

УДК 911524

ПАРАГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ АБРАЗИОННО-
БУХТОВЫХ ИНГРЕССИОННЫХ БЕРЕГОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ
КРЫМА

Скребец Г.Н., Агаркова-Лях И.В.

Приходится констатировать, что в настоящее время, несмотря на широкое применение системного подхода в изучении крымских берегов отраслевыми науками, нет ни одного сколько-нибудь масштабного ландшафтного описания, в котором сопряженные суша и море рассматривались бы в единстве.

Поэтому цель статьи – составить характеристику абразионно-бухтовых ингрессионных берегов как одного из типов парагенетических ландшафтных комплексов (ПГЛК) береговой зоны черноморского побережья Крыма

В обзоре научных публикаций по вопросам теории и методики изучения ПГЛК в различных «контактных» зонах ландшафтной сферы, выполненном нами ранее [15], отмечалось, что основой этого типа ландшафтной организации являются взаимосвязи между, образующими ПГЛК, сопряженными комплексами, выражающиеся обменом веществом и энергией. В соответствии с этим, при выделении ПГЛК береговой зоны, в качестве классификационных и индикационных признаков использованы, наблюдающиеся на ее протяжении, количественные и качественные изменения вещественного обмена между прибрежной сушей и морем. Для их выявления взята совокупность прямых и косвенных показателей. Среди прямых – это различные характеристики потоков: тип (твердые, водные, биогенные и пр.), направление, интенсивность и некоторые другие. В косвенные включены, прежде всего, те, которые определяют особенности формирования потока и его параметры (геологическое строение и литологический состав береговой зоны, характеристики гидродинамических и других ведущих процессов, морфометрические показатели), а также те, которые могут являться следствием этого обмена (например, формы берегового или подводного рельефа, вещественный и гранулометрический состав отложений и т.п.). Более подробный их перечень и роль каждого из них рассмотрены в работе [1].

Неоднородность этого взаимодействия между сушей и морем, в конечном счете, обуславливает ландшафтное разнообразие береговой зоны, которое можно представить в виде ПГЛК различных типов со свойственной им структурой и

механизмом функционирования. При классификации ПГЛК береговой зоны моря, где один комплекс занимает одновременно прибрежные части суши и морской акватории, затруднительно и громоздко отражать в названиях их внешний облик, как это удастся в традиционных ландшафтных классификациях. Представляется, что применительно к ПГЛК более целесообразно указывать в названиях особенности взаимообмена как ведущего системообразующего процесса, определяющего все их свойства.

Принимая во внимание изложенные положения, исследуемые ПГЛК береговой зоны можно объединить в один тип под названием: Абразионные, очень слабо обменивающиеся, сбалансированные. За их внешние границы, согласно [11, с.8-10], приняты: со стороны суши - бровка активного клифа, со стороны моря - глубина подводного берегового склона, на которой проявляется воздействие ветровых волн (обычно – это глубина равная половине длины волны).

К этому типу ПГЛК можно отнести бухты Тарханкутского (Ярылгачская, Черноморская, Караджинская) и Гераклеийского (Севастопольская, Карантинная, Стрелецкая, Камышовая, Казачья и др.) полуостровов. Здесь наблюдается, практически, равный обмен веществом между сушей и морем, причем в очень незначительном количестве. На большей части берегов доминируют эоловые процессы и обмен мелкообломочным материалом. В вершинах некоторых бухт наблюдается незначительная аккумуляция. Процессы абразии проявляются лишь на мысах, но и здесь ее скорость мала и составляет, по сведениям различных авторов от 0,01-0,02 м/год [5,19] до 0,05-0,15 м/год (с максимумом до 0,5) [16,17]. Удельные объемы абразионного сноса из бухт Тарханкута в среднем составляют 0 - 0,15 м³/на пог.м в год, из бухт Гераклеи – 0 м³/на пог.м в год [19].

На участках распространения известняков, кроме перечисленных экзогенных геологических процессов, развиваются также карстовые, однако их вклад в вещественный обмен еще меньше. Все это дает основание рассматривать выделенные ПГЛК как сбалансированные. По происхождению бухты являются рiasовыми [5], и представляют собой затопленные морем устьевые части длинных, глубоких балок. Особенно сильной расчлененностью характеризуется Гераклеийский п-ов, где, наряду с крупными, имеется около десятка мелких бухт.

К основным предпосылкам формирования ПГЛК следует отнести современные тектонические процессы и тектоническую структуру территории. Все бухты приурочены к синклинальным понижениям: Тарханкутские – к синеклизам Тарханкутского вала Скифской плиты, Гераклеийские – Северного крыла мегантиклинория Горного Крыма [12], испытывающим тектонические опускания

(0,5-1 мм/год) [19], что, в совокупности с их конфигурацией, снижает эрозию и создает предпосылки для береговой аккумуляции.

Важной чертой геологического строения является преобладание по протяженности берегов, сложенных податливыми осадочными породами: глинами и современными рыхлыми морскими, и континентальными отложениями. Исключение составляют лишь мысы бухт и берега небольших бухт Гераклейского п-ва, сложенные сарматскими известняками.

Рельеф суши на побережьях представлен аккумулятивными и абразионными формами с явным преобладанием первых по площади. К наиболее крупным аккумулятивным формам относятся пляжи и пересыпи. Пляжи формируются, главным образом, в вершинах бухт. При средней ширине около 15 м, на отдельных участках они могут достигать 30 м, как (пример, на пересыпи оз. Караджа [20]), или, наоборот, сокращаться до нескольких метров (в вершине бухты Омега). По генезису они представляют собой пляжи преимущественно абразионного питания [14], основным источником которого являются продукты разрушения коренных берегов мысов, а также вдольбереговые и донные потоки наносов, движущиеся из открытой части моря, и в очень редких случаях – пролювиально-делювиальные потоки.

Гранулометрический состав пляжей, главным образом, песчаный [20]. Особенно это характерно для Тарханкутских бухт, где пляжи сложены, в основном, известняковым песком и, в меньшей степени, обломками ракуши. Редко встречаются галечно-ракушечно-песчаные пляжи (б. Караджинская) и еще реже галечные (б. Казачья), причем, происхождение последних, вероятно, связано с искусственной отсыпкой щебня.

Вещественный состав пляжей Тарханкутских бухт карбонатный, Гераклейских – карбонатный и кварцево-карбонатный [20]. Но в некоторых бухтах, таких как Херсонесская, Омега и Казачья, состав очень пестрый: здесь присутствует неогеновый известняк, верхнеюрский конгломерат, темные эффузивы, песчанистые породы, пирокласты и мергель, а также материал антропогенного происхождения – обработанные морем стекло и кирпич. В отложениях Гераклейских бухт также присутствует биогенный материал: обломки и целые створки ракуши.

Характерной чертой минерального состава пляжей является очень незначительное содержание минералов тяжелой фракции, таких как магнетит, ильменит, моноклинные пироксены.

Пересыпи соляных озер, характерные для Тарханкутского п-ва, имеют аналогичный состав, что и имеющиеся здесь пляжи бухт. Так, пересыпь оз. Караджинского сложена чистыми песками ракушечно-оолитового состава.

Абразионные формы на суше представлены клифами, абразионными уступами и береговыми откосами. Клифы наиболее развиты на мысах бухт. Иногда они достигают значительной высоты, как, например, на северном мысе бухты Караджинская и в Казачьей бухте (до 25 м); в других местах снижаются до 2-3 м (б. Омега). Как правило, у мысов берег завален глыбами известняка. К вершинам бухт клиф обычно отмирает, образуя пологие склоны. Такие участки с отмершими клифами встречаются между озерами Малое Соленое и Карлав, и на продолжении глинистого клифа в Ярылгачской бухте, а также в вершине Караджинской бухты [5]. В вершине бухты Омега клиф исчезает совсем, а у уреза воды здесь зимой формируются абразионные уступы высотой от 0,2 до 0,5 м, протягивающиеся прерывистой полосой. Для большинства Тарханкутских бухт характерны невысокие глинистые береговые откосы, за которыми следуют пересыпи соленых озер.

В целом, бухты сравнительно мелкие. Глубины достигают 30 м лишь за пределами бухт, а на большей части их акватории они не превышают 10 м, уменьшаясь к вершинам бухт. Так, в Ярылгачской бухте глубины 5 м обнаруживаются на удалении 500-1200 м от берега [5]. Поэтому уклоны дна невелики и составляют в большинстве случаев $0,01-0,004^0$.

Почти повсеместное распространение широких отмелых берегов, независимо от того, что многие из них сложены податливыми породами, обеспечивает их динамически равновесное состояние.

Морское дно перекрыто, в основном, песчаным материалом, состоящим из ракушечных обломков и цельной ракушки [5]. Под воздействием гидродинамических процессов в бухтах образуются поля или зоны песков, различных по составу и степени сортировки (например, в Ярылгачской бухте выделяется 2, а в бухте Караджинской – 3 такие зоны). В бухты Тарханкута в направлении от мысов широкой полосой протягивается известняковый бенч, лишенный наносов.

В Севастопольских бухтах большое развитие имеют илы, особенно характерные для узких и удлиненных бухт (Карантинная, Стрелецкая и др.). На выходах из бухт илы замещаются песками, ракушечниками и грубообломочными грунтами [5]. Вдоль боковых сторон бухт Гераклеяского п-ова развит бенч, на котором в большом количестве встречаются известняковые глыбы.

Несмотря на широкое распространение осадочного материала, скорость современного осадконакопления на дне мала и оценивается в 40-50 см/1000 лет [4], а учитывая возникший в последние десятилетия дефицит наносов, можно предположить, что в настоящее время оно практически отсутствует.

Не способствует накоплению осадков и материковый сток из-за полного отсутствия на побережье постоянных водотоков. Исключение составляет лишь р.

Черная, впадающая в Севастопольскую бухту. Однако, питаясь карстовыми водами, она бедна взвешенными наносами (около 12 т/год с км²) [21], да и те большей частью осаждаются на дне сооруженного Чернореченского водохранилища. На участках бенча, где наносы отсутствуют, наблюдается слабая донная абразия со средними скоростями не превышающими 0,02 м/год [17].

Комплексы формируются в сходных климатических условиях, хотя Тарханкутский п-ов отличается большей континентальностью, чем Гераклеийский. В частности, согласно [13], на Тарханкутском п-ове климат умеренно-жаркий очень засушливый со среднемесячными температурами июля +22,6+23,4⁰С, января -0,3-1,7⁰С и годовой суммой осадков 316-340 мм. На Гераклеийском п-ове климат теплый, полусухой, с несколько меньшими средними летними температурами - +22,1⁰С, но более высокими зимними - +1,6⁰С и большей годовой суммой осадков - 355 мм. Это находит свое отражение в пространственно-временной изменчивости гидрологических характеристик морской воды, но лишь частично, нарушаясь крупномасштабной циркуляцией вод и другими гидродинамическими процессами.

Отчасти это связано, по-видимому, с деятельностью Черноморского течения, проходящего вблизи Крымских берегов.

В исследуемом районе поверхностное течение направлено от м. Херсонес вдоль берегов Западного Крыма. Далее течение следует к м. Тарханкут, где оно разделяется на несколько струй: Крымская ветвь направляется к вершине Каркинитского залива, а две другие отклоняются влево, к Тендровской косе и румыно-болгарским берегам [3]. Хотя, из-за изрезанности береговой линии и мелководности бухт, течение не заходит непосредственно в их пределы, можно предположить, что у подхода к мысам отдельные небольшие ветви все же отклоняются в сторону берега, способствуя образованию локальных циркуляций и горизонтальной адвекции тепла и солей между открытым морем и прибрежными акваториями. Подтверждением этому могут служить гидрологические характеристики вод.

Среди гидродинамических процессов, протекающих в береговой зоне, как известно, огромное значение имеет ветровое волнение, поскольку оно, в основном, определяет динамику морских берегов и вещественный обмен между сушей и морем. В целом, на исследуемой акватории волновой режим достаточно спокойный, в сравнении с открытыми берегами, что связано с мелководностью бухт и их закрытостью. Для подтверждения этого в табл. 1 приведены данные по высотам волн, которые могут формироваться на открытых берегах (мысы Тарханкут и Херсонес) и в бухтах. Как видно, в бухте показатели в большинстве случаев вдвое

меньше, за исключением случая, когда направление волны совпадает с нормалью к ее вершине.

Таблица 1.

Зависимость высоты волн от величины ее разгона [20]

Пункт	Направление волны	Величина разгона волны, в милях	Расчетная высот волны, в м
п. Черноморское	С	39	2,81
	СЗ	61	3,51
	З	128	5,09
	СВ	56	3,37
Тарханкутский маяк	СЗ	117	4,87
	З	128	5,09
	ЮЗ	178	7,50
	Ю	194	6,27
м. Херсонес	С	32	2,55
	СЗ	156,5	5,63
	З	194	6,27
	ЮЗ	275	7,46

На акватории проявляются и сгонно-нагонные явления, особенно характерные для бухт Каркинитского залива. Так, в Черноморской бухте наибольшие сгоны определяются ветрами ССВ и СВ направлений, нагоны – Ю и ЮЗ [3].

Основные характеристики морской воды тесно связаны с рассмотренными гидроклиматическими факторами. По данным [18], для температурного режима морской воды присущи резкие сезонные контрасты. В частности, средние летние и средние зимние ее значения составляют соответственно: на Тарханкутском побережье – 22,2-22,3⁰С против 5,9-7,1⁰С; на Гераклеюском – 22,6-22,7⁰С против 8,8⁰С. Кроме того, вследствие мелководности бухт, в суровые зимы здесь может формироваться ледовой покров.

Сезонная изменчивость солености, напротив, невелика и близка по абсолютным показателям соседним акваториям открытого моря. У Тарханкутских берегов ее средние значения колеблются от 17,36-17,42‰ летом до 17,62-17,71‰ зимой, у Гераклеюских – от 17,82‰ до 18,20‰ соответственно.

Прозрачность вод в бухтах Севастополя равна 13,4-14 м. а в бухтах Тарханкутского п-ова она колеблется от 10,2 до 15,7 м. Содержание растворенного кислорода в поверхностном слое воды практически везде составляет около 7,54 мл/л [18]. Концентрация биогенных веществ в воде, принимая во внимание, что это лишь их остаточное количество после потребления растениями, высокое. В частности, нитраты составляют около 2,0-2,02 моль\м³, а фосфаты 3,01-3,15 моль\м³.

Своеобразие природных условий определяет, в конечном счете, особенности биологической структуры этого типа ПГЛК. Прибрежные участки суши не отличаются биоразнообразием ни в количественном, ни в качественном

отношениях. Естественная пляжная растительность бухт Гераклейского п-ова, практически, не сохранилась и имеет, главным образом, антропогенное происхождение. Основная часть пляжей Севастопольских бухт активно используется в теплый период года, поэтому их растительность, как правило, очень разрежена или вовсе отсутствует. Исключение составляют лишь верхние части пляжей, клифы и недоступные или неудобные для летнего отдыха места, где и находит приют растительность.

В ходе наблюдений на пляже бухты Омега обнаружены следующие виды и роды растений: *Plantago media* (подорожник средний), *Sonchus arvensis* (осот желтый), *Roa* (мятлик), *Alchemilla* (манжетка), *Chelidonium* (чистотел), *Artemisia* (полынь) и *Medicago* (люцерна). Эти растения размещаются как по отдельности, так и в виде куртин (по 3-4 экз.), поэтому трудно говорить о степени их проективного покрытия пляжа. На участке бухты с береговым уступом обнаружен *Juncus* (ситник); в одном месте вблизи уреза встречен и *Phragmites australis* (тростник обыкновенный). За пределами пляжа растительность образует сплошной ковер, что обусловлено более благоприятными экологическими условиями: меньшим воздействием брызг соленой морской воды и т.д.

В верхней части глыбово-валунного пляжа Северной бухты растительность представлена *Lepidium guderale* (клоповник мусорный), *Galium aparine* (подмаренник цепкий), *Capsella bursapastoris* (пастушья сумка), *Artemisia* (полынь) и *Zygophyllum* (парнолистник). Прибрежные акватории, в отличие от суши, богаты органической жизнью и в водной толще, и на дне. Наиболее ярко внешний вид ландшафта определяет донная растительность, общей чертой распределения которой является доминирование в бухтах Тарханкута, главным образом, зеленых водорослей, а в Севастопольских – зеленых и красных [6]. Однако, в зависимости от субстрата, глубины и некоторых других абиотических факторов, состав растительных сообществ и их количественные характеристики могут значительно различаться как между бухтами, так и между отдельными участками в пределах одной бухты. Хорошее подтверждение этому можно получить при анализе материалов исследования фитобентоса Черноморской и Ярылгачской бухт Тарханкута, где преобладают водоросли родов *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Ulothrix* и *Chaetomorpha* [6].

Не менее разнообразное распределение фитобентоса, а местами и более, в Севастопольских бухтах, где насчитывается 184 вида водорослей, среди которых массового развития достигают виды родов *Enteromorpha*, *Ulva*, *Cladophora*, *Urospora*, *Bryopsis*, *Porphyra*, *Ceramium*, *Celidium*, *Cystoseira barbata* f. *Hoppii* и *Shytosiphon lomentaria* [6]. Многолетние фитобентосные исследования бухт Севастополя показали, что в последние десятилетия отсюда исчез ряд водорослей, однако, вместе с этим, сюда проникли виды, обитавшие здесь в начале 20 века. Такие изменения связаны с активным освоением и антропогенным загрязнением практически всех

бухт Гераклеи. Так, из-за строительства портовых сооружений почти полностью исчезла донная растительность в бухте Голландия [7].

Фитобентос вершины Северной бухты представлен сообществами зеленых водорослей и морских трав. Камни и плиты до глубины 0,3 м покрыты энтероморфными фитоценозами. Средняя биомасса *Enteromorpha linza* (L.) J.Ag. у уреза воды составляет 300 г/м². С глубиной сообщества энтероморфы сменяются энтероморфо-ульфовыми и зостеровыми фитоценозами. В средней части Северной бухты заросли макрофитов опускаются до 3 м и средняя биомасса водорослей почти в 2,5 раза выше, чем в вершине бухты, составляя для *E.linza* 600-800 г/м², а для *U.rigida* Ag. – 400-1000 г/м² [7]. У Херсонесского заповедника, в бухте Песочной массовое развитие получили *E.intestinalis*, *Cladophora vadorum*, *C.sericea* и другие, за счет которых возросло число поли- и мезосапробных видов, а олигосапробных – уменьшилось. Биомасса макрофитов, в зависимости от глубины, составляет от 2,1 до 4,3 кг/м². доминирующие виды достигают здесь 90-95% биомассы фитоценозов. Доля *U.rigida* в общей биомассе составляет 5-8%. Зарослевые фитоценозы представлены цистозирой. Развитию ульвы, энтероморфы и других зеленых водорослей способствует наличие в бухте выпуска канализационных вод [7].

Состав макрофитов в бухтах Омега, Камышовой и Казачьей представлен сообществами цистозир и зостеры. Заросли цистозир распространены по всей бухте Омега, исключая участок ее мелководной вершины; вдоль южного берега Камышовой бухты и на входе в бухту Казачью. В Камышовой бухте на цистозир приходится 60-70% биомассы. А остальную часть составляют сопутствующие виды и эпифиты. В бухте Казачьей эта цифра составляет 90-94%. На цистозире в бухте Омега в массовом количестве развиваются такие виды водорослей, как *U.rigida*, *E.linza*, *Ceramium rubrum* (Huds.) Ag. *Cladophora sericea* (Huds.) Kuetz., *C.albida* (Huds.) Kuetz.. Максимальная биомасса *Cystoseira crinita* наблюдается в центральной части бухты Омега, где она достигает 3122 г/м² [7].

Заросли зостеры доминируют у южного берега бухты Омега глубже 1 м и в средней части Казачьей бухты; в Камышовой бухте они очень разрежены и угнетены. В фитоценозах зостеры в бухте Казачьей биомасса доминирующих видов составляет 65-70% общей биомассы сообщества. Здесь же биомасса макрофитов достигает максимальных значений 2,5 г/м² [7]. От альгофлоры бухт отличается подводная растительность их мысов, где господствуют, в основном, бурые и красные водоросли [6]. Так, на траверсе м. Тарханкут обнаружено 4 растительных сообщества: *Cystoseira*, *Phyllophora nervosa* прикрепленная и пластообразующая, *Polysiphonia elongata*+*Zanardinia prototypus* [9]. Наибольшее количество *Cystoseira crinita* и *C. barbata*, в среднем, составляет около 600 экземпляров на м², биомасса – 3360 г/м² (Табл. 2).

Таблица 2.
Распределение численности и биомассы *Cystoseira crinita* (а) и *Cystoseira barbata* (б)
по глубинам [6,7,9]

Разрез	1 м		3 м		5 м		В среднем	
	экз/м ²	г/м ²						
м. Тарханкут	664	4120	771	3765	361	2200	598	3361
м. Константиновский	70	2600	132	2460	70	1020	90	2040

Разрез	1 м		3 м		5 м		10 м		15 м		В среднем	
	экз/м ²	г/м ²										
м. Тарханкут	4	210	1	475	41	3080	40	2730	4	882	18	1473
м. Константиновский	4	235	12	450	34	1030	20	675	-	-	17	597

На этих участках можно наблюдать большое количество выброшенной на сушу цистозеры, защищающей берег от разрушения. Кроме цистозеры, в качестве сопутствующих видов в значительном количестве обнаружены полисифония, лауренция, кладостефус и стилофора (табл. 3).

Таблица 3.
Распределение биомассы (г/см²) сопутствующих видов цистозеры [6.7.9]

Разрез	Церамиум	Полисифония	Лауренция	Кладостефус	Стилофора	Общая биомасса по разрезу	Отнош. к биомассе
							Цистозеры, %
м. Тарханкут	-	49	36	26	10	121	2,60
м. Константиновский	15	225	-	92	332	12,59	

На глубинах 10-15 м цистозеру сменяет ассоциация прикрепленной *Phyllophora nervosa* (Табл. 4.)

Таблица 4
Изменение численности (экз/м² и биомассы (г/м²) прикрепленной Ph.

Разрез	10 м		15 м	
	экз/м ²	г/м ²	экз/м ²	г/м ²
м. Тарханкут	122	590	204	2800
м. Константиновский	242	940	148	617

Ассоциация пластообразующей *Phyllophora nervosa* обитает на пологих участках дна, покрытых песком с примесью ракушечника, а ассоциация *Polysiphonia elongata*+*Zanardinia prototypus* – в поясе заиленного ракушечника.

Аналогичную картину можно наблюдать и на траверсе Ярылгачской бухты, где на илисто-песчаном ракушечнике обнаружено сообщество, состоящее из нескольких видов филлофоры (*Ph. nervosa* subf. *latifolia*, *Ph. nervosa* subf. *breviaticulata*, и др.) [8]. Наряду с филлофорой, здесь найдены *Dasya baulouviana* и *Cladophora liniformis*, *Cystoseira crinita* и *C. barbata*, *Spermothamnion strictum* и др. в ходе гидробиологических исследований на траверсе Ярылгачской бухты была выявлена негативная тенденция межгодовой изменчивости донной растительности. В частности, установлено, что биомасса фитобентоса за период с 1964 по 1986 гг. снизилась в 40 раз. А в его видовом составе увеличилось число поли- и мезосапробных видов, а олигосапробных снизилось, что свидетельствует о поступлении в Каркинитский залив береговых стоков. По предположению авторов [8], одной из причин таких изменений является резкое снижение прозрачности вод с 15-18 м в 1964 г. до 2-3 м в 1986 г., приведшее к ухудшению освещенности придонного слоя.

При входе в Севастопольскую бухту, у м. Константиновского выявлены ассоциации, подобные обнаруженным у м. Тарханкут, за исключением ассоциации пластообразующей *Phyllophora nervosa* [9]. Биомасса *C. crinita* и *C. barbata* в сообществе цистозеры здесь ниже, чем в аналогичной ассоциации у м. Тарханкут (Табл. 2). Среди сопутствующих видов в ассоциации по биомассе доминирует полисифония, затем следует кладостефус и церамиум (Табл. 3). В ассоциации прикрепленной *Phyllophora nervosa* у м. Константиновский, в противоположность м. Тарханкут, численность и биомасса филлофоры выше на глубине 10 м (Табл. 4). Кроме того, здесь обнаружены экоэлементы в виде отдельных экземпляров *Ulva rigida*.

Количественный и качественный состав макрозообентоса подводной части исследуемых природных комплексов тесно связан с типом их донных осадков [10].

В частности, по данным [17], средняя плотность макрозообентоса в Севастопольских бухтах составляет 2173 экз/м², средняя биомасса – 630 г/м². Общая биомасса макрозообентоса растет, главным образом, за счет увеличения биомассы *Tritia reticulata* (Табл. 5). Для всех бухт, наряду с ростом биомассы *Tritia*, характерно уменьшение количества полихет.

Так, в вершине Севастопольской бухты на пелите и алевролите доминирует *Tritia reticulata*, встречаются *Cerastoderma lamarcki*, *Nereidae* и *Balanus improvisus*, причем количество *Tritia* на алевролите гораздо выше. В Камышовой бухте на пелитовом иле доминирует *Cerastoderma lamarcki*, обрастающая баянусами; в меньшем количестве встречается *Tritia reticulata*.

Донные биоценозы Тарханкутских бухт, в отличие от Гераклеийских, не обладают большим разнообразием, хотя средняя плотность и биомасса макрозообентоса в них близка к Гераклеийским показателям и составляет 2100-2190 экз/м² и 550-600 г/м² соответственно [18].

Таблица 5

Средняя количественная характеристика макрозообентоса (экз/м²) мягких донных осадков по глубинам [10]

Виды макрозообентоса	Пелитовый ил						Алевритовый ил
	Южная бухта	Стрелецкая бухта	Севастопольская бухта		Камышовая бухта		Севастопольская бухта
			Вершина	Середина	Вершина	Середина	Вершина
Глубина	15-17	15-20	5-8	10-18	7-10	9-10	4
<i>Balanus improvisus</i>	-	-	33/0,74	-	18/0,29	29/0,43	14/0,07
<i>Diogenes pugilator</i>	-	-	5/1,67	-	-	-	-
Nereidae	-	7/0,33	7/3,09	-	-	-	10,84
<i>Nana donovani</i>	-	-	-	-	29/6,23	-	-
<i>Tritia reticulata</i>	2/1,38	10/7,8	31/24,52	30/7,72	4/5,57	7/5,84	207/75,39
<i>Cerastoderma lamarcki</i>	-	2/0,10	26/2,26	-	86/76,0	65/224,26	14/0,16
<i>Chamelea gallina</i>	-	-	-	-	-	4/0,11	-

На песчаной псевдолиторали Тарханкута развивается биоценоз *Donacilla cornea*, занимающий узкую прибрежную часть берега (заплеск), периодически омываемую прибойной волной. В среднем, ширина зоны биоценоза равна 2-3 м. Биомасса и плотность организмов в биоценозе *Donacilla* высокие, а качественный состав фауны бедный. На участках береговой зоны, где прибойная полоса и пляж завалены zostерой, биоценоз угасает. В шторма биоценоз разрушается. Ниже биоценоза *Donacilla*, на песчаной и илесто-песчаной сублиторали обитает биоценоз чистого песка с *Amphipoda* [2].

Деятельность человека меньше затронула бухты удаленного от основных транспортных путей Тарханкута, чем побережье интенсивно растущего Севастополя. На берегах Севастопольских бухт сооружены набережные, причалы, пирсы, мол и другие портовые сооружения. Севастополь является одним из крупнейших морских портов Украины, следствием чего является значительная загрязненность вод и донных осадков его бухт нефтепродуктами, а также промышленными и бытовыми сбросами. Все это изменяет свойства бухтовых вод, донных осадков, а также состав описанных выше фито- и зообентоса. Летом пляжи Севастопольских бухт превращаются в места наибольшего скопления людей и, соответственно, максимального загрязнения береговой зоны.

Приведенные факты и сделанные на их основе обобщения, конечно, не раскрывают всю полноту и многообразие взаимосвязей между сушей и морем в

береговой зоне, как равно и детальности ее ландшафтной дифференциации, однако и из них можно сделать вывод о взаимозависимости и совместном развитии этих частей, что позволяет образованные ими природные единства рассматривать как парагенетические ландшафтные комплексы.

Литература

1. Агаркова-Лях И.В., Скребец Г.Н. Методические аспекты экологического мониторинга береговой зоны моря//Культура народов Причерноморья. ТНУ. – 2003. - №43. – С. 14-18.
2. Виноградов К.А., Закутский В.П. Донные биоценозы западной половины Черного моря // Океанология. – 1966. – Т.6. – Вып. 2. – С. 340-342.
3. Геология шельфа СССР. Среда. История и методика изучения.-К.:Наук.Думка,1982.-180 с.
4. Геология шельфа СССР. Литология. – К.: Наук. Думка, 1985. –192 с.
5. Зенкович В.П. Морфология и динамика Советских берегов Черного моря. – Т. 2. – М.: Академия наук СССР, 1960. – 216 с.
6. Калугина-Гутник А.А. Макрофитобентос Черного моря//Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Севастополь, 1974.
7. Калугина-Гутник А.А. Изменения в донной растительности Севастопольской бухты за период с 1967 по 1977 гг.//Экология моря. – 1982. – Вып. 9. – С. 48-61.
8. Калугина-Гутник А.А., Евстигнеева И.К. Изменение видового состава и количественного распределения фитобентоса в Каркинитском заливе за период 1964-1986 гг.//Экология моря. – 1993. – Вып. 43. – С. 98-105.
9. Калугина-Гутник А.А., Куликова Н.М. Донная растительность у Западного побережья Крыма//Биология моря. – 1974. – Вып. 32. – С. 111-129.
10. Миловидова Н.Ю., Кирюхина Л.Н. Физико-химические свойства донных осадков и макрозообентоса у юго-западного побережья Крыма//Экология моря.-1982.-Вып. 9.-С.36-42.
11. Морская геоморфология. Терминологический справочник/Под ред В.П. Зенковича и Б.А. Попова. – М.: Мысль, 1980. – 280 с.
12. Муратов М.В. Геология СССР. – Т.8. Крым. – М.: Недра, 1969. – 187 с.
13. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа: Справ. изд. – Симферополь: Таврия, 1988. – 192 с.
14. Романюк О.С. Пляжи Крыма, их генезис и перспективы практического использования//Диссерт. на соиск. уч. степ. к.г.н. – Симферополь: ИМП, 1968. – 311 с.
15. Скребец Г.Н., Агаркова И.В. Вопросы теории и методики изучения парагенетических ландшафтных комплексов//Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь, 2000. - № 13. – Т. 1. – С.127-132.
16. Шуйский Ю.Д. Питание обломочным материалом северо-западного и крымского районов шельфа Черного моря//Исследование динамики рельефа морских побережий. – М.: наука, 1979. – С. 89-97.
17. Шуйский Ю.Д. Типи берегів Світового океану. – Одеса: Астропринт, 2000. – 480 с.
18. Black Sea Environmental Programme (BSEP) GIS Working Party/ The Black Sea GIS/.
19. Отчет по изучению оползней Крымской области за 1976 – 1980 гг. и 1981, 1982 гг./ Ерыш И.Ф. и др. – Симферополь, КГГЭ, 1983.
20. Отчет о составлении кадастра надводной части берегов Крыма применительно к масштабу 1: 200000 / Отв. исполнитель Романюк О.С. – Симферополь, ИМП, 1988.
21. Отчет «Изучение условий развития ЭГП береговой зоны Крымского полуострова» / Лукьянов Ю.П. и др. – Симферополь, ГГП «Крымгеология», 1993.