

ТИПЫ БЕРЕГОВЫХ МОРФОСИСТЕМ КРЫМА

Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва; eather86@mail.ru

Берег Крымского полуострова можно представить как совокупность береговых морфосистем (БМС), тесно связанных как между собой, так и с прилегающей к ним территорией и акваторией. БМС относятся к природным геоморфологическим системам; на них, в свою очередь, накладываются социальные системы, важнейшие из которых для Крыма – рекреационные, в частности, рекреационно-геоморфологические.

Береговая морфосистема – участок береговой зоны, образующий единое морфологическое целое с прилегающей к нему частью приморья (или побережья) и взморья, с которыми он в ходе современного рельефообразования обменивается потоками вещества и энергии [1]. На море граница БМС проходит приблизительно на глубине 30 м, так как на больших глубинах воздействие морских волнений на рельеф дна в Черном море слабое или отсутствует. На суше граница проводится по водоразделам речных бассейнов, примыкающих к данному участку береговой зоны, в свою очередь, как правило, ограниченному выступами суши в море. Эмпирически доказано, что в состав БМС целиком входят только водосборные бассейны водотоков 1–4 порядка (при определении порядка методом Стралера–Философова). У рек более высоких порядков в БМС входят только их приустьевые части, сами же они развиваются практически независимо от воздействия моря.

Проведение границ именно по водоразделам водотоков оправдано еще и тем, что твердый сток рек и временных водотоков для многих крымских берегов является основным приходным компонентом баланса наносов. Соответственно, такой метод проведения границ позволяет отследить источники поступления вещества в береговую зону.

Выделение береговых морфосистем позволяет выявить пространственные границы влияния природных и антропогенных процессов на динамику берегов.

Цель данной статьи – определить структуру и особенности функционирования береговых морфосистем Крыма. Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

- 1) охарактеризовать особенности внутренней структуры и функционирования береговых морфосистем Крыма, провести их ранжирование и типизацию;
- 2) выявить, как соотносятся в прибрежной зоне с природными системами наложенные на них хозяйственные, в частности, рекреационно-геоморфологические системы;
- 3) определить наиболее воздействующие на БМС типы природопользования.

БМС Крыма разделены нами на горные, предгорные и равнинные. Равнинные БМС, как правило, отличаются от горных в несколько раз большими площадями и хуже выраженными границами, особенно на суше. Разница в площадях обусловлена меньшей изрезанностью берега равнинного Крыма.

Равнинные БМС выделены впервые именно в Крыму, до этого на дальневосточном, каспийском и кавказском черноморском побережьях изучались только горные БМС. Особенностью крымских равнинных береговых систем является то, что в ряде случаев и в Западном Крыму, и на Керченском п-ове их границы выражены очень нечетко вследствие наличия густой сети оросительных каналов, перехватывающих твердый сток рек.

Количество горных водосборных бассейнов больше, чем равнинных. В составе горных, предгорных и равнинных БМС присутствуют бассейны 1–4 порядков. При

этом площади бассейнов даже одного и того же порядка сильно различаются. Для южнобережных БМС они значительно меньше.

Горные и равнинные БМС характеризуются заметными различиями в функционировании, в частности, в балансе наносов береговой зоны. В горных, как правило, в приходной части велик процент склоновых и пролювиальных поступлений. Для равнинных береговых морфосистем, особенно для их участков с аккумулятивными берегами, процент таких поступлений может быть ничтожным. Следует отметить, что в горных береговых морфосистемах темп эволюции более медленный, в частности, если входящие в них берега пребывают в начальной стадии развития или стадии юности, а в равнинных БМС на многих участках берега достигли стадии зрелости (по [2]). Поперечные профили долин водотоков равнинных БМС также в целом отличаются большей зрелостью, чем горные. Предгорные БМС по своим свойствам являются промежуточными между горными и равнинными.

Для береговых морфосистем Южного берега Крыма применима классификация, разработанная Е.И. Игнатовым для дальневосточных БМС. Условно она может быть принята и для остального Крыма. Тип береговой морфосистемы определяется характером берега, абразионным или аккумулятивным, и расположением ее у мыса, на открытом берегу или в вершине бухты. Кроме этого, учитывается роль склоновых процессов в динамике берегов. Таким образом, выделяются шесть типов БМС первого, самого низкого ранга (и самых малых по площади): бухтовые абразионно-денудационные, абразионные бухтовые, аккумулятивные бухтовые, открытые абразионные, открытые абразионно-денудационные и открытые аккумулятивные [1].

Открытые БМС при прочих равных условиях имеют меньшую автономность и менее четкие границы в своей мористой части. Волновое воздействие на берег в их пределах тоже сильнее.

В БМС абразионно-денудационного типа значительную роль играют склоновые процессы, в частности, оползни и обвалы и их динамика. Таковы большинство БМС Южного берега (особенно его западной части), БМС северной части Керченского пролива и Западного Крыма от Севастополя до Николаевки. Отнесение же БМС к абразионному или аккумулятивному типу позволяет судить об относительном возрасте берегов и БМС.

На Южном берегу распространены, главным образом, открытые абразионно-денудационные БМС. Бухтовые БМС встречаются куда реже, чем открытые, за исключением, быть может, достаточно сильно изрезанного крайнего запада и крайнего востока Крымского полуострова. Но во всех остальных районах развиты как абразионные, так и аккумулятивные БМС.

Типы береговых морфосистем в значительной мере определяются типами входящих в их состав берегов. Но в пределах отдельно взятой БМС могут встречаться берега различных типов, в частности, во многих береговых морфосистемах имеются как абразионные, так и аккумулятивные (таблица).

Как и любым системам, БМС свойственна иерархия, соответственно, их можно ранжировать. Рассмотренные выше системы имеют первый ранг, но не являются элементарными. Подобных БМС для Крыма выделено более 40. Пример береговых морфосистем второго, более высокого ранга – абразионно-аккумулятивные дуги [1] и примыкающие к ним участки суши. Наиболее ярко выраженная БМС такого типа сформировалась между Севастополем и Евпаторией. В ее состав входят, по меньшей мере, две морфосистемы более низкого ранга, южная граница одной из них частично совпадает с северной границей водосборного бассейна реки Альмы, северная граница второй проходит через мыс Лукулл, а южная частично совпадает с северной границей водосборного бассейна реки Кача. Другой также достаточно известный и описанный еще О.С. Романюк [3] пример БМС такого типа – Феодосийская бухта. БМС второго ранга характеризуются заметно большей степенью автономности и, как правило, состоят из нескольких БМС первого ранга.

Характеристики некоторых береговых морфосистем Крыма

Местоположение	Примерная площадь, км ²	Тип БМС по общему характеру рельефа	Кол-во водотоков 1–2 порядка, бассейны которых опираются на береговую линию, не менее	Количество водотоков 3–4 порядка	Тип по [1]	Тип берегов по классификации [6]
м. Херсонес – м. Фиолент	32.5	предгорный	1	1	абразионно-денудационные открытые	денудационные, вулканические
м. Фиолент – м. Балаклавский	10.7		3	0		
м. Балаклавский – м. Айя	48.9		7	1	абразионно-денудационные открытые и бухтовые (Балаклавская бухта)	берега эрозионно-тектонического расчленения (риасовые), денудационные, вулканические
м. Айя – м. Сарыч	20	горный	4	0	абразионно-денудационные открытые и бухтовые (бухта Ласпи)	денудационные
м. Сарыч – Кацивели	54.1		12	0	абразионно-денудационные открытые и бухтовые (несколько небольших бухт)	
Кацивели – Симеиз	22.5		4	1		
Симеиз – Мисхор	22		2	0		
Мисхор – Гаспра	18.8		2	1		
Гаспра – Никита (м. Мартъян)	113.1		5	2	абразионно-денудационные бухтовые (Ялтинский залив), открытые	денудационные, вулканические
м. Мартъян – м. Аюдаг	60		4	1	абразионно-денудационные бухтовые, открытые	
м. Аюдаг – м. Плака	35.9		1	2		
м. Плака – г. Кастель	31.1		2	1	абразионно-денудационные открытые	
г. Кастель – Солнечногорское	201.3		8	4		
Солнечногорское – Рыбачье	182.4		2	3		
Рыбачье – м. Башенный	957.7		9	3		
м. Башенный – м. Ай-Фока	661		4	3	абразионно-денудационные бухтовые, открытые	
м. Ай-Фока – м. Пещерный	217.5		7	1		
м. Пещерный – м. Алчак-Кая	1013		6	1		
м. Алчак-Кая – м. Рыбачий	126.5		7	0		
м. Рыбачий – м. Меганом	21.75		1	0	абразионно-денудационные открытые	

Местоположение	Примерная площадь, км ²	Тип БМС по общему характеру рельефа	Кол-во водотоков 1–2 порядка, бассейны которых опираются на береговую линию, не менее	Количество водотоков 3–4 порядка	Тип по [1]	Тип берегов по классификации [6]
м. Меганом – м. Бугас	32	горный	1	0	абразионно-денудационные открытые	денудационные
м. Бугас – м. Толстый	188.3		1	1		
м. Толстый – м. Карадаг	764		7	2		денудационные, вулканические
м. Карадаг – м. Лагерный	441		4	1		
м. Лагерный – м. Киик-Атлама	161	предгорный	1	0	абразионно-денудационные бухтовые, открытые	денудационные, абразионные бухтовые
м. Киик-Атлама – м. Святого Ильи	330.8		3	2		
м. Константиновский – м. Лукулл	примерно 250		8	0	открытые абразионные и абразионно-аккумулятивные	
м. Лукулл – м. Евпаторийский	примерно 2340	равнинный	11	6	открытые абразионные и аккумулятивные, аккумулятивные бухтовые	выровненные абразионные, абразионно-аккумулятивные и аккумулятивные лагунные
м. Евпаторийский – м. Урет	примерно 2090		5 (примерно 15–20 водотоков не достигают уреза)	1	открытые абразионные и аккумулятивные	выровненные абразионные абразионно-аккумулятивные и аккумулятивные лиманные (оз. Донузлав) и лагунные
м. Святого Ильи – м. Чауда (БМС Феодосийского залива)	5130	предгорный, равнинный	24 (имеется еще не менее 15–20 водотоков, не достигающих уреза)	5	открытые абразионные, абразионно-денудационные и аккумулятивные, абразионные бухтовые	выровненные абразионные абразионно-аккумулятивные, денудационные
м. Чауда – м. Опук	4400	равнинный	17 (многие водотоки достигают не моря, а лагун)	5	открытые абразионные и аккумулятивные	выровненные абразионные абразионно-аккумулятивные
м. Опук – м. Такиль	1630		11	2	открытые абразионные	выровненные абразионные, денудационные
м. Такиль – Набережное	около 200		2	1	открытые абразионные и абразионно-денудационные	
Набережное – м. Ак-Бурун	2740		14 (многие водотоки впадают не в море, а в лагуны)	4 (все водотоки впадают в лагуны)	открытые абразионные и аккумулятивные, бухтовые абразионные и аккумулятивные	выровненные абразионные, абразионно-аккумулятивные и аккумулятивные лагунные, абразионно-аккумулятивные бухтовые (Камыш-бурунская коса)

Местоположение	Примерная площадь, км ²	Тип БМС по общему характеру рельефа	Кол-во водотоков 1–2 порядка, бассейны которых опираются на береговую линию, не менее	Количество водотоков 3–4 порядка	Тип по [1]	Тип берегов по классификации [6]
БМС северной части Керченского пролива	около 2000	равнинный	не менее 10–15	3	открытые абразионные и абразионно-денудационные	выровненные абразионные, денудационные
м. Тархан – м. Зюк	260		4	1	абразионные и аккумулятивные открытые и бухтовые, абразионно-денудационные открытые	выровненные абразионные и абразионно-аккумулятивные, денудационные
м. Зюк – м. Чаганы	1200		11 (многие водотоки впадают не в море, а в лагуну Чокрак)	3 (один впадает в лагуну)	открытые абразионные	выровненные абразионные
м. Чаганы – м. Казантип	2400		6 (многие водотоки впадают не в море, а в лагуны)	1	бухтовые абразионные, абразионно-денудационные и аккумулятивные	выровненные абразионные и абразионно-аккумулятивные, аккумулятивные лагунные, выровненные аккумулятивные с отмершим клифом и причлененной морской террасой
м. Казантип	80		2	0	открытые абразионные	выровненные абразионные

Систему третьего ранга, так называемую БМС шельфа, впервые выделили А.С. Ионин, В.С. Медведев, Ю.А. Павлидис [4]. В Крыму, по всей видимости, имеются не менее двух таких систем – Южного и Западного берегов, в силу их значительных отличий друг от друга. Важнейшие из этих отличий – ширина шельфа и его генезис, а также гипсометрическое положение его бровки.

И, наконец, можно выделить общую морфогенетическую систему шельфа для Крыма, входящую в общечерноморскую – последняя является надсистемой для крымских БМС.

При увеличении ранга возрастает площадь БМС и сложность ее структуры, в частности, количество ее составляющих систем более низких рангов и связей между ними.

Ключевой вид природопользования для большей части прибрежной зоны Крыма – рекреационное. Впервые понятие рекреационно-геоморфологическая система (РГС) ввел А.В. Бредихин [5]. Такие системы могут быть выявлены для любых территорий, на которых имеет место рекреация. Они позволяют отследить связи между ключевым компонентом природных систем – рельефом – и рекреационной деятельностью. РГС состоит из взаимодействующих компонентов: рекреанты, организаторы отдыха и рекреационная инфраструктура с одной стороны и рельеф – с другой. Их границы проводятся путем выявления территорий, используемых рекреантами для отдыха и размещения. Особенности этих взаимоотношений определяются морфологическими, динамическими и другими свойствами рельефа, выполняющие важные функции: эстетическую, спортивную, устойчивости [5].

Отличия РГС друг от друга определяются физико-географическими и социально-экономическими особенностями территорий их формирования, а также соотношением организованной и неорганизованной рекреации.

Другие наиболее значимые виды воздействия человека на береговые морфосистемы Крыма: распашка земель, сооружение каналов и водохранилищ, насаждение лесов, берегоукрепительные работы и некоторые другие. Они оказывают влияние на объем твердого стока рек и делювиальный смыл, а берегоукрепительные работы – на вдоль-береговой перенос наносов.

Продолжающееся усиление антропогенного фактора указывает на необходимость разработки типизации береговых морфосистем по степени воздействия человека. В первую очередь его имеет смысл оценивать в пределах вдольбереговой полосы шириной в несколько сот метров, так как, во-первых, именно она оказывает наибольшее влияние на динамику БМС, во-вторых, именно в этой полосе в большинстве случаев оно максимально по силе и разнообразию. Более того, в пределах БМС, особенно крупных, воздействие человека разнообразно в целом и очень неравномерно, и сравнить его достаточно затруднительно.

По степени воздействия человека на прибрежную полосу выделяются следующие типы береговых морфосистем: с незначительным, слабым, средним, сильным и весьма сильным воздействием.

Слабое или даже незначительное воздействие оказывают такие типичные для Крыма виды хозяйственной деятельности, как неорганизованная рекреация (кроме отдельных случаев) или сельское хозяйство без применения оросительных сооружений.

БМС со средним воздействием человека можно считать те, в пределах которых развито орошение, происходит интенсивная неорганизованная рекреация (застройка берега минигостиницами, кафе и т. д., палаточные городки), находятся небольшие города со слабо развитой промышленностью, поселки и села.

На территории береговых морфосистем с сильным и весьма сильным воздействием расположены крупные промышленные и транспортные узлы (города Севастополь, Феодосия, Керчь и т. д.), интенсивно развита организованная рекреация. Перечисленные виды хозяйственной деятельности не просто влияют на баланс наносов, но часто сопряжены с берегоукрепительными работами, изменяющими берега до неузнаваемости.

На Южном берегу Крыма (особенно в его западной части) преобладают БМС с сильной и средней степенью воздействия человека на прибрежную полосу. Для всех остальных районов Крыма характерны БМС с преимущественно слабым и средним воздействием человека, а также на некоторых участках незначительным (для Южного берега это только особо охраняемые природные территории).

Выводы

Береговые морфосистемы характеризуются различной структурой, в частности, количеством входящих в них водотоков разного порядка. Степень сложности внутренней структуры зависит от ранга системы.

Типизация береговых морфосистем может осуществляться по различным критериям, в частности, по набору типов берегов, общему характеру рельефа, степени антропогенного воздействия.

Многообразные связи между рельефом и ключевым типом природопользования – рекреацией – удобно исследовать при помощи выделения рекреационно-геоморфологических систем, которые формируются на любой территории, используемой для организованной рекреации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Игнатов Е.И.* Береговые морфосистемы. М.—Смоленск: Маджента, 2004. 352 с.
2. *Зенкович В.П.* Основы учения о развитии морских берегов. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 711 с.
3. *Романюк О.С.* Изучение инженерно-геологических условий береговой зоны юга и запада Крымского полуострова. Отчет Керченской партии о результатах работ в 1985–1986 гг. Кн. 5. Кадастр надводной части берегов Крыма. Симферополь: Таврида, 1989. 204 с.
4. *Ионин А.С., Медведев В.С., Павлидис Ю.А.* Шельф: рельеф, осадки. М.: Мысль, 1987. 438 с.
5. *Бредихин А.В.* Рекреационно-геоморфологические системы. Смоленск: Ойкумена, 2010. 328 с.
6. *Ионин А.С., Каплин П.А., Медведев В.С.* Классификация типов берегов Земного шара (применительно к картам физико-географического атласа мира) // Тр. океанографич. комиссии. 1961. Т. 12. С. 94–108.

Поступила в редакцию 18.11.2013

TYPES OF THE COAST MORPHOSYSTEMS OF THE CRIMEA

E.I. IGNATOV, A.Ju. SANIN

Summary

The Crimean coasts are considered as the complex of coastal morphosystems. Their marine and overland borders have been determined. Overland borders are watersheds of rivers (1–4 orders), marine borders are in the most cases 30 meters isobaths. The specialties of structure and functioning of the coastal systems have been detected as well as their regional differences. For instance, the area of the Western Crimean coastal systems is much larger than the South Coast's ones. As a rule, the Crimean coastal morphosystems include the water area and 10–15 river basins of various orders. The key factor in the systems functioning is a sediment balance.

The typification of the systems according to the coast configuration and the degree of human influence has been made. The main types of human impact on coastal systems have been determined: the bank stabilization, the channels and water reservoirs building, and agriculture.

УДК 551.89→556.51/.54(470.21/.25)

© 2015 г. Д.Д. КУЗНЕЦОВ*, Д.А. СУБЕТТО**, Т.В. САПЕЛКО*, А.В. ЛУДИКОВА*

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА В ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ О СТРОЕНИИ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛЫХ ОЗЕР¹

* *Ин-т озероведения РАН, С-Петербург; dd_kuznetsov@mail.ru*

** *Ин-т водных проблем Севера КарНЦ РАН, Петрозаводск; Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, С-Петербург*

Начало возникновения современного Ладожского озера (5 м над у. м., рис. 1) связано с процессами разрушения ледникового покрова на территории его котловины приблизительно 14200–13300 кал. л. н.² [1]. После дегляциации на протяжении около

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 12-06-00348-а и № 13-05-01039).

² Здесь и далее приводятся датировки, калиброванные в OxCal 4.2 [33] с использованием калибровочной кривой IntCal13 [34].