

УДК 551.435.3

© 2005 г. Е.И. ИГНАТОВ

**БЕРЕГОВАЯ МОРФОСИСТЕМА
КАК ОБЪЕКТ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ¹**

Системный анализ в настоящее время широко применяется в научных исследованиях природных процессов. В географии, геологии, биологии, экологии и геоэкологии уже внедрен анализ разнопорядковых и разномасштабных систем, называемых геосистемами, экосистемами, геоэкосистемами. Однако геосистемный анализ зон сопряжения суши – моря не дает четкого представления о границах, структуре и функциях выделяемых геосистем. В то же время при комплексных географических исследованиях рельеф выступает как основная базовая неотъемлемая часть геосистемы, обладающая морфометрическими границами и фиксируемыми потоками энергомассообмена. Следовательно, системный анализ рельефа должен играть определяющую роль в комплексных географических исследованиях.

В данной статье изложены теоретические основы применения морфосистемного анализа для исследования контактной зоны “суша – море” на примере береговых морфосистем.

Основные положения концепции

Учение о морских берегах в рамках геоморфологии в настоящее время представляет собой достаточно развитое направление с устоявшейся системой понятий и связанных с ним терминов, возникших при решении морфогенетических и морфодинамических задач. Центральным остается понятие “берег”, введенное в научную литературу А. Пенком [1]. Затем возникло понятие береговая зона. В своих основополагающих работах О.К. Леонтьев [2, 3] дает определение этого термина и предлагает схему, характеризующую соотношение употребляемых в нашей науке понятий (рис. 1).

Понятие “побережье” относится к устоявшимся базовым понятиям нашей науки. По И.С. Шукину [4], побережьем следует называть зону, в пределах которой происходит перемещение береговых линий: “Следует, однако, заметить, что косвенные влияния суши на море (или озеро) и моря на сушу захватывают некоторое пространство по ту и другую сторону этой зоны. В связи с этим термину “побережье” мы будем в дальнейшем придавать более широкое значение, понимая под ним всю зону, в пределах которой еще сказываются морфологически взаимные воздействия суши и моря” [4, с. 318–319].

Далее И.С. Шукин дает этому следующее определение: “Побережье – пограничная полоса между сушей и морем, характеризующаяся распространением современных и древних береговых форм рельефа. В наиболее полном виде состоит из приморья – зоны суши с древними морскими террасами, береговой зоны, где представлены современные береговые формы и взморья (или прибрежья) с затопленными древними береговыми формами” [5, с. 336]. О.К. Леонтьев дал более полное представление

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 04-05-64947).

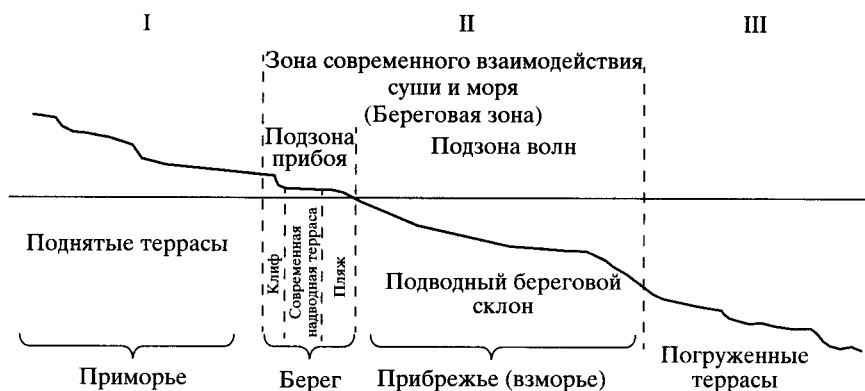


Рис. 1. Схема строения побережья (по О.К. Леонтьеву [3])

о строении побережий: он, так же как и И.С. Шукин, выделяет 1) приморье с поднятыми террасами, 2) зону современного взаимодействия суши и моря (береговую зону) и 3) погруженные террасы [3].

Обратим внимание на то, что все уточнения понятий “берег” и “побережье” направлены на выделение признаков, позволяющих провести **пространственные границы** изучаемых специалистами форм рельефа и создающих их процессов. Это наиболее четко просматривается при проведении границ понятия “побережье”. Верхней и нижней границами побережий принято считать соответствующие границы распространения морских террас (поднятых или опущенных по отношению к современному берегу). Такое ограничение достаточно четкое, оно действительно позволяет искать и находить следы бывшего положения зоны контакта суши и моря [6].

Если сравнивать определение понятий “побережье” и “берег”, то наряду с поиском границ распространения морских террас, следует искать еще и признаки границы “зоны взаимодействия” моря и суши. Когда мы говорим о взаимодействии различных явлений, то ищем такие пространственные границы, в рамках которых **изменение одной формы рельефа** (их элементов или комплексов), расположенной в одном месте, **вызывает изменение другой формы рельефа**. Если определение берега, данное И.С. Шукиным, принять, то в нашем случае нужно искать не только морские террасы, но и следы распространения (дальнего действия) взаимодействий. Естественно, что они могут быть как на суше, так и на дне морском.

Берег, в широком понимании этого слова, можно рассматривать в качестве сложной природной системы с обратными связями, для которых типично существование процессов саморегулирования и наличие реакций на внешние воздействия.

В геоморфологии системный подход сначала стали использовать за рубежом. Так, в середине 60-х годов прошлого столетия Р. Черли [7], а затем А. Ховард [8] и некоторые другие увидели в геоморфологических системах особое свойство, типичное для открытых систем любой природы.

Ю.Г. Симонов выделил в качестве объекта исследований морфосистемы, похожие на те, о которых писал Р. Черли, но в отличие от него, Ю.Г. Симонов опирается на идеи системного анализа [9]. Под морфосистемами он понимает морфологические целостности – комплексы форм рельефа, элементы которых связаны между собой потоками вещества и энергии. Типичной морфосистемой, по Ю.Г. Симонову, является “речной бассейн”, в котором отдельные поверхности, склоны и русла связаны потоками вещества. Эта концепция уже в явном виде имела системное мировоззрение, и он публикует свои взгляды в серии работ [10–13].

Из работ, в которых последовательно и логично изложены идеи системного анализа, можно назвать лишь работу О.В. Кашменской, в которой излагается идеология этого вида анализа как междотраслевого метода исследования, убедительно пока-

зывается, что системный анализ применим в геоморфологии и дает определение множеству понятий [14].

В береговой геоморфологии представления о берегах как о сложных литодинамических системах можно найти в работах В.П. Зенковича [15]. А.А. Аксенов выделил литодинамические системы, под которыми он подразумевал вдольбереговые потоки наносов от источников их поступления – очага зарождения, до мест конечной аккумуляции [16]. Некоторые исследователи рассматривают береговую зону как единую систему, развивающуюся под воздействием внешних факторов и внутрибереговых процессов [17, 18 и др.].

Резюмируя все представления о литодинамических системах, можно считать, что в общем виде автономная литодинамическая система – это участок береговой зоны, в пределах которого баланс наносов практически не зависит от баланса наносов смежных участков берега [19]. Системный анализ прочно входит в состав исследований морских берегов и шельфа. Во всех работах подчеркивается, что их объект исследования является “целостностью” или “системой”, но не обсуждается, каким образом эта целостность описывается и каким образом она подтверждается. Нет в большинстве работ и блок-схем, в которых при проведении системного анализа раскрываются отношения элементов структуры.

При построении собственной концепции мы исходили из положения, что на поверхности земли существуют такие комплексы форм рельефа, в которых отдельные их формы или части форм связаны между собой потоками наносов, зарождающимися в областях денудации и передающимися от одной формы рельефа к другой. При этом они обогащаются в пути за счет частичного разрушения некоторых форм рельефа, из которых получают, может быть, другое вещество. Частично на своем пути они создают промежуточные аккумулятивные формы рельефа. Заканчивается весь этот процесс в бассейнах конечной аккумуляции. Так построены системы литогенеза. Системы морфогенеза с ними связаны, так как образуются они одновременно с литосистемами, и в их образовании принимают участие не только литопотоки, но и потоки воды, снега, льда и воздуха (а иногда и потоки, созданные техногенной деятельностью).

Системный анализ в общем случае его использования предполагает, что любую из систем всегда удастся разделить на части и выделить подсистемы. В данной работе деление морфосистем проводится по дивергентным линиям, выраженным в рельефе. Наиболее часто они приурочены к ребрам в рельефе и водоразделам; некоторые из них определяются и шовными линиями.

Последовательное деление систем и подсистем **вскрывает иерархическую структуру** системы. При изучении систем одной из главных задач становится задача выяснения отношений, существующих между системами одинакового таксономического ранга. Не менее важным оказывается и выяснение отношений между целым и его частями.

Проводя исследования рельефа, выделим для сравнения перечень задач, решаемых исследователем при системном подходе, с задачами традиционного геоморфологического анализа: 1) проведение границы изучаемых систем, 2) выделение в них пространственной структуры (определение числа подсистем, а также количества и характера связей между системой и окружающей средой, типов связей между подсистемами), 3) определение типов функционирования систем, 4) выявление структуры систем и подсистем различного таксономического уровня, 5) выявление типов состояний, в которых может находиться система, определение их длительности, а также параметров и переменных состояний, 6) определение порядка смен состояний в пространстве и во времени с описанием особенностей их поведения.

Совершенно другие задачи решают при традиционных геоморфологических исследованиях. Обычным является следующий набор: 1) определение происхождения форм рельефа или их комплексов, 2) определение возраста форм рельефа или их комплексов, 3) установление истории развития рельефа, 4) описание современных рельефообразующих процессов.

Вот тот перечень задач, которые решаются в ходе системных и традиционных исследований. Только их перечисление показывает, что их наборы заметно различаются. Решение этих задач преследует различные цели. Системные исследования не заменяют и не отменяют традиционных исследований. Более того, традиционные исследования обязательно проводятся перед системным анализом, поскольку только его методами обосновывается пространственная структура элементов различного происхождения и возраста. Но и проведение системных исследований позволяет вернуться к рассмотрению общегеоморфологических проблем, поскольку они дают более углубленные представления о рельефообразующих процессах и позволяют корректировать проекты привычных геоморфологических работ.

Прежде чем пояснить сказанное и углубить представления о сущности береговых морфосистем, введем определение основного понятия – “береговая морфосистема”. В данной работе мы исходим из самого общего определения понятия “берег”. Здесь и далее во всей работе мы, вслед за И.С. Шукиным [4, 5] и О.К. Леонтьевым [2, 3] **“морским берегом” будем называть полосу взаимодействия геоморфологических процессов между сушей и морем.**

Для выделения береговой морфосистемы необходимо найти такие ее границы, которые позволили бы увидеть, что она состоит из обособленных частей территории и акватории, и, вместе с тем, она должна при этом оставаться целостностью, т.е. обладать известной автономностью в отношениях с системами соответствующего ранга. Такое деление легко получить, если сочетать границы латеральные с высотно-поясными.

В пределах берега легко устанавливаются три высотных пояса: верхний, который всеми специалистами выделяется как приморье; срединный (центральный) или береговая зона (зона прибоя + зона прямого действия волн на морское дно) и зона взморья (зона, в которой прямое воздействие волн на дно отсутствует). Латеральные границы следует проводить по линиям дивергенции потоков вещества. В приморье они совпадают с линиями водоразделов, в береговой зоне – с границами литодинамических ячеек. В пределах взморья они выражены менее четко и прослеживаются по смене осадков различных терригенно-питающих провинций; выявить их можно и в ходе специальных морфологических исследований. В отличие от двух других, выше расположенных вертикальных зон береговых морфосистем, морфологические признаки границ этого типа систематически не изучены.

Исходя из этого береговой морфосистемой (БМС) предлагается называть участок береговой зоны, образующий единое целое с прилегающей к нему частью приморья и взморья в ходе современного рельефообразования и обменивающийся с ними потоками вещества и энергии. Она состоит из комплекса форм рельефа абразионного, денудационного и аккумулятивного происхождения, созданных совокупным действием рельефообразующих процессов. От других систем того же иерархического уровня целостная береговая морфосистема отделена дивергентными линиями, разделяющими направления в движении склоновых и береговых потоков.

По особенностям своего морфологического устройства береговые морфосистемы похожи на континентальные склоновые морфосистемы, достаточно хорошо изученные и описанные в работах [10, 12 и др.].

В отличие от континентальных склоновых систем, в береговых морфосистемах соотношение способов перемещения шлейфов и потоков не остается постоянным. Характер их взаимодействия заметно изменяется при переходе из склонов приморья в береговую зону. На этой границе нисходящее их движение меняется на горизонтальное и включается в горизонтальные перемещения наносов взморья. Линия раздела береговой зоны и взморья проходит по поверхности подводного склона, отделяя вдольбереговые потоки от течений, действующих на взморье и создающих покровные образования подводного склона.

Потоки слабо взаимодействуют друг с другом, образуя сингенетичные комплексы элементарных береговых подсистем – простейших береговых морфосистем. Их зоны соприкосновения или контактные зоны хорошо видны как отдельные струи по-

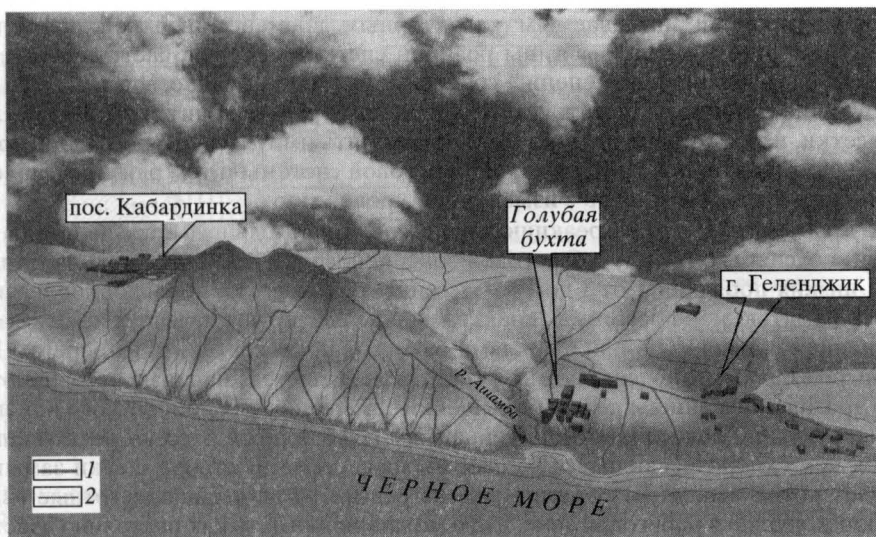


Рис. 2. Блок-схема береговых морфосистем Черного моря в районе Дюбобского массива
1 – границы водосборных бассейнов, 2 – тальвеги водотоков

токов вещества. Например, в районе Приморского экспериментального полигона Нерпа–Опричник Японского моря, по данным гидролокационного обследования, на гидролокационных панорамах четко прослеживается наличие нескольких таких струй потоков наносов.

Опробование донных осадков также подтвердило эти наблюдения. В береговой зоне прослеживается наличие нескольких потоков наносов в надводной приустьевой зоне и на подводном береговом склоне до глубины 30–40 м, причем на основании минералогического и петрографического анализа песков и гальки доказано, что эти потоки разнонаправленные и обусловлены действием волн и течений на встречных румбах. Они могут проявляться и морфологически в виде валов, тянущихся от мыса к мысу на глубинах до 30 м [20, 21].

Проблемы выделения береговых морфосистем

Одноранговые береговые морфосистемы располагаются горизонтальными рядами. Подсистемы “приморье” морфологически чаще всего представляют “треугольные фасетки склонов”, вершина которых удалена от береговой зоны на некоторое расстояние – длину главной реки, базис эрозии которой определяется уровнем моря. Реагируя на изменения уровня моря, река врзается или перестает углублять свое русло. Так воздействуют изменения уровня моря (изменения береговой морфосистемы – БМС) на ту ее подсистему, которая образует верхний ее морфологический пояс (рис. 2).

Врезание приводит к тому, что в бассейне возрастает мобилизация обломочного вещества, которое через некоторое время начинает поступать в подсистему “береговая зона”. Оно может изменить ход процессов в этой наиболее динамической зоне. Саморегулирование этого процесса растягивается во времени. Это взаимодействие характеризуется не только масштабом изменений в подсистеме верхнего яруса, но и временем передачи “сигнала”, которое продолжается со временем отступления пятящейся (регрессивной) эрозии. Обратный сигнал, поступающий из верхней подсистемы в береговую зону, также требует некоторого времени. В рельефообразующих процессах это будет иметь вид волны трансгрессивной аккумуляции. Ее путь к устью из самой удаленной от берега точки подсистемы “приморья” также потребует

некоторого времени, называемым характерным временем верхней подсистемы. Именно оно “ответственно” за типы реакций системы на разночастотные внешние импульсы, вызывающие изменение уровня моря. Чем крупнее водоток или река, дренирующие склоновую фасетку, тем дальше от берега находится вершина склоновой фасетки, и тем дальше от моря могут проходить импульсы регрессивной эрозии, тем больше характерное время у такой береговой системы и тем реже реагирует система на импульсы, связанные с изменением уровня моря.

Следует отметить, что на реакцию процессов, происходящих в средней (или центральной) подсистеме БМС – в береговой зоне, непосредственно реагируют реки и водотоки низких порядков – от I до IV. Бассейны рек высоких порядков, обладающих большей памятью морфосистемы, практически не реагируют на импульсы, связанные с изменением уровня моря или с циклами размыва, происходящими на берегах. В них самыми реагентными подсистемами являются дельты рек, начиная от абсолютного базиса эрозии, до вершины дельты или шейки замыкания (веерообразного или листообразного ареала) водосборного бассейна. Сам водосборный бассейн речной сети ведет себя как саморазвивающаяся речная морфосистема. В створе шейки замыкания поступает поток вещества, который уже не реагирует на высокочастотные изменения, происходящие в береговой зоне, и его можно принимать как постоянно действующий точечный источник вещества и энергии БМС в пределах характерного времени.

Малые по размерам склоновые фасетки, которым соответствуют и меньшие по размерам береговые морфосистемы, дренируются малыми водотоками с малым характерным временем прохождения адаптационных и релаксационных сигналов. У них меньше будет и характерное время, и они будут реагировать на более высокочастотные импульсы воздействия на состояние береговых морфосистем [22].

У малых водосборов обычно круче углы продольного профиля и углы наклона склонов, поэтому они будут давать меньше обломочного материала и относительно небольшими порциями. Но сам материал представлен более крупными и менее сортированными обломками. К тому же они будут быстро реагировать на изменение ситуаций в береговой системе. Крупные реки, наоборот, поставляют большое количество материала мелкозернистого и хорошо сортированного, но система будет запаздывать со своей реакцией на импульсы, формирующиеся в береговой зоне, или вообще на них не реагировать [23, 24].

Поэтому, если рассматривать только верхний ярус БМС, то мы должны понимать, что на входе к ее границе будет поступать различный материал не только по вещественному составу, но и по времени его образования в системе (времени того импульса, который распространялся ранее вверх по этой части береговой системы), т. е. он будет и полигенетичен, и полихронен.

Следует также сказать, что, кроме речных бассейнов, к шовной линии береговой зоны (ее границе с подсистемой приморье) будет поступать материал, который к береговой зоне будет спускаться не в виде потоков, а в виде склоновых шлейфов. Скорость и возраст образования обломков, а также их размеры и масштабы в пределах шлейфов могут значительно отличаться от поставляемого в береговую зону водными потоками. Все вместе они будут сосредотачиваться у подножья склонов и питать вдольбереговую поток наносов, а также испытывать разрушительную силу процессов абразии. Береговой поток наносов отберет какую-то часть этого материала и перенесет его в зону конвергенции, откуда он поступит в ту часть подводного склона, где начинается подсистема взморья.

Береговая зона является главной подсистемой в БМС, ее структура и функционирование во многом определяют состояние всей системы (рис. 3). Это самая динамичная зона, интенсивно реагирующая на внешние воздействия; за ее перестройками структуры и функционирования следуют изменения в подсистеме “приморье” и в подсистеме “взморье”. Она часто реагирует на самые высокочастотные изменения сигналов внешнего воздействия; в нее вливается основной энергетический поток, с которым связано изменение структуры и функционирования всей системы.

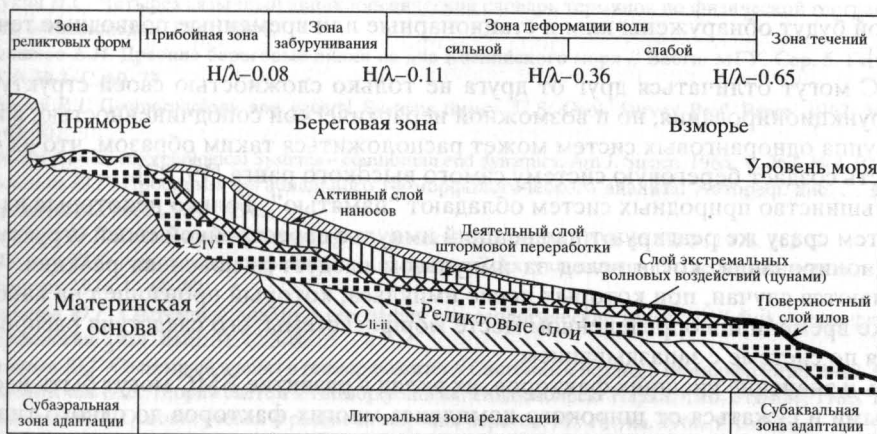


Рис. 3. Схема граничных зон береговой морфосистемы (гидродинамические условия даны по В.В. Лонгину, [29])

Главная особенность ее функционирования – смещение зоны прибоя, проявляющееся в формах рельефа, и в особенностях течения литодинамических потоков. Рядом соседствуют следы событий различного возраста, где мы наблюдаем полихронность и полигенетичность элементов ее структуры. В ней действуют причины, связанные с текущими событиями, сохраняются следы и продолжают процессы, корни которых уходят в более давнее прошлое. “Память” системы, записанная “языком ее структуры”, направляет многие из современных процессов.

Основные индикаторы состояния подсистемы “береговая зона” – активный и деятельный слои штормовой переработки. Соответственно нижняя и подстилающая граница подсистемы “береговая зона” будут определяться положением и мощностью слоя штормовой переработки, а также линией распространения илов, отделяющей от береговой зоны подсистему “взморье” (зону слабых волновых деформаций и вневолнового воздействия).

Подсистема “взморье” может принимать потоки наносов, поступающих вместе с компенсационными течениями, которые оканчиваются плоскими конусами или шлейфами выноса материала на глубины порядка 40–60 м.

Выделенные подсистемы в береговой морфосистеме должны быть пространственно сопряжены и естественно возникает вопрос, какие из латеральных границ в подсистемах следует считать главными при проведении границ всей системы. Нам представляется, что за основу выделения БМС и проведения их латеральных границ необходимо выбрать те барьеры в движении береговых потоков наносов, которые в береговой зоне разделяют единый поток на литодинамические ячейки (эти границы важны, поскольку именно в них начинается движение материала вдоль границы подсистемы “приморье”). Поэтому необходимо продлить линию разрыва между ними на склон и разделить склоновую часть терригеннопитающей провинции на части таким образом, чтобы стала понятна принадлежность каждой из них соответствующей литодинамической ячейке. Эта граница сначала проводится вверх по склону по линиям тока, а затем следует рисунку водораздельных линий. В конечном счете, они сойдутся в вершине каждой из склоновых фасеток, в результате чего будут получены латеральные границы подсистемы “приморье”.

В пределах подсистемы “береговая зона” латеральные границы проходят по мысам или линиям дивергенции вдольбереговых потоков наносов.

Латеральные границы подсистемы “взморье” определяются аналогичным образом. Только дивергентные линии опускаются по изобатам вниз до такой глубины, на

которой будут обнаружены илы и стационарные или временные подводные течения [25, 26].

БМС могут отличаться друг от друга не только сложностью своей структуры и типа функционирования, но и возможной иерархической соподчиненностью, в которой группа одноранговых систем может расположиться таким образом, что их совокупность создаст береговую систему самого высокого ранга [19, 27].

Большинство природных систем обладают “памятью”. Только некоторые из морфосистем сразу же реагируют на внешний импульс перестройкой своей структуры и функционирования, когда вслед за импульсом следует мгновенная реакция. Чаще встречаются случаи, при которых после импульса, который произошел на каком-то отрезке времени и в определенном месте морфосистемы, его следствия распространяются по системе с запаздыванием.

Роль и значение внешних факторов, их вклад в развитие БМС могут быть неоднородными и сужаться от широкого комплекса многих факторов до одного типично морского аккумулятивно-абразионного процесса, в результате которого формируется береговая морфосистема. В данном случае наиболее актуальным примером является Тузлинская коса на Черном море, на формирование которой влияют скорость абразии коренных берегов Таманского полуострова, колебания уровня моря и глобальные климатические изменения [28].

Выводы

1. БМС – это участок береговой зоны с примыкающей сушей и морской акваторией, состоящий из подсистем, находящихся в постоянном эволюционном взаимодействии и единым массообменом, ограниченный морфологическими, гидро- и литодинамическими барьерами.

2. БМС – это комплекс форм рельефа абразионного, денудационного и аккумулятивного происхождения, созданных совокупным действием рельефообразующих процессов.

3. БМС как открытая саморазвивающаяся система состоит из подсистем приморье, береговая зона и взморье, которые в ходе современного рельефообразования обмениваются потоками вещества и энергии. От других береговых морфосистем того же иерархического уровня целостная береговая морфосистема отделена дивергентными линиями, разделяющими направления в движении склоновых, русловых и морских вдольбереговых потоков.

4. В БМС соотношение способов перемещения потоков вещества не остается постоянным: характер их взаимодействия заметно изменяется при переходе из склонов приморья в береговую зону; на этой границе нисходящее их движение меняется на горизонтальное и включается во вдольбереговое перемещение наносов береговой зоны и взморья. Линия раздела береговой зоны и взморья проходит по поверхности подводного склона, отделяя вдольбереговые потоки от потоков, действующих на взморье и создающих покровные образования подводного склона.

5. Подсистема береговая зона является центральной в БМС и представляет зону релаксации береговых процессов. Изменения масштабов процессов морфолитодинамики, происходящих в береговой зоне, или положения уровня моря (базиса эрозии) вызывают прямую и обратную реакцию подсистем приморье и взморье. Основными индикаторами состояния подсистемы береговая зона являются активный и деятельный слои штормовой переработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Penck A. Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart: 1894. В. I–II. 284 с.
2. Леонтьев О.К. Геоморфология морских берегов и дна. М.: Изд-во МГУ, 1955. 378 с.
3. Леонтьев О.К. Основы геоморфологии морских берегов. М.: Изд-во МГУ, 1961. 418 с.
4. Шукин И.С. Общая морфология суши. Т. 2. М.-Л.: ГОНТИ МКТП СССР, 1938. 476 с.

5. *Шукин И.С.* Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. М.: Сов. энциклопедия, 1980. 704 с.
6. *Игнатов Е.И.* Древние береговые линии на дне Каспийского моря // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 1970. № 3. С. 69–73.
7. *Chorley R.J.* Geomorphology and general Systems theory. U.S. Geol. Survey Prof. Paper. 1962. V. 500-B. P. 45–55.
8. *Howard A.D.* Geomorphological Systems – equilibrium and dynamics. Am J. Science. 1965. V. 263. № 4. P. 302–312.
9. *Симонов Ю.Г.* Проблемы регионального геоморфологического анализа: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. М.: МГУ, 1967. 43 с.
10. *Симонов Ю.Г.* Региональный геоморфологический анализ. М.: Изд-во МГУ, 1972. 252 с.
11. *Симонов Ю.Г.* Анализ геоморфологических систем // Актуальные пробл. теоретич. и прикл. геоморфологии. 1976. С. 69–92.
12. *Симонов Ю.Г.* Системный анализ в географии (гносеологические аспекты) // Физ. география и геоморфология. 1984. Вып. 31. С. 3–8.
13. *Симонов Ю.Г.* Системный анализ в геоморфологии // Системный подход в геоморфологии. 1988. С. 3–19.
14. *Кашменская О.В.* Теория систем и геоморфология. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. 120 с.
15. *Зенкович В.П.* Основы учения о развитии морских берегов. М.: Наука, 1962. 710 с.
16. *Аксенов А.А.* Некоторые результаты изучения современных фаций прибрежной зоны моря // Литология и полезные ископаемые. 1965. № 2. С. 141–153.
17. *Ионин А.С., Павлидис Ю.А., Юркевич М.Г.* Морфогенетическая классификация форм рельефа шельфа Мирового океана // Совр. процессы осадконакопления на шельфах Мирового океана. М.: Наука, 1978. С. 157–164.
18. *Арчиков Е.И.* Проблемы теоретической и прикладной геоморфологии берегов дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1986. 124 с.
19. *Сафьянов Г.А., Игнатов Е.И., Шипилова Л.М.* Динамика береговой зоны // Геоэкологические изменения при колебаниях уровня Каспийского моря. Геоэкология Прикаспия. Вып. 1. М.: Изд-во МГУ, 1997. С. 87–113.
20. *Каплин П.А., Курсалова В.А., Соколова Н.С. и др.* Позднеплейстоценовые и голоценовые этапы развития шельфа и побережья Приморья // Геоморфология и палеогеография шельфа. М.: Наука, 1978. С. 197–204.
21. *Игнатов Е.И., Лохин М.Ю., Никифоров А.В., Фроль В.В.* Геоморфология бухтовых берегов и подводного склона Приморья Японского моря. Смоленск: Маджента, 2004. 192 с.
22. *Симонов Ю.Г., Зейдис И.М.* Устойчивость геоморфологических систем. Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 1990. № 4. С. 23–26.
23. *Игнатов Е.И.* Эволюция береговых морфосистем в связи с современными трансгрессивно-регрессивными колебаниями уровня Каспийского моря // Береговая зона морей, озер и водохранилищ. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 2001. Т. 1. С. 25–35.
24. *Игнатов Е.И.* Береговые морфосистемы. Смоленск: Маджента, 2004. 362 с.
25. *Игнатов Е.И., Проходский И.С., Туркова М.Е.* Динамика наносов в бухте Зеркальной Японского моря по данным минералогического анализа // Вопр. дифференц. твердого вещества на конт. и шельфе. М.: Наука, 1978. С. 61–66.
26. *Игнатов Е.И., Катагоцин О.Д., Проходский И.С., Робсман В.А.* Определение элементов литодинамики методом ЛМП на побережье Японского моря в бухтах Рудная и Зеркальная // Океанология. 1979. Т. XIX. Вып. 1. С. 181–185.
27. *Куклев С.Б.* Проблемы защиты берегов Российского сектора Черного моря: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: Ин-т океанологии РАН, 2003. 25 с.
28. *Игнатов Е.И., Чистов С.В.* Эколого-геоморфологическая оценка побережья и дна Керченского пролива в связи с решением транспортных проблем // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование шельфа. 2001. Вып. 8. С. 163–177.
29. *Лончинов В.В.* Динамика береговой зоны бесприливных морей. М.: Наука, 1963. 379 с.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
29.10.2004

COASTAL MORPHOSYSTEM AS AN OBJECT OF GEOMORPHOLOGIC RESEARCH

E.I. IGNATOV

S u m m a r y

The paper deals with theoretical fundamentals of morphosystem analysis application for land-sea contact zone investigation. Coastal morphosystem with three subsystems – primor'e, coastal zone, and vzmor'e – were taken as the objects.

Authors suggest meaning the term "coastal morphosystem" as the unity of coastal zone and adjacent parts of primor'e and vzmor'e, which exchange energy and matter in the course of recent relief formation.