spongiosus)* [13,14,24].

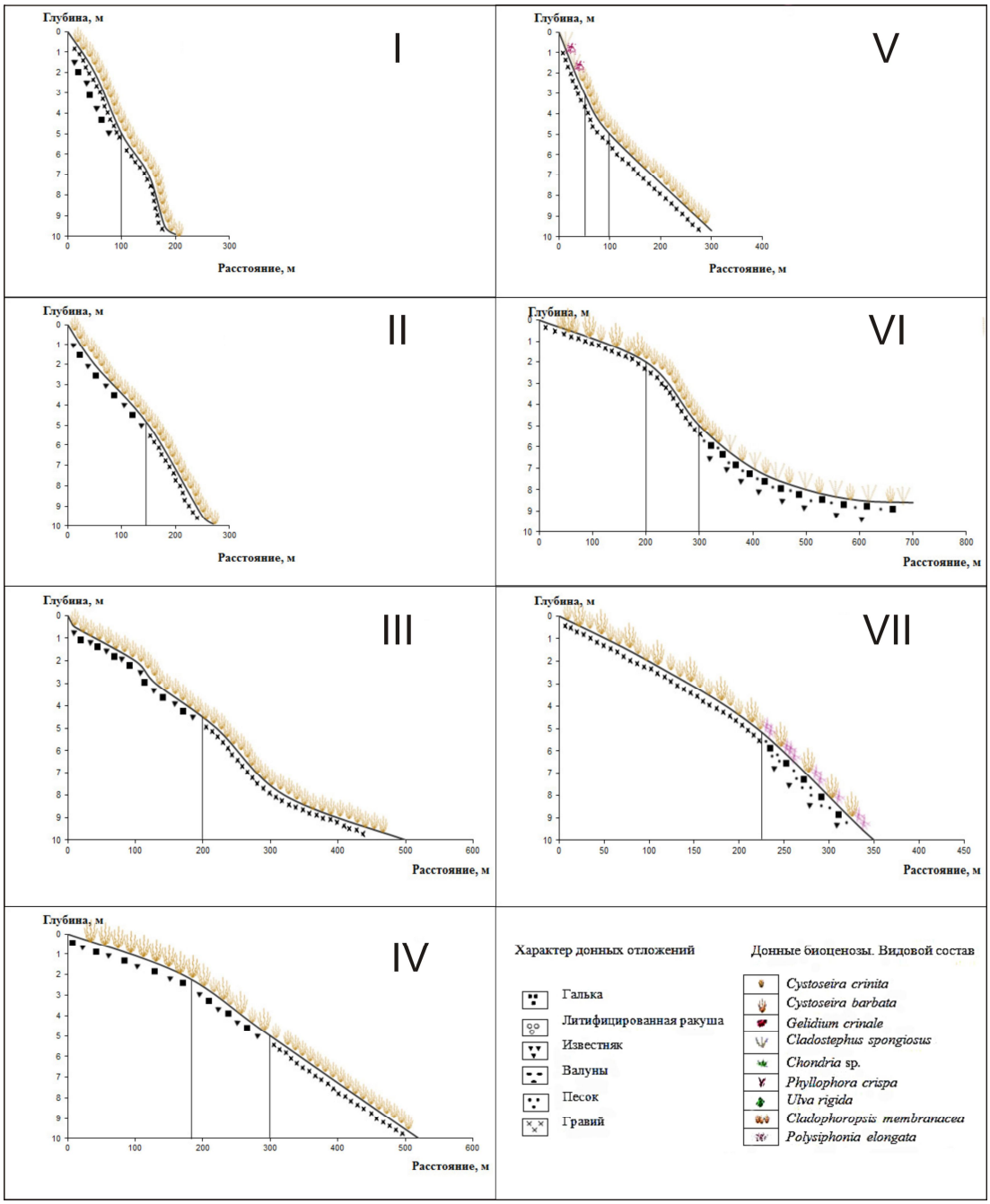

Рис. 2. Ландшафтные профили Тарханкутского полуострова (Крым, Черное море): 1 – южный мыс б. Черноморская – урочище Рыбацкое; II - урочище Рыбацкое – балка Кастель; III - балка Кастель –урочище Джангуль; IV - урочище Джангуль –м. Прибойный; V- м. Тарханкут – урочище Атлеш; VI - урочище Атлеш – м. Урет; VII - м. Урет – пос. Окунёвка

Геолого-геоморфологическое строение исследуемого региона определило закономерности распределения донных ландшафтов прибрежной зоны Тарханкутского полуострова. Благоприятный гидрологический режим, относительная чистота вод способствуют развитию донной растительности. От базы Черноморской до поселка Рыбацкого прибрежная зона представлена высокими абразионно-клифовыми берегами и преобладанием донных ландшафтов крутых склонов, сложенных разнообразными по литологическому составу отложениями с сообществами *Cystoseira barbata и crinita*. Своеобразие ландшафтной структуры прибрежной зоны Джангуля определено оползневыми процессами. Ландшафтная структура прибрежной зоны от урочища Атлеш до мыса Урета отличается

мозаичностью, которая зависит от сложного геолого-геоморфологического строения абразионно-денудационного структурного берегового склона. Типы местности представлены пологими и средней крутизны склонами с сообществами *Cystoseira crinita u Cladostephus spongiosus.*

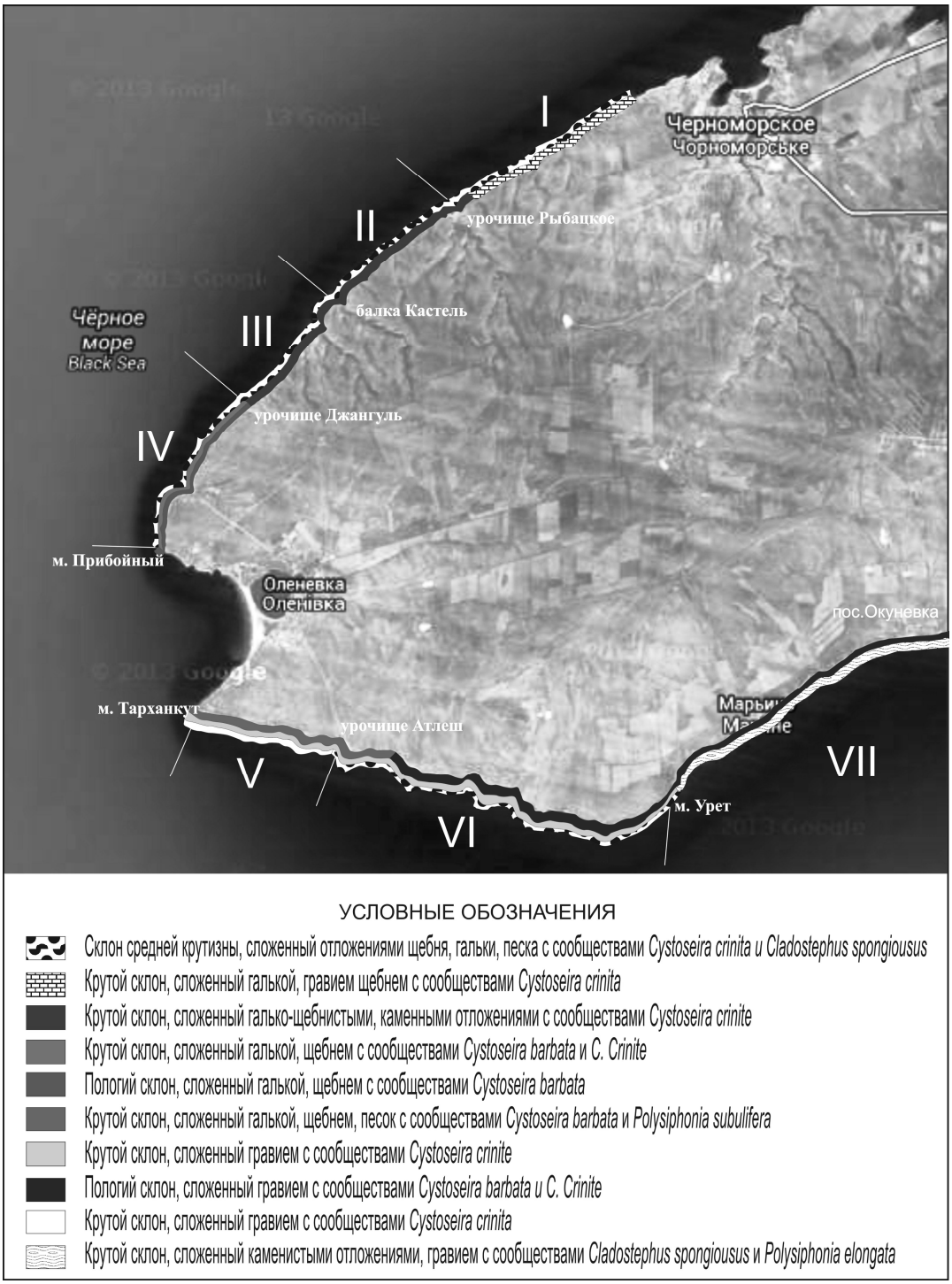

Рис.3. Ландшафтная карта донных комплексов прибрежной зоны Тарханкутского полуострова

Территория Тарханкутского полуострова характеризуется высоким ландшафтным и биологическим разнообразием. Исследование показало, что биоразнообразие морских экосистем тесно связано с ландшафтной структурой прибрежной зоны и ее экологическим состоянием. Ландшафтная структура прибрежной зоны определяет закономерности пространственного распространения местообитаний макрофитов, которые выполняют важные средообразующие функции [23]. Полученные данные о ландшафтной структуре Тарханкутского полуострова могут быть использованы для обоснования приоритетных территорий и акваторий, которые требуют заповедания.

Литература

1. Берг Л. С. География и ее положение в ряду других наук / Л.С Берг // Вопросы страноведения. – 1925. – С. 3 –17.
2. Берг Л. С. Географические зоны Советского союза / Л.С. Берг – М.:Географгиз. – Т.1 – 1947– С. 43-56.
3. Калесник С. В. Основы общего землеведения / С.В. Калесник – М.: Учпедгиз,1955. – 123 с.
4. Петров К. М. Теоретические основы ландшафтного картирования дна морских мелководий / К.М. Петров // Сб. ст.: Картографирование шельфов. – 1974 – С. 6-30.
5. Панов Д. Г. О подводных ландшафтах Мирового океана / Д. Г. Панов // Изв. ВГО,1950 – Т.82 – вып.6. – С. 67-70.
6. Гурьянова Е. Ф. Теоретические основы составления карт подводных ландшафтов / Е.Ф. Гурьянова // Вопросы биостратиграфии континентальных толщ. – М.,1959. – С. 52-61.
7. Петров К. М. Береговая зона моря как ландшафтная система / К.М. Петров // Изв. ВГО, 103(5). –1971.– С. 391-396.
8. Поярков Б. В. Принципы картирования экосистем шельфа / Б.В Поярков., Б.В. Преображенский // Методы комплексного картирования экосистем шельфа. – Владивосток,1980. – С. 7-22.
9. Мануйлов В. А. Изучение донных природных комплексов верхнего шельфа залива Петра Великого (для обоснования размещения хозяйств марикультуры) / В.А. Мануйлов // Вестн. Моск.ун-та.– Сер. 5. География, 1982. – № 1– С.48-52.
10. Преображенский Б. В. Основы подводного ландшафтоведения / Б. В. Преображенский, В. В. Жариков, Л. В. Дубейковский – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 352 с.
11. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоёмов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны / [Е. В. Блинова, О. Ю. Вилкова, Д. М. Милютин, О. А. Пронина, В. А. Штрик]. – М. : Изд-во ВНИРО, 2005. – Вып.3 – 135 с.
12. Папунов Д. В. Межгодовая динамика донных природных комплексов береговой зоны Черного моря на полуострове Абрау / Д.В Папунов. // Сборник трудов Второй научной конференции молодых ученых и талантливых студентов «Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность». – М., 2008. – С.77-79.
13. Мильчакова Н. А. Морские растительные ресурсы / Н.А. Мильчакова, Н.В. Миронова, В.Г. Рябогина // Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей / Ред. В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя; НАН Украины, Ин-т биологии южных морей. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – Гл. 4. – С. 117 - 139.
14. Мильчакова Н. А. Современное состояние запасов макрофитобентоса в прибрежной зоне Тарханкутского полуострова (Чёрное море) / Н.А. Мильчакова, Н.В. Миронова., В.Г. Рябогина // Наук. записки / Тернопіл. Нац. пед. ун-т. Сер. біологія, 2010. – Т. 3 (44). - С. 176 - 179.
15. Видина А.А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтным исследованиям / А. А. Видина– М.:Изд-во МГУ,1962 –120 с.
16. Видина А. А. Методические вопросы полевого крупномасштабного картографирования / А. А. Видина // Ландшафтоведение. – М., 1963. – С.102-127.
17. Исаченко А. Г. Физико-географическое картирование / А.Г. Исаченко – Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. – 268 с.
18. Игнатов Е. И. Методика исследований донных комплексов мелководной части шельфа / Е. И. Игнатов, Н. П. Митина, В. Г. Папунов // Подводные гидробиологические исследования. – Владивосток,1982. – С. 80-83.
19. Петров К. М. Методика ландшафтного исследования береговой зоны моря / К. М. Петров – М.: Наука, 1969. – 198 с.
20. Петров К. М. Подводные ландшафты: теория, методы исследования / К.М. Петров – Л.: Наука, 1989. - 124 с.
21. Гурьева З. И. Аэрометоды геолого-геоморфологического исследования внутреннего шельфа и берегов морей. Атлас аннотированных аэрофотоснимков / З. И. Гурьева, К. М.Петров, В.В. Шарков – Л.:Недра,1976. – 228 с.
22. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря / А.А. Калугина-Гутник– Киев: Наук. Думка, 1975. – 235 с.
23. Мильчакова Н. А. Национальный природный парк «Чарівна гавань»: морское фиторазнообразие, проблемы и перспективы исследования (Тарханкутский полуостров, Черное море) / Н.А. Мильчакова, Т.В. Панкеева // П Международной научно-практической конференции, 12-16 сент. 2012 г.: тезисы докл. – Симферополь, 2012. – С. 21-24.
24. Milchakova N. A. Marine Plants of The Black Sea. An Illustrated Field Guide / N. A. Milchakova. - Sevastopol : DigitPrint, 2011. - 144 p.
25. Геология шельфа УССР. Тектоника. – Киев: Наукова думка,1987 – 340 с.

Анотація. *Т. В. Панкеєва, О. А. Миронюк, А. Ю. Панкеєва* ***Дослідження донних ландшафтів прибережної зони Тарханкутського півострова (Крим, Чорне море).*** *Для прибережної зони Тарханкутського півострова на основі підводних досліджень складена ландшафтна карта донних ландшафтів. Підводні дослідження прибережної зони Тарханкутського півострова проводилися методом детального вивчення ключових ділянок з проведенням ландшафтної профілізації. Дані можуть бути використані для обгрунтування пріоритетних акваторій для заповідання.*

Ключові слова: *донні ландшафти, прибережна зона, ландшафтна карта, Тарханкутський півострів.*

Abstract. *T. V. Pankeeva, O. A. Mironyuk, A. Ur. Pankeeva* ***Researches of bottom landscapes of the coastal zone Tarkhankut peninsula (Crimea, Black sea).*** *The landscape map of the bottom landscapes was made on the basis of underwater researches for a coastal zone of the Tarkhankut Peninsula. Underwater researches of a coastal zone of the Tarkhankut Peninsula were conducted by a method of detailed studying of key sites with carrying out landscape profiling. Data can be used for priority water areas for reserve.*

Keywords: *bottom landscapes, coastal zone, landscape map, Tarkhankut Peninsula.*

Поступила в редакцию 13.02.2014 г.