

# ПРИБЕРЕЖНО-МОРСЬКЕ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

---

---

УДК 551.46.01 + 551.335.06

**Ю. Д. Шуйский**, д-р геогр. наук, проф.

**А. А. Стоян**, преподаватель

кафедра физической географии и природопользования,  
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
ул. Дворянская, 2, Одесса-82, 65082, Украина

## СТРУКТУРИЗАЦИЯ БЕРЕГОВЕДЕНИЯ

Материалы по истории береговой науки рассмотрены с целью установления её структуризации. Береговедение является географической наукой. В настоящее время она стала более совершенной и адаптирована в систему географических наук. Одним из признаков такой адаптации и совершенствования является структуризация. Выделен ряд структурных подразделений: гидродинамика береговой зоны, литодинамика береговой зоны, морфодинамика береговой зоны, неволновой фактор береговой зоны, антропогенный фактор в береговой зоне.

**Ключевые слова:** наука, море, береговедение, гидродинамика, литодинамика, морфодинамика, берег.

### Введение

В настоящее время активно возрождается морская отрасль хозяйства, рекреация, застройка морского берега в Украине. Как результат, возникла потребность в информации по морфологии и динамике морских берегов (береговедению). Опыт показал, что экология не в состоянии заменить эту географическую науку, поскольку экологический подход практически всегда дает отрицательный результат для практических задач в береговой зоне. На это указывает ряд исследователей, доказавших, что в основу берегового природопользования должна быть положена географическая научная база [48]. Последующие шаги в освоении берегов требуют новой информации не только практической, но и теоретической. В этой связи тема данной работы является *актуальной*.

*Целью работы* является исследование причин структуризации и структурное состояние современного береговедения. Для достижения цели следует решить такие *основные задачи*: а) история и основные причины структуризации; б) рассмотрение основных направлений в береговедении; в) особенности неволновых процессов в береговой зоне; г) значение структуризации для береговой науки.

*Объектом* данной работы выступает наука о береговой зоне моря, её история и современное состояние. В качестве *предмета статьи* выбрано исследование дифференциации единого береговедения на отдельные направления, части науки, т.е. исследование структуризации как элемента усовершенствования. Из этого можно заключить, что статья имеет *теоретическое значение*. Она основана на анализе истории зарождения и развития береговедения, особенно в течение последних полутора столетий. Учтены материалы исследований на различных морях и в разных странах, начиная от простых описаний, статической фиксации природы береговой зоны и до сложнейших экспериментальных исследований наших дней.

### **Материалы и методика исследования**

В качестве материалов исследований послужили данные из литературы, из работ тех авторов, которые отражают вехи развития береговедения от античных времен и до наших дней. Как наиболее надежные документы, зафиксировавшие развитие береговедения, использованы капитальные обобщения М. Н. Герсеванова, Г. Хагена, Г. К. Гилберта, В. Х. Вилера, Е. Р. Мэтьюза, Д. Джонсона, П. К. Божича, Ф. П. Шепарда, В. П. Зенковича, В. В. Лонгинова, В. И. Лымарева, Ю. Д. Шуйского, И. О. Леонтьева, Д. Х. Уокера и многих других авторов. Проработаны многие сотни научных статей разных лет издания. При этом использовались методы систематизации, ретроспективный, анализа и синтеза, сравнительно-географический.

### **Обсуждение материалов исследования**

*История и основные причины структуризации.* По мере накопления фактического материала, усиления производственной деятельности человека, роста численности населения, формирования все более густого населения и разностороннего заселения берегов морей и океанов, по практической необходимости происходит усовершенствование учения о береговой зоне морей. Одним из важнейших показателей такого усовершенствования является структуризация науки, выделение тех направлений в единой теории, которые требуют собственных принципов, подходов, методов исследований, рассчитанных на различное практическое применение. Такая закономерность присуща всем наукам — от древнейших совершенных до недавних «младенческих» [25, 26, 48, 60, 88]. Как можно убедиться из выводов данных публикаций, береговедческая литература затрагивает разные стороны природы береговой зоны. Это и динамика вод, и рельеф, и наносы, и растения, и животные, и палеогеографический аспект и многое другое. Таким образом, можно утверждать, что структуризация береговедения основана на разнообразии данных, на взаимодействии с другими науками, как фундаментальными, так и географическими.

Как показывает вся история зарождения и развития береговедения [25, 45, 71–74, 76, 83, 84], сложилось так, что в практике природопользования на морских берегах появился интерес прежде всего к кратковременным ко-

лебаниям уровня моря, размерам и повторяемости волн, к характеристикам течений, т.е. к гидродинамическим («волновым» или «водородным») процессам. Их влиянием объяснялись причины зарождения и формирования прибрежно-морского рельефа и состав донных осадков, береговых наносов, наносных образований. Такой подход облегчил определение неволновых процессов, а описание берегов в разных широтах позволило выделить совокупность таких процессов и образованных ими форм берегового рельефа и природных ассоциаций [37, 46, 52, 80]. В этой связи первые комплексные географические обобщения учения о береговой зоне морей начинались с анализа водородных процессов и географического распространения их характеристик [7, 25, 26, 3, 44]. Этого требовала также и практическая значимость приоритетного исследования гидродинамической характеристики береговой зоны морей и океанов — навигационная.

Осваивая берега Мирового океана на разных широтах, человек искал места, наиболее благоприятные для поселения и хозяйственной деятельности. Это заставляло наиболее подробно описывать рельеф как надводного берега, так и прилегающего морского дна. К началу XX столетия набралось достаточно большое число подобных описаний для попыток классифицировать их [10, 17–19, 32, 84]. В начале XX столетия появление и развитие берегового рельефа стали объяснять движениями земной коры (выделялись «берега воздымания» и «берега опускания»), накоплением наносов, действием неких «морских течений». Вместе с тем стали появляться работы [8, 15, 92–94], в которых все доказательнее утверждался приоритет волнового режима как фактора развития береговой зоны и форм рельефа в ее пределах. В настоящее время это научное положение безусловно доказано [1, 9, 26, 27, 59, 62, 66]. Поэтому в береговедении стало принято вслед за гидродинамикой береговой зоны излагать вопросы морфологии и морфодинамики [25].

Заносимость морских портов, судоходных каналов, искусственных выемок, изменчивость пляжей заставили обратить пристальное внимание на причины названных явлений. Это повлекло за собой прежде всего совершенствование методики полевых, камеральных, лабораторных и аналитических исследований. Активное взаимодействие с физикой (гидравликой) и с географической наукой гидрологией позволило береговедению получить достаточно полное представление о наносах и их гидравлических свойствах. Разобраться в строении и эволюции рельефа помогла связь с геологией и геоморфологией. Недаром береговедение сразу же на первых порах своего зарождения, и потом, вплоть до конца XX столетия, развивалось главным образом как «геоморфология морских берегов» [17, 43, 44, 64, 97]. Эту тенденцию можно понять в связи с тем, что береговая зона моря представляет собой среду диссипации волновой энергии, т.е. механической, в отличие от континентальных ландшафтов [4, 58]. А максимальное приложение механической энергии происходит к экзогенной выработке форм рельефа и состава наносов (осадочного материала). Поэтому неудивительно, что в береговедении сложилось такое направление, как геоморфологическое (морфологическое и морфодинамическое).

Сразу же стало понятно, что прибрежно-морской морфогенез не может существовать без участия осадочного материала так же, как и любая другая форма рельефа на суше и на морском дне [32, 43, 56]. Та или иная форма рельефа, будучи на поверхности Земли, подвергается влиянию денудации — водной, ветровой, ледниковой, выветриванию и др. В береговой зоне это гидрогенная денудация, под влиянием которой образуется осадочный материал абразионного происхождения. В итоге принято выделять литодинамическую функцию абразии. К тому же в береговую зону сносятся речные наносы, эоловые наносы, вулканогенный материал и др. Куда он девается и как распределяется? Какие при этом претерпевает изменения? Об этих вопросах впервые задумались М. Н. Герсеванов, М. Ю. Крендовский, Н. Я. Данилевский, В. А. Обручев, Ф. П. Гулливер, Ф. Рихтгофен и др.

Натурные эксперименты и лабораторное моделирование процессов заносимости акваторий и пляжеформирования заставили выяснить механизмы распределения наносов. Реальные теоретические их модели были предложены П. К. Божичем, М. М. Ермолаевым, Д. Д. Свищевским, Т. Мунх-Петерсеном и рядом других исследователей. От их разработок, на основании региональных исследований, началось выяснение вопросов об источниках наносов, о путях их движения, о преобразованиях наносов, о возможном их количестве. С течением времени в работах П. К. Божича, Т. Мунх-Петерсена, Р. Я. Кнапса, Н. Д. Шишова, А. М. Жданова, Д. Я. Бертмана и других находим методику расчета движения наносов, предложения о выделении различных характеристик движения наносов, включая и направления движения, наносообмен берега и подводного склона, связи с ветром и свойствами морской воды, оценки взаимодействия ветра с поверхностью моря. Другие исследователи (Н. В. Белов, Е. Н. Невесский, Р. Стаускайте, Ф. А. Щербаков, Ю. А. Павлидис, Л. И. Пазюк) использовали изменения минералогического и петрографического состава наносов для определения режима их движения и распределения. Так сформировался метод петрографо-минералогических индикаторов режима движения наносов. Третьи исследователи исходили из того, что характеристики движения наносов влияют на форму и структуру аккумулятивных форм, а потому по показателям соответствующих форм и структур можно определить режим движения наносов. В итоге возник геоморфологический метод определения режима распределения наносов в береговой зоне. Дальнейшее его развитие позволило использовать искусственные и многие естественные формы берегового рельефа. Движение наносов стали изучать с помощью подвесных дорог, эстакад, мачтовых комплексов, стали применять искусственные индикаторы, которые нередко называют «искусственными трассерами» [1, 18, 19, 25, 59, 87]. В итоге открылся путь к теоретическим обобщениям. Они привели к формированию литодинамики береговой зоны моря. Все это объясняет, почему в капитальных обобщениях по береговедению, вслед за гидродинамикой и морфодинамикой береговой зоны, стали излагать морфодинамику береговой зоны.

Основные обобщающие исследования отмечали, что, кроме гидродинамики, морфодинамики и литодинамики береговой зоны, целесообразно вы-

деление раздела о неволновых процессах [33, 34, 46–49]. По предложению В. И. Лымарева [48], появление этого раздела стали называть «ландшафтной стадией» развития береговедения. Неволновые процессы определяют развитие прежде всего таких берегов, как *дельтовые*. В их пределах, в зависимости от степени открытости к акватории моря, доминируют *флювиальные процессы*, а сам конус дельты сложен главным образом флювиальными наносами. Там, где морской край дельты широко открыт к морю, возможен существенный гидрогенный (волновой) процесс, сильная дифференциация наносов, формирование дна устьевого взморья, участие наносов с сопредельных участков береговой зоны. Широко распространены биогенные процессы и химическое взаимодействие морских и речных вод (коагуляция). По мере уменьшения открытости морского края дельты растет вклад неволновых факторов в формирование дельтовых берегов.

*Берега приливных морей* подвержены влиянию приливных волн. Их основной элемент — *приливная осушка*. Главный фактор — приливные течения. С уменьшением величины прилива растет вклад ветровых волн. Основные формы рельефа — илистая поверхность, а также каналы стока приливных течений и конусы выноса осадка на их оконечностях. Сильным остается влияние биогенного фактора, особенно процессов биотурбации с участием моллюсков, червей, членистоногих и др. На неприливных берегах можно встретить аналог приливной осушки — *ветровую осушку* [14, 98]. На приливных и неприливных берегах при высокой воде и сильном ветровом нагоне существенно активизируется разрушение клифа, если таковой имеется.

*Биогенные берега* развиваются там, где по разным причинам сниженными являются гидрогенные факторы. Эти берега формируются преимущественно под влиянием живых организмов. Если доминирует влияние животных, то берега называются зоогенными, а если растений — то фитогенными [34, 58]. Фитогенные весьма разнообразны и включают в себя тростниковые, мангровые, а зоогенные — коралловые, ракушечные. Биогенный фактор является одним из тех, по которому определяется широтная зональность морских берегов.

*Термоабразионные берега* распространены в пределах криолитозоны в полярных и субполярных широтах [6, 24, 64, 66]. Представлены в основном абразионными формами, которые развиваются под влиянием термоабразии клифов и термокарста на подводном склоне. Эти формы сложены «многолетнемерзлыми» породами, смерзшимися осадочными толщами, с доминированием мелкопесчаной и алевритовых фракций. В их составе содержится чаще всего от 30 до 80 % льда. Для их динамики достаточно воздействие небольших волн, порядка нескольких дм. Главную роль играет переход температуры воды через 0°C, от отрицательных температур к положительным, когда лед начинает таять, а освободившаяся осадочная тонкозернистая масса удаляется волнами на морское дно. Поэтому и формы рельефа отличаются от остальных, причем, не только по причине переработки вечномерзлых толщ и накопления мелкозема, но и в связи с влиянием льда [6, 24, 32, 33, 55, 64]. Как можно видеть, неволновой фактор

в береговой зоне является весьма разнообразным, он приводит к образованию наносов, весьма важен для характеристики широтной географической зональности, всегда и неразрывно действует в ассоциации с гидрогенными процессами. Итак, конечно же, четвертым разделом береговедения стал тот, который исследует неволновые факторы, процессы, природные механизмы и их взаимодействия с остальными [86, 88, 90].

Всякое проектирование для использования природных ресурсов в береговой зоне требует учета не только «волновых» (включая морфодинамические и литодинамические), но и максимально возможного числа неволновых факторов. Таково требование принципов комплексности, системности, структуры и разнообразия элементов «литодинамических ячеек» разного уровня организации.

*Палеогеографическое направление* в береговедении обусловлено всей естественной историей развития Мирового океана и его береговой зоны. Разработки этого направления ведутся целенаправленно с начала XX века на примерах Северного, Балтийского и Средиземного морей и Атлантического побережья США. После длительной дискуссии о влиянии тектонических и эвстатических факторов на состояние береговой зоны были установлены определенные закономерности развития «берегов поднятия» и «берегов опускания» [25, 80]. Главной задачей стало определение положения древних береговых линий на современных шельфах. Задача решалась с помощью традиционного бурения ударным методом, при применении которого керн оказывался сильно нарушенным. Да и теоретического обоснования поиска разновозрастных берегов не было. Лишь с совершенствованием теории береговедения, появлением вибробурения, методов определения абсолютного возраста палеогеографическое направление стало быстро развиваться [54, 91]. Началось активное внедрение новых исследований на многих морях [2, 20, 30, 31, 55, 57, 80]. Эти работы породили разработку проблемы о современных изменениях уровня Мирового океана [27, 28, 33, 35, 67, 68]. В итоге было получено семейство кривых изменения уровня различных морей и океанов в течение голоценовой трансгрессии, возраст и контуры различных береговых линий, скорости колебаний уровня, состав и свойства наносов на береговых линиях. Предпринимались попытки диагностировать разновозрастные береговые линии по слоистости донных осадков [18, 19]. Важным результатом палеогеографических работ стало выявление зависимости современной морфологии береговой зоны от первичного (доголоценового) расчленения побережья [13, 23, 27, 43, 44].

Таким образом, к концу XX столетия сложились объективные условия для процесса структуризации береговедения, подразделения этой науки на различные направления. Все эти направления (т.е. отрасли) тесно связаны между собой, составляют единое целое одной из географических наук — береговедения.

*Современная структура береговедения.* Во все времена каждая наука возникала как единая и неразрывная, без деления на отдельные направления и отрасли. Так было с географией [85] и другими фундаментальными науками [75, 88, 90]. Например, физика постепенно структурировалась и

превращалась в отдельные физические науки: оптику, магнетизм, теплофизику, электричество и др. Биология из единой стала превращаться вначале в две основные части: зоологию и ботанику, из которых затем вышли геоботаника, систематика, зоология позвоночных, зоология беспозвоночных, микробиология, гидробиология и др. [75]. Но все физические и биологические науки, к каким бы отраслям ни принадлежали, объединены общенаучными методологическими принципами, подходами и методами, природным уровнем рассматриваемых физических (или биологических) систем, особенностями развития различных потоков энергии и вещества и др. Каждая отрасль науки (географии в том числе) на определенной стадии развития становится актуальной, приобретает собственный предмет, объект и методы исследования, у каждой отрасли появляется цель исследования и те задачи, которые следует решить для достижения цели. Практическая необходимость определяет практическую и теоретическую значимость науки, делает необходимым существование отраслей и тесное взаимодействие науки и ее отраслей (подотраслей) с другими науками, включая и фундаментальные [75, 88]. Все перечисленные положения присущи и береговедению, науки, порожденной географией в последние несколько десятилетий.

Совершенствование береговедения было длительным. Оно прошло несколько стадий в своем развитии — гидрографическое, геоморфологическое, океанологическое, ландшафтное и др. [48, 49]. Все они оставили следы, сыгравшие важную роль в структуризации береговедения [5, 6, 13, 26, 29, 34, 45, 50, 55, 82, 84]. Сложилась определенная последовательность изложения материалов исследований береговой зоны разных морей и Мирового океана в целом. Таким образом, обобщение начинается с гидрометеорологического режима береговой зоны. Затем излагается рельеф и его динамика, потом — источники, состав и режим распределения наносов береговой зоны, а далее — неволновые факторы, процессы и объекты береговой зоны. Все чаще в качестве пятой части излагается палеогеография береговой зоны и затем — практическое значение исследований. История береговедения долго оттачивала свою практическую значимость, а практическое использование береговой информации оказалось сложным и требует специальных разъяснений и подходов, знания основ морской гидротехники и взаимодействия гидротехнических сооружений с волнами и наносами.

*Гидродинамика береговой зоны.* До XVIII века соответствующая информация собиралась по разным береговым участкам, где располагался тот или иной порт, а особенно тщательно — на приливных берегах и в устьях рек. Но к концу столетия появилась необходимость теоретических обобщений в связи с быстрым развитием мореплавания, возведением новых морских гаваней на вновь открытых заморских землях испанскими, голландскими, английскими и другими мореплавателями, а значит — по причине накопления обширной информации. Поэтому гидродинамика береговой зоны может считаться самым старым направлением в береговедении.

Формирование гидродинамической теории происходило параллельно с развитием гидрографического освоения береговой зоны. Этому весьма способствовала организация регулярных гидрографических съемок и от-

дельных гидрометеорологических станций и постов, с целенаправленной плановой работой и по единой методике. В итоге стало возможным предпринимать достоверные сравнения, а позже — и объяснять их. В настоящее время гидродинамика научно рассматривает волновые процессы, приливные явления, сгонно-нагонные явления, волновые течения, гидрометеорологические (кратковременные) колебания уровня, их взаимодействие и влияние на рельеф, наносы и неволновые характеристики.

Среди исследователей гидродинамики наиболее важные заслуги принадлежат В. В. Шулейкину, П. К. Божичу, В. А. Березкину, Ю. М. Крылову, В. В. Лонгинову, Л. Ф. Титову, Г. В. Матушевскому, Н. Е. Кондратьеву, У. Мунку, Т. Сунамуре, К. Л. Брэтшнайдеру, К. Хорикаве и др. Они разрабатывали научные положения и исследовали закономерности зарождения волн, взаимодействия ветрового потока с водной поверхностью, развития волн на глубокой воде и на мелкой воде, изучали глубину проникновения и величины волновых скоростей, процессы диссипации волновой энергии на мелководье и формирование прибойного потока. Эти закономерности необходимы для представлений о гидродинамическом действующем факторе, для понимания процессов рельефообразования, преобразования и распределения наносов, условий действия неволновых факторов, для применения в экономико-хозяйственной практике и др.

Так, И. О. Леонтьев [40, 41] самостоятельно и в соавторстве [42] получил весьма достоверные результаты на тему о трансформации поля высот волн в среде действия прибойного потока, о характеристиках циркуляции воды при трансформации и разрушении волн, разработал физические модели действия регулярных волн. В работах З. Прушака [96] встречаем материалы о волновом режиме, сопровождающих волновых течениях и колебаниях уровня. На основании натуральных и лабораторных (в лабораторных бассейнах) исследований И. Ф. Шадрин [77, 78, 79] получил материалы о режиме волновых течений, выполнил их классификацию, определил приложения результатов, сделал попытку увязать систему течений на шельфе и в береговой зоне. Полученные им физические модели позволяют вполне удовлетворительно рассчитать скорости при разных режимах ветра и волн. В итоге, работы упомянутых исследователей позволили сформулировать основные положения гидродинамики береговой зоны.

*Литодинамика береговой зоны.* Этот раздел береговедения очень тесно связан с гидродинамикой. Причем настолько, что В. И. Лымарев [48] усмотрел слияние этих двух направлений в работах Г. А. Сафьянова и В. М. Пешкова уже в 80-х годах XX века. Литодинамика береговой зоны наиболее продуктивно стала развиваться с 20-х годов в работах П. К. Божича, Н. А. Белова, М. М. Ермолаева, В. П. Зенковича, У. Баскома, Дж. Ингла и ряда других авторов. Основное количество литодинамических исследований было выполнено в течение второй половины XX столетий. Среди наиболее значимых исследований считаем необходимым назвать работы С. М. Анцыферова и Р. Д. Косьяна [3], Ю. С. Долотова [18, 19], А. С. Ионина и др. [31], Р. Д. Косьяна [38], Р. Д. Косьяна и Н. В. Пыхова [39], В. С. Медведева [51], Е. Н. Невесского [53], Ю. А. Павлидиса [57],



Б. А. Пышкина и др. [62, 63], Н. С. Сперанского [70], Ю. Д. Шуйского [81, 82] и многих других. Как видим, в общем литодинамика сформировалась в течение 50–90-х годов.

Главной целью этого направления стало исследование толщ наносов, их происхождения, структуры, состава и динамики. Поскольку динамика наносов чрезвычайно интенсивна, то направление назвали «литодинамическим» или просто «литодинамикой береговой зоны». Объектом исследования являются наносы береговой зоны морей и океанов. Предмет исследования — происхождение, состав и закономерности распространения. Таким образом, исходя из содержания истории береговедения в XX столетии, в составе литодинамики содержатся такие основные подразделы: а) поступление осадочного материала разного происхождения и состава в береговую зону; б) механико-химическая дезинтеграция исходного обломочного материала в прибрежно-морских фациальных условиях; в) механическая дифференциация осадочного материала по гидравлической крупности и его превращение в наносы береговой зоны («волнового» и «неволнового» поля); г) вовлечение наносов во вдольбереговые потоки и поперечные миграции в отдельных литодинамических ячейках; д) определение массы и других количественных характеристик режима движения наносов и отдельных частиц наносов; е) выявление тенденций изменения литодинамических характеристик наносов в береговой зоне; ж) разработка научных положений для практического применения литодинамической информации; з) взаимодействие литодинамики с гидродинамикой, морфодинамикой, с положениями о неволновых процессах и палеогеографии береговой зоны.

*Морфодинамика береговой зоны.* Данный раздел очень тесно связан с остальными разделами береговедения. Поскольку каждая форма рельефа выходит на дневную поверхность и на дно подводного склона, то она попадает в поле зрения исследователя в первую очередь. Следовательно, простое созерцание привело к появлению интереса прежде всего к экзогенному и эндогенному рельефу береговой зоны, а значит, что в первую очередь формировалась морфодинамика береговой зоны.

При исследовании измеряются морфологические и морфометрические характеристики форм рельефа. Он возникает и изменяется в фациальных условиях волнового поля. Но поскольку в береговой зоне концентрация энергии громадная, то и изменчивость рельефа является непрерывной и очень сильной, экзогенные вертикальные и горизонтальные деформации на два-пять порядков больше тех экзогенных, которые происходят на суше. Морфодинамические исследования начались от гидрографических съемок и описаний облика морских берегов континентов и островов средневековыми купцами и военачальниками. Эти описания стали подробнее во время дальних и кругосветных плаваний португальских, испанских, нидерландских, английских, французских, российских и иных плаваний, под руководством например таких, как Джеймс Кук, Франсуа Ла-Перуз, И. Ф. Крузенштерн, О. Е. Коцебу, Дюмон Д'Юрвиль, Ф. П. Литке и других. Позже выполнялись уже целенаправленные описания, в частности, представителями американской и российской географических школ.

Как и гидродинамическое и литодинамическое, морфодинамическое направление сложилось во второй половине XX века. В настоящее время наиболее широкие и глубокие исследования морфодинамики провели многие ученые. Особенно важные результаты были получены П. Ф. Бровко [10], Г. В. Выхованец [11, 12], А. И. Дзенс-Литовским [16], Н. В. Есиным [21], Л. А. Жиндаревым [23], В. П. Зенковичем [25], Е. И. Игнатовым [27], В. Н. Коротаевым [36], Б. А. Пышкиным [62], Ю. Н. Сокольниковым [69], Ю. Д. Шуйским [83, 84] и другими. Эти авторы показали, что морфодинамика развивалась опережающими темпами, характеризуется разнообразием абразионных и аккумулятивных форм рельефа, участием гидрогенных и неволновых факторов, высокой степенью динамичности. Абразионные формы характеризуются литодинамической способностью и безвозвратными потерями площади берега. Обнаружено очень сильное влияние баланса наносов на развитие аккумулятивных форм рельефа.

Цель морфодинамики состоит в исследовании морфологии, морфометрии и динамики экзогенного рельефа, который развивается на фоне влияния эндогенных факторов и антропогенного пресса в береговой зоне моря. Требуется выявить основные закономерности взаимодействия с гидрогенными, литодинамическими и «неволновыми» процессами. Объектом исследования являются формы рельефа в береговой зоне морей и океанов, а предметом исследования — закономерности их развития для целей оптимизации природопользования. В состав морфодинамики береговой зоны включены следующие подразделы: а) картографирование всех форм рельефа в береговой зоне моря и получение данных о его разнообразии; б) анализ конкретного происхождения форм прибрежно-морского рельефа; в) определение точных размеров рельефа; г) сбор и анализ данных о геологическом строении, физико-механических и литологических свойствах пород, которыми сложены формы рельефа; д) численная оценка тектонических и эвстатических характеристик береговой зоны, где расположены формы рельефа; е) определение динамических характеристик надводной и подводной частей прибрежно-морского рельефа; ж) оценка данных, необходимых для оптимального природопользования. Все названные подразделы увязываются с ГДБЗ и ЛДБЗ.

*Неволновые процессы* в береговой зоне моря развиты шире и сильнее там, где слабее всего выражены гидрогенные процессы. Обычно они характеризуются доминирующим влиянием световой, тепловой и химической энергии, а потоки вещества представлены растворами, распределяющими жизненно важные химические элементы. Как было показано в [1, 2, 18, 19, 25, 26, 37, 46–49, 83, 84], важнейшими неволновыми факторами являются:

- флювиальные;
- потамогенные;
- дельтовые;
- приливные;
- ветроосушные;
- ветровые (эоловые);
- биогенные;
- хемогенные;
- термоабразионные;
- ледовые;
- вулканогенные;
- тектонические

Цель исследований неволновых факторов, процессов и природных механизмов состоит в выявлении, систематизации, анализе перечисленных природных явлений в фациальных условиях береговой зоны, их месте в природной системе береговой зоны и установлении их роли в формировании структуры и развития береговой зоны. При установлении эффективно действующих неволновых явлений в береговой зоне выполняется их оценка как фактора строения и динамики береговой зоны, их важности как реально влияющих на природопользование. Это важно еще и потому, что абсолютное доминирование неволновых факторов заставляет применять типичный ландшафтный подход [4, 58, 61], поскольку природная система регулируется световыми, тепловыми, химическими потоками энергии при минимальном и несущественном влиянии гидрогенной механической энергии. Эта закономерность может нарушаться редкими, но очень сильными ураганами, как например в юго-восточной Азии или в Карибском бассейне. Поэтому главной особенностью ландшафтного подхода в береговой зоне оказывается взаимодействие неволновых процессов с гидродинамическими, литодинамическими и морфодинамическими, причем, часто с участием антропогенного фактора.

## Выводы

Итак, изложенные материалы и их обсуждение, использующие информацию по истории прибрежно-морских исследований, показали:

1. Береговедение развивалось в тесном взаимодействии с остальными географическими науками, а в первую очередь — с геоморфологией, океанологией, геологией, метеорологией, гидрологией, картографией. В итоге береговедение взяло от географии ее методологическую основу, общетеоретические подходы и многие методы исследований.

2. Береговедение развивалось в тесной связи с основными фундаментальными науками — с математикой, физикой, химией, биологией. От этих наук учение о береговой зоне взяло математические методы исследований, физическое моделирование, положения гидравлики, теорию волновых движений на глубокой и мелкой воде, приливную теорию, обоснование хемогенных и биогенных процессов, т.е. почти все то, что из этих наук взяла география.

3. Теория и практика береговедения отражают такие свойства, как разнообразие природы берегов и прибрежно-морских процессов; тесное взаимодействие экзогенных элементов литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в составе географической оболочки; пространственность распространения в контактных условиях между Океаном и Сушей; особая структура на контакте между Океаном и Сушей, в состав которой входят литодинамические ячейки разного уровня организации; высочайшая концентрация механической энергии в береговой зоне обуславливают сильную динамичность, в первую очередь — рельефа и наносов; береговая зона является зрелой природной системой, в которой полностью сложились эволюционные связи между отдельными элементами и компонента-

ми природы; для береговой зоны характерной является географическая локальность — каждая природная система начального уровня организации является индивидуальной, непохожей ни на одну соседнюю или какую-то другую.

4. К концу XX столетия береговедение значительно усовершенствовалось, чему в решительной мере способствовали региональные и локальные прибрежно-морские исследования и появление «отраслевых» диссертаций, преимущественно — докторских. Все они позволили вычленить ряд направлений в береговедении, своеобразных отраслей. В итоге произошла необратимая структуризация науки: береговедение стало включать в себя гидродинамику, литодинамику, морфодинамику береговой зоны, неволновое и палеогеографическое направления.

5. Структурированное береговедение стало более профессионально решать инженерно-практические задачи и более эффективно обосновывать оптимальное природопользование в береговой зоне моря. В настоящее время эта наука лучше других (особенно экологии) в состоянии сохранять полезные свойства береговой зоны при сильном антропогенном прессе на естественные береговые системы.

## Литература

1. Айбулатов Н. А. Динамика твёрдого вещества в шельфовой зоне. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. — 271 с.
2. Айбулатов Н. А. Деятельность России в прибрежной зоне моря. — Москва: Наука, 2005. — 359 с.
3. Анцыферов С. М., Косьян Р. Д. Взвешенные наносы в береговой зоне. — Москва: Наука, 1986. — 224 с.
4. Арманд Д. Л. Наука о ландшафте: основы теории и логико-математические модели. — Москва: Мысль, 1975. — 288 с.
5. Артюхин Ю. В. Антропогенный фактор в развитии береговой зоны моря. — Ростов, 1989. — 144 с.
6. Арэ Ф. Э. Термообразия берегов. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1979. — 37 с.
7. Башкиров Г. С. Динамика прибрежной зоны моря. — Москва: Морской транспорт, 1961. — 220 с.
8. Берг Л. С. Аральское море: опыт физико-географической монографии // Изв. Туркестанск. отдела Русск. Географ. об-ва. — 1908. — Т. V. — С. 15–125.
9. Божич П. К., Джунковский Н. Н. Морское волнение и его действие на сооружения и берега. — Москва: Машстройиздат, 1949. — 336 с.
10. Бровко П. Ф. Эволюция лагун Дальневосточных морей. Рукопись // Автореф. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1990. — 36 с.
11. Выхованец Г. В. Эоловый процесс на морском берегу. Одесса: Астропринт, 2003. — 367 с.
12. Вихованец Г. В. Сучасний еоловий морфогенез у береговій зоні морів. Рукопис // Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора географ. наук. — Київ: Інст. географії НАН України, 2004. — 35 с.
13. Гуделис В. К., Емельянов Е. М., Шуйский Ю. Д. Геология Балтийского моря. — Вильнюс: Мокслас, 1976. — 382 с.
14. Давидов А. В. Структура та природоохоронне значення вітроприсушних берегів на Чорному морі. Рукопис // Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук. — Одеса: Одеський нац. університет ім. І. І. Мечникова, 2004. — 18 с.

15. Данилевский Н. Я. Исследования о Кубанской дельте // Записки Импер. Русск. Географич. Об-ва. — 1869. — Т. 2 — С. 25–36.
16. Дзэнс-Литовский А. И. Морская абразия, её типы и формы // Труды Лабор. Гидрогеол. проблем. — 1955. — Т. 12. — С. 64–87.
17. Добрынин Б. Ф. О работах научно-исследовательского Института географии МГУ // Учёные записки МГУ. Сер. геогр. — 1937. — Т. 1. — Вып. 16. — С. 25–41.
18. Долотов Ю. С. Динамические обстановки прибрежно-морского рельефообразования и осадконакопления. — Москва: Наука, 1989. — 286 с.
19. Долотов Ю. С. Динамические обстановки прибрежно-морского рельефообразования и осадконакопления. Рукопись // Автореф. дисс. на соискание учен. степени доктора географич. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1990. — 53 с.
20. Долотов Ю. С., Ионин А. С., Каплин П. А., Медведев В. С. Относительные колебания уровня моря и их влияние на развитие морских берегов // Теоретич. вопросы динамики морских берегов. — Москва: Наука, 1964. — С. 80–92.
21. Есин Н. В. Теория механической абразии морских берегов и ее приложения. Рукопись // Автореф. дисс. на соискание учен. степени доктора географич. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1989. — 41 с.
22. Есин Н. В., Савин М. Т., Жиляев А. П. Абразионный процесс на морском берегу. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1980. — 200 с.
23. Жиндарев Л. А. Морфолитодинамика расчлененных отмелых побережий бесприливных морей // Автореф. дисс. на соиск. ученой степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1997. — 41 с.
24. Зенкович В. П. Динамика и морфология морских берегов: Часть 1. — Ленинград: Морской транспорт, 1946. — 462 с.
25. Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. — Москва: Изд-во АН СССР, 1962. — 710 с.
26. Зенкович В. П., Ионин А. С., Каплин П. А., Медведев В. С. Берега Тихого океана. — Москва: Наука, 1967. — 375 с.
27. Игнатов Е. И. Береговые морфосистемы Приморья. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2005. — 47 с.
28. Изменение уровня моря // Под ред. П. А. Каплина, Р. К. Клиге, А. Л. Чепалыги. — Москва: Изд-во МГУ, 1982. — 310 с.
29. Ионин А. С. Берега Берингова моря. — Москва: Изд-во АН СССР, 1959. — 358 с.
30. Ионин А. С. Развитие некоторых типов береговых аккумулятивных форм // Исследования гидродинамических и морфодинамических процессов береговой зоны моря: Сб. научн. трудов. Отв. ред. С. Л. Вендров. — Москва: Наука, 1966. — С. 194–206.
31. Ионин А. С., Медведев В. С., Павлидис Ю. А. Шельф: рельеф, осадки и их формирование. — Москва: Мысль, 1987. — 205 с.
32. Каплин П. А. Фиордовые побережья Советского Союза. — Москва.: Изд-во АН СССР, 1962. — 188 с.
33. Каплин П. А. Новейшая история побережий Мирового океана. — Москва: Изд-во МГУ, 1973. — 265 с.
34. Каплин П. А., Леонтьев О. К., Лукьянова С. А., Никифоров Л. Г. Берега. — Москва: Мысль. — 1991. — 479 с.
35. Клиге Р. К. Варианты прогнозов положения уровня Каспийского моря // Геоэкологические изменения при колебаниях уровня Каспийского моря: Геоэкология Прикаспия. — Вып. 1. — Москва: Изд-во МГУ, 1997. — С. 19–43.
36. Коротяев В. Н. Морфология и динамика речных дельт и региональные особенности дельтообразования. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ имени М. В. Ломоносова, 1990. — 58 с.
37. Космынин В. Н. Геоморфология коралловых рифов Сейшельских и некоторых других островов северо-западной части Индийского океана. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1980. — 25 с.
38. Косьян Р. Д. Гидрогенные перемещения песчаных наносов в береговой зоне бесприливных морей. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1991. — 43 с.

39. Косьян Р. Д., Пыхов Н. В. Гидрогенные перемещения осадков в береговой зоне моря. — Москва: Наука, 1991. — 280 с.
40. Леонтьев И. О. Динамика прибойной зоны у песчаного аккумулятивного берега бесприливного моря. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ имени М. В. Ломоносова, 1993. — 46 с.
41. Леонтьев И. О. Прибрежная динамика: волны, течения, потоки наносов. — Москва: ГЕОС. 2002. — 272 с.
42. Леонтьев И. О., Хабидов А. Ш. Моделирование динамики береговой зоны. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. — 90 с.
43. Леонтьев О. К. Основы геоморфологии морских берегов. — Москва: Изд-во МГУ, 1961. — 418 с.
44. Леонтьев О. К., Никифоров Л. Г., Сафьянов Г. А. Геоморфология морских берегов. — Москва: Изд-во МГУ, 1975. — 336 с.
45. Лонгинов В. В. Динамика береговой зоны бесприливных морей. — Москва: Изд-во АН СССР, 1963. — 365 с.
46. Лымарев В. И. Берега Аральского моря — внутреннего водоема аридной зоны. — Ленинград: Наука, 1967. — 252 с.
47. Лымарев В. И. Морские берега и человек. — Москва: Наука, 1986. — 161 с.
48. Лымарев В. И. Береговое природопользование: вопросы методологии, теории, практики. — СПб: ВСОК ВМФ, 2000. — 166 с.
49. Лымарев В. И. Отечественные исследователи прибрежных зон морей и океанов. — Архангельск: Север, 2002. — 266 с.
50. Мамыкина В. А., Хрусталева Ю. П. Береговая зона Азовского моря. — Ростов/Дон: Изд-во РГУ, 1980. — 176 с.
51. Медведев В. С. О темпе абразии берегов Белого моря в голоцене // Литодинамика, литология и геоморфология шельфа: Сб. научн. трудов. Отв. ред. А. А. Аксенов. — Москва: Наука, 1976. — С. 130–143.
52. Нгуен Ван Кы. Устьевые области рек Вьетнама. — Одесса: Астропринт, 2004. — 340 с.
53. Невесский Е. Н. Опыт исследования потоков песчаных наносов минералогическим методом // Труды Ин-та океанологии АН СССР. — 1954. — Том X. — С. 179–191.
54. Невесский Е. Н. Процессы осадкообразования в прибрежной зоне моря. — Москва: Наука, 1967. — 255 с.
55. Невесский Е. Н., Медведев В. С., Калинин В. В. Белое море: седиментогенез и история развития в голоцене. — Москва: Наука, 1977. — 236 с.
56. Никифоров Л. Г. Морфоструктурный анализ морских побережий. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. ученой степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1972. — 47 с.
57. Павлидис Ю. А. Некоторые особенности образования современных прибрежных отложений в пределах вулканического архипелага. — Москва: Наука, 1968. — 112 с.
58. Петров К. М. Подводные ландшафты: теория, методы исследования. — Ленинград: Наука, 1989. — 126 с.
59. Пешков В. М. Береговая зона моря. — Краснодар: Лаконт, 2003. — 350 с.
60. Плахотник А. Ф. Проблемы истории и теории физической океанографии. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. ученой степ. доктора географических наук в форме научн. доклада. — Москва: Инст. истории естеств. и техники АН СССР, 1990. — 44 с.
61. Преображенский Б. В. Основные задачи морского ландшафтоведения // Геогр. и природные ресурсы. — 1984. — № 1. — С. 34–44.
62. Пышкин Б. А. Вопросы динамики берегов водохранилищ. — Киев: Наукова думка, 1963. — 332 с.
63. Пышкин Б. А., Цайтц Е. С., Сокольников Ю. Н. Регулирование вдольберегового потока наносов. — Киев: Наукова думка, 1972. — 136 с.
64. Сафьянов Г. А. Береговая зона океана в XX веке. — Москва: Мысль, 1978. — 263 с.
65. Сафьянов Г. А. Инженерно-геоморфологические исследования на берегах морей. — Москва: Изд-во МГУ, 1987. — 150 с.
66. Сафьянов Г. А. Геоморфология морских берегов. — Москва: Изд-во МГУ, 1996. — 406 с.

67. Селиванов А. О. Изменения уровня моря и развитие морских берегов. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1995. — 48 с.
68. Селиванов А. О. Изменения уровня Мирового океана в плейстоцене—голоцене и развитие морских берегов. — Москва: ИВП РАН, 1996. — 268 с.
69. Сокольников Ю. Н. Инженерная морфодинамика берегов и ее приложения. — Киев: Наукова думка, 1976. — 227 с.
70. Сперанский Н. С. Процессы механической дифференциации обломочного материала в верхней части шельфа. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. географ. наук. — Москва: ИОАН СССР, 1974. — 21 с.
71. Стоян А. А. Об истории формирования современного береговедения // Людина і довкілля: проблеми неоекології. — 2005. — Вип. 7. — С. 51–61.
72. Стоян А. А. Из истории изучения Черного моря и его берегов // Вісник Одеського нац. універ. Сер. геогр. та геол. наук. — 2006. — Том. 11. — Вип. 3. — С. 92–110.
73. Стоян А. А. История исследования пересыпи Днестровского лимана на побережье Черного моря // Культура народов Причерноморья. — 2006а. — № 85. — С. 149–152.
74. Стоян А. А. Первичные стадии развития учения о береговой зоне моря // Людина і довкілля: проблеми неоекології. — 2008. — Вип. 1–2. — С. 64–68.
75. Стоян А. А. Роль фундаментальных наук в развитии береговедения // Вісник Одеськ. нац. університету. Геогр. та геол. науки. — 2008а. — Том 13. — Вип. 6. — С. 185–198.
76. Стоян А. А. К вопросу об истории хозяйственного освоения приморских территорий и прибрежных акваторий морей // Причорноморський Екологічний бюлетень. — 2010. — № 1 (35). — С. 149–157.
77. Шадрин И. Ф. О наносодвижущем и рельефообразующем эффекте вдольбереговых течений // Исслед. гидродинамич. и морфодинамич. процессов береговой зоны моря: Сб. науч. трудов. — Москва: Наука, 1966. — С. 3–28.
78. Шадрин И. Ф. Течения береговой зоны бесприливных морей. — Москва: Наука, 1972. — 128 с.
79. Шадрин И. Ф. Динамика вод шельфа. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: ИОАН СССР, 1982. — 40 с.
80. Шепард Ф. П. Морская геология. — Ленинград: Недра, 1976. — 488 с.
81. Шуйский Ю. Д. Особенности прибрежно-морских россыпей Восточной Балтики в связи с режимом вдольберегового потока наносов. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. географ. наук. — Москва: Инст. океанологии АН СССР, 1970. — 22 с.
82. Шуйский Ю. Д. Современный баланс наносов в береговой зоне морей. Рукопись // Автореф. дисс. на соиск. учен. степени доктора географ. наук. — Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1983. — 41 с.
83. Шуйский Ю. Д. Проблемы исследования баланса наносов в береговой зоне морей. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. — 240 с.
84. Шуйский Ю. Д. Типи берегів Світового океану. — Одеса: Астропринт, 2000. — 480 с.
85. Шуйский Ю. Д. Географическая наука в Античном мире и в период Раннего Средневековья. — Одесса: Изд-во ВМВ, 2008. — 180 с.
86. Шуйский Ю. Д., Амброз Ю. А., Выхованец Г. В. и др. Развитие береговедения в Одесском национальном (государственном) университете им. И. И. Мечникова // Вісник Одеського нац. університету. Сер. геогр. і геол. наук. — 2005. — Т. 10. — Вип.6. — С. 146–159.
87. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в северо-западной части Чёрного моря. — Москва: Недра, 1989. — 198 с.
88. Шуйский Ю. Д., Стоян А. А. Основные вехи истории формирования береговедения // Актуальні екологічні проблеми Півдня України: Зб. наук. статей. Відп. ред. О. В. Давидов. — Херсон: Вид-во ПП Вишемирський, 2006. — С. 173–186.
89. Шуйский Ю. Д., Стоян А. А. Оценка изученности абразионных процессов на украинских берегах Чёрного и Азовского морей // Фальцфейнівські читання, 24–26 травня 2007 р. (Херсон): Зб. наук. праць. — Херсон: ПП Вишемирський, 2007. — С. 375–384.
90. Шуйский Ю. Д., Стоян А. А. Формирование береговедения в системе географических наук // Причорноморський Екологічний бюлетень. — 2008. — № 1 (27). — С. 83–94.
91. Щербаков Ф. А. Куприн П. Н., Потапова Л. И. Осадконакопление на континентальной окраине Черного моря. — Москва: Наука, 1978. — 211 с.

92. *Hartnak W.* Bber Sandriffe // *Jahrb. Geogr. Ges. Greifswald.* — 1924. — Bd. 40–42. — S. 47–70.
93. *Johnson D. W.* *Shore Processes and Shoreline Development.* — New York: J.Wiley & Sons Publ., 1919. — 584 p.
94. *Matthews E. R.* *Coast erosion and protection.* — London: J.Waley & Sons Publ. Co., 1913. — 245 p.
95. *Murray J.* On the structure of coral reefs and islands // *Proc. Royal Soc. of Edinburgh.* — 1880. — Vol. 10. — P. 505–518.
96. *Pruszek Z.* *Akweny morskie: zarys procesyw fizycznych i inżynierii środowiska.* — Gdańsk: Wyd-wo IBW PAN, 2003. — 272 s.
97. *Richthofen F. F.* *Führer für Forschungsreisende.* — Hannover, 1901. — 485 s.
98. *Shuisky Y. D.* Windy flats development on the untidal Ukrainian Black Sea coast // *Annals Valahia Univ. (Rom.). Geography.* — 2002. — T. 2. — P. 115–127.

**Ю. Д. Шуйський, О. О. Стоян**

кафедра фізичної географії та природокористування,  
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,  
вул. Дворянська, 2, Одеса-82, 65082, Україна

## **СТРУКТУРИЗАЦІЯ (РОЗГАЛУЖЕННЯ) БЕРЕГОЗНАВСТВА**

### **Резюме**

Матеріали з історії берегознавства розглянуті з метою виявлення структуризації цієї науки. Берегознавство є однією з географічних наук. Поточного часу вона опинилася більш удосконаленою та адаптованою в систему географічних наук. Важливим показником такої адаптації та удосконалення є структуризація. Визначена низка структурних підрозділів науки: гідродинаміка берегової зони, літодинаміка берегової зони, морфодинаміка берегової зони, нехвильовий фактор берегової зони, антропогенний фактор берегової зони.

**Ключові слова:** берегознавство, гідродинаміка, літодинаміка, морфодинаміка, наука, море, берег.

**Y. D. Shuisky, A. A. Stoyan**

National Mechnikovs University of Odessa,  
Physical Geography Department,  
2, Dvoryanskaya St., Odessa-82, 65082, Ukraine

## **STRUCTURIZATION (PATTERN) OF COASTAL SCIENCES**

### **Abstract**

Historical material of coastal science analyzed with aim of structurization formation during past 100 years. Coastal science is geographical. In current time the science is perfect and adapted in geographical sciences system. One of significant symptoms of the adaptation and importance is structurization (pattern). Several structural parts were distinguished during all history of coastal science: hydrodynamic of coastal zone, morphodynamic of coastal zone, lithodynamic of coastal zone, non-wave natural processes in coastal zone, anthropogenous factor in coastal zone.

**Key words:** coastal science, hydrodynamic, morphodynamic, lithodynamic, sea, shore.