

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВЕДЕНИЯ И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Юрий Шуйский¹, Галина Выхованец¹, Алексей Давыдов²

DOI: 10.35101/prg-2023.3-4.1

Представленная публикация посвящена очень важной теоретической и практической проблеме для всех стран Черноморского региона и Балканских стран в целом. В статье изложены теоретические разработки советских и украинских ученых, представителей научной береговой школы из Одессы о формировании междотраслевой географической науки, которая была названа *береговедением*. Все они унаследовали идеи и научно-практические достижения профессора В.П. Зенковича, являются его учениками. Все они имеют опыт работы на берегах многих морей Европы, Азии, Центральной и Северной Америки. На фундаменте своих предшественников и собственных материалов, выводов и практического использования попытались сформулировать современное состояние береговедения как комплексной географической науки и её практическое значение.

Ключевые слова: морские берега, зарождение учения, развитие науки, береговедение, методика, теория, практика.

THE CURRENT STATE OF COASTAL SCIENCE AND ITS PRACTICAL SIGNIFICANCE

Yuriy Shuisky, Galina Vykhovanetz, Aleksey Davydov

Abstract. For states in the Black Sea region, coastal sciences are very important because they have pomposity significance for the usage of natural resources and construction projects by seaports, coastal defense, recreation, and touristic institutions, etc. During the last period, the science was named «teaching about sea coasts». But current practice expects more

¹ Кафедра физической географии, природопользования и ГИС-технологий, Одесского национального университета имени И.И. Мечникова; physgeo_onu@ukr.net

² Кафедра географии и экологии, Херсонского государственного университета, Украина; svobodny.polet2012@gmail.com

perfection from the theory and practical possibilities. This work aims to analyze the current state and theory of coastal studies as a geographical science and its practical possibilities in various branches of economic activity. Coastal sciences are one of the multigeographical sciences, with practical directions (for the evolution of geography in general, in education, buildings, natural resources usage, recreation, navigation, hydrotechnical construction, nature defense, and so on). The paper analyzes new, more advanced research information about the nature of the coastal zone of the sea. Based on this information, a fundamental, more complete update of the doctrine of the coastal zone of the sea was carried out, and a systematic physical and geographical science of the exogenous environment was created at the contact of the active mutual influence of land and sea, along with the continental environment and the oceanic environment as part of the geographical shell. The article summarizes the latest provisions of the methodology of coastal marine research in connection with the emergence of new requirements from economic practice, the advent of scientific and theoretical approaches, principles, and methods, the use of new instruments and equipment, and the development of natural science methodology. This made it possible to harmonize the higher quality of the research material with the current state of the coastal zone and, on this basis, formulate a number of regularities and scientific concepts. They are very effective for practical use. The presented materials, conclusions, concepts, improved research methodology, and accumulated experience made it possible to develop, formulate, evaluate, and apply a number of practical applications in the areas of geographical science, coastal education, engineering, and industrial practice to ensure rational environmental management on the seacoasts. As a result, it was possible to develop the foundations of the development strategy for the coastal zone of the sea, which make it possible to preserve the useful properties of coastal systems and preserve the constructed economic facilities. In turn, monitoring building sites allows us to improve the elements of this strategy and gain experience for the future development of science.

Keywords: sea coasts, the origin of actions, the evolution of the science, coastal sciences, methods, theory, practice.

ВВЕДЕНИЕ

Морские побережья весьма притягательны с точки зрения проживания населения различных приморских стран. К побережьям тяготеют населенные пункты (в том числе и городские агломерации), транспортные и транспортно-промышленные узлы, рекреационные и рыбопромышленные объекты, места добычи минерального и органического сырья и другое. С течением времени меняются социальные и экономико-промышленные требования, что ведет за собой требования соответствующего совершенствования науки, которая обеспечивает рациональное природопользование в перспективе. В первые два десятилетия XXI века именно такое требование появилось в береговой зоне и на побережье Европы в целом, в том числе и в странах Черного моря.

Еще в 50-60-е годы XX века основатель науки о береговой зоне Мирового океана проф. В.П. Зенкович (СССР) и его отечественные и зарубежные коллеги соответствующую научную отрасль назвали «*учением о морских берегах*». За прошедшие почти 60 лет требования практики к науке существенно возросли. Соответственно, прибрежно-морское научное учение изменилось. Оно значительно переросло уровень «*учения*», а стало именно межотраслевой географической *наукой*, комплексной и системной, построенной на теоретическом,

методологическом фундаменте физической географии (Shuisky, 2013). Новый практический опыт и более совершенный фактический материал позволили предложить более совершенный вариант уровня науки, с соответствующими необходимыми признаками, требованиями, принципами и закономерностями.

Целью данной работы является анализ современного состояния и теории береговедения как географической науки и её практических возможностей в различных отраслях хозяйственной деятельности.

Достичь данной цели попытались представители одесской научной школы береговедения, из Одесского национального университета имени И.И. Мечникова. При этом, кроме обильного исследовательского материала ученых разных стран, значительный вклад внесли собственные результаты авторов статьи и их многочисленных учеников и последователей, отечественных и иностранных. Все это позволило выполнить практически все условия, чтобы обосновать географическую науку, которая нами называется «*береговедением*» (coastal sciences). Главнейшим и приоритетным условием считается наличие высококвалифицированных кадров со специальным научным воспитанием, во главе с ученым-комплексником. Такой уровень имеет прямой ученик профессора В.П. Зенковича, доктор географических наук Юрий Шуйский.

Под его руководством были усовершенствованы методы прибрежно-морских исследований, получена необходимая научно-исследовательская информация по берегам разных морей, разных широт и разных стран. Береговедение было обосновано как межотраслевая географическая наука, опирающаяся на общетеоретический фундамент физической географии. Также были составлены авторские карты берегов ряда морей, разработана теория классификации берегов, теория баланса наносов в береговой зоне Мирового океана, предложены правила составления прибрежно-морского кадастра на основании теории береговедения. Был разработан, сформулирован и предложен ряд научных понятий и определений (например, «слой волновой переработки», «ветровая осушка», «пионерный рельеф речных дельт», «эоловая подвижка наносов», «коэффициент эолового сноса» и другие). Весь материал, имеющийся в нашем распоряжении, был использован для итоговых монографических работ. К ним отнесены: анализ истории развития учения о берегах, общетеоретическая сводка береговедения, антропогенный морфогенез в береговой зоне моря и на побережье в целом, практические приложения береговедения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве научно-исследовательских материалов нашей работы использована необходимая информация из зарубежных и отечественных публикаций, список которых содержится в конце статьи. Но основное и необходимое её количество сосредоточено в наших публикациях (Vykhovanetz, 1987, 2003; Davydov, 2004; Shuisky, 1986, 2000, 2018, 2022 a, 2022 b; Shuisky, Vykhovanetz, 1989). Все наши работы являются результатом преимущественно натурных исследований, в природных условиях в течение многих десятилетий на берегах Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов. Они сопровождались камеральными, лабораторными, математическими исследованиями, с примене-

нием компьютерных технологий, часто в сотрудничестве с учеными Турции, Болгарии, Румынии, Италии, США, Китая, Вьетнама, Сирии, других стран. При этом использовалась в основном методика прибрежно-морских работ с соответствующими приборами и оборудованием (Shuisky et al., 2015).

В качестве теоретических использовались методы: картографические, сравнительно-географические, аналитические, математической статистики, пространственного анализа. Использовались данные аэрофотосъемки и космической съемки. Часть камеральных работ выполнялась в лабораториях кафедры физической географии, природопользования и геоинформационных технологий Одесского национального университета имени И.И. Мечникова и Херсонского государственного университета (Украина).

РАССМОТРЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

ИСТОРИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ

Ученые-географы, путешественники, мореплаватели, экспериментаторы-натуралисты, бродячие странники во время натурных описаний, картографирования, религиозных миссий, обобщений и лабораторных работ, особенно на протяжении XV-XIX столетий, обратили внимание на морские берега. Им всегда казалось необычным географическое расположение, строение, наличие непривычных природных объектов и явлений, соответствующих факторов влияния, отдельных компонентов в пределах поверхности планеты. В конце концов, совокупность описаний, разнообразие природы, обобщения, дальнейшая систематизация показали принципиальные отличия прибрежно-морских систем на разных побережьях от терригенных ландшафтов (на суше). Со временем пришло понимание, что прибрежно-морские природные системы являются производными от активного взаимовлияния терригенных систем, с одной стороны, и систем Мирового океана и его подразделений, с другой стороны (Brovko, 1990; Ignatov, 2004; Zenkovich, 1962; Shuisky, 2000, 2018). Длительное время накапливался фактический материал для обеспечения практических потребностей для использования природных ресурсов, для строительства и эксплуатации морских портов, судоходных каналов, искусственных пляжей, обеспечения защиты береговых территорий от действия абразии, сохранения рекреационных заведений и прочего. В свою очередь, практическая деятельность давала новый исследовательский материал.

Такой путь познания морских побережий был весьма долгим, пока на рубеже XIX и XX столетий ему подвели определенный итог в своих работах известные ученые: в России – Ю. М. Шокальский, в Германии – В. Хартнак (W. Hartnak), в США – Д. У. Джонсон (D. W. Johnson). На первых порах они уяснили, что экзогенный рельеф гидрогенного происхождения внешне на морских побережьях не имеет аналогов на поверхности Земли. Они изложили многочисленные примеры такого рельефа – положительных и отрицательных форм, сложенных разными горными породами и наносами, в разных климатических зонах, на побережьях разных океанов и морей, в условиях приливных и неприливных морей и др. Причины такого разнообразия попытались объяснить П.К.

Божич, Д.Г. Панов, Б.Ф. Добрынин, А. Гильшер (A. Guilcher), Ф. Шепард (F. Shepard), А. Скау (A. Schou), другие исследователи. Они предлагали прежде всего получать фактический материал для обоснования главнейших научных выводов и соответствующих научных аксиом.

Используя факты из работ своих предшественников из разных стран, а также свои собственные, выдающийся советский ученый проф. В.П. Зенкович (1946, 1962), с помощью своих аспирантов и коллег, создал «береговую теорию» и первичные основы комплексной науки, которую он назвал «*учением о морских берегах*». Теория Зенковича была построена на геоморфолого-литологической парадигме, хотя весьма небольшая часть его главной монографии (Zenkovich, 1962) касалась также и геохимических, биологических, термических и других «неволновых» элементов береговой зоны Мирового океана. При этом основным объектом исследований он называл морской *берег*, для краткости, но подразумевал именно *береговую зону*. Важно, что в монографии этого автора были намечены все основные разделы данного учения. Но дальнейшего развития такая структуризация не претерпела, заметим – до недавнего времени. К тому же, практические вопросы и методы исследования потребовали больше внимания и нового критического анализа.

Как отклик на работы В.П. Зенковича и его коллег (О.К. Леонтьева, В.В. Лонгинова, В.И. Лымарева, Н.А. Айбулатова, П.А. Каплина, А.С. Ионина и др.), появляются описания кадастрового типа о берегах различных морей, например, Черного, Азовского, Балтийского, Каспийского, Берингова, Чукотского и других. Значительно расширяются рамки информации о береговой зоне, а потому становится ясным: геоморфолого-литологическая сторона познания совершенно недостаточна для обеспечения новых требований к рациональному использованию природных ресурсов и выполнения природоохранных мероприятий. Необходимо было исследование комплексное, с учетом различных прибрежно-морских компонентов, как в многоотраслевой физической географии. Например, стало активно развиваться гидродинамическое, палеогеографическое, геологическое, ландшафтное, геохимическое и прочие направления исследования морских побережий. Одновременно результаты исследований внедрялись в промышленную, транспортную, берегозащитную, горнорудную, картографическую практику, её другие виды. Требовалось новое общепило-софское (методологическое) обоснование. Постепенно исследователи и инженеры стали понимать, что прибрежно-морская система береговой зоны морей в целом отличается от ландшафтов как систем терригенной природы (в пределах суши), по различным определениям. Береговая зона, как известно (Brovko, 1990; Zenkovich, 1962; Shuisky, 2018, 2022 б), частично состоит из морской стихии (талассогенной), а частично — стихии суши (терригенной). Отличия прослеживались по разным показателям: по формам рельефа, энергетическим факторам, по составу осадочного материала, по растениям, по животным, по составу воды, по колебаниям уровня, по термическому режиму и др. В целом, прибрежно-морской природный процесс не благоприятствует почвообразованию, формированию типичных почв, которые, по выводам В.В. Докучаева и Д.Х. Уокера (J.H. Walker), являются «*зеркалом ландшафта*». На эту особенность береговой зоны еще в 30-х годах XX столетия обратили внимание своим замечанием ученые из Одессы (СССР) — И.Д. Андросов и Г.Н. Аксентьев.

В течение 70-90-х годов XX века начали бурно развиваться различные части научного «берегового учения». В результате оказалось очевидным, что «учение о береговой зоне» быстро продвигается к отдельной географической науке. Поэтому в монографии Ю.Д. Шуйского (1986) было предложено назвать эту науку «береговедением», а П.Ф. Бровко и В.И. Лымарев (1997) публикуют первую монографию с таким названием. Этим авторы узаконивают новое название науки о морских берегах, поскольку оно было одобрено на научной конференции Рабочей группы «Морские берега» в 2000 г.

Появляется справочник, содержащий термины и понятийный аппарат береговедения (Морская геоморфология, 1980) на русском языке, которым сегодня пользуются все береговеды. В 1982 г. выходит из печати 15-й том Географической энциклопедии в США «Encyclopedia of Beaches and Coastal Environment. Edited by M.L. Schwartz: Stroudsburg, 1982, 940 p.», а несколько позже – Международный Атлас морских берегов «The Worlds Coastline. Edited by E.C.F. Bird & M.L. Schwartz: New York, 1985. 1072 p.». В составе Международного Географического Союза продуктивно работает Комиссия Береговых систем, которая до сих пор координирует береговые исследования в разных странах, в том числе и в странах Черноморского региона (Болгария, Румыния, Украина, Россия, Грузия, Турция). Эти же страны работают в INQUA, EUROCOAST, EUCC, IPGC UNESCO и др. Длительное время работала Международная береговая программа под эгидой Совета Экономической Взаимопомощи, которая привела к развитию береговедения в Румынии, Болгарии, Польше, ГДР, на Кубе, во Вьетнаме, в которой работали и авторы данной статьи.

БЕРЕГОВЕДИЕ КАК ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ НАУКА

Береговая зона представляет собой естественный объект в составе географической оболочки. К тому же, объект сложный, разноплановый, природный комплекс в среде активного взаимовлияния суши и моря. Конечно же, при анализе современной структуры географии прибрежно-морская наука была отнесена к межотраслевым географическим (Shuisky, 2013). В ней используются материалы, выводы и достижения геоморфологии, палеогеографии, метеорологии, литологии, геохимии, океанологии, гидрологии, картографии и других. Для такого подхода необходимо использовать соответствующие работы, как собственные, так и других исследователей.

Вот почему для нас было очень важно, когда в течение нескольких десятилетий появились фундаментальные исследования в различных направлениях береговедения. Мы уверены, что особого внимания заслуживают работы Е.Н. Невесского (1967), К.К. Орвику (1974), Н.В. Есина и др. (1980), Н.А. Айбулатова (1990), П.Ф. Бровко (1990), И.О. Леонтьева (2001), Г.В. Выхованец (2003), Е.И. Игнатова (2004) и ряда других. Этот ряд можно значительно продолжить. Знаем, что на эту тему высказываются многие исследователи, но развитие береговедения мы хотели бы пояснить на примере ряда научных школ на Украине как стране с весьма крепкими научными традициями и достижениями. Поэтому подчеркнем тот факт, что к концу XX столетия в Украине сложились три научно-исследовательские школы: киевская (во главе с акад. Б.А. Пышкиным), крымская (во главе с проф. Ю.Н. Горячкиным) и наиболее старая по времени,

одесская школа (во главе с проф. Ю.Д. Шуйским). В настоящее время киевская и крымская школы распались.

Учеными одесской школы были подведены итоги развития данной науки к началу второго десятилетия XXI века (Vykhovanetz, 2003; Davydov, 2004; Stoyan, 2010; Shuisky, 2013, 2018). Для этого сложились весьма благоприятные условия, поскольку в береговедческой литературе появились полные научные сводки по разным направлениям. Например, на основании новой техники и приборной базы была получена информация о новейшем формировании береговой зоны Черного и Азовского морей (Nevesky, 1967). На основании длительных исследований были получены эталонные кадастровые описания морских берегов на основании общей теории береговедения (Orvikku, 1974; Shuisky, Vykhovanetz, 1989). Группой ученых была разработана теория абразионного процесса в береговой зоне (Esin, Savin, Zhilyaev, 1980). Комплексные исследования К.М. Петрова (1989) дали достаточно полный системный материал для биологического направления в береговедении. Работы Н.А. Айбулатова (1990) и его лаборатории позволили систематизировать и развить основы теории и практики литодинамики, одной из важнейших отраслей береговедения. Весьма полезные идеи выдвинули работы П.Ф. Бровко (1990), а в соавторстве он опубликовал первую книгу, в которой учение о морских берегах было названо и обосновано как *береговедение* (Brovko, Lymarev, 1997). Научные разработки И.О. Леонтьева (2001) существенно усовершенствовали основы гидродинамики, ранее изучавшиеся Д.Я. Бертманом, Г.С. Башкировым, Ю.М. Крыловым, В.В. Лонгиновым, В.В. Хомицким, В.Л. Максимчуком и др. Единственными еще и сейчас остаются работы Г.В. Выхованец (1987, 2003) на тему об эоловых процессах на побережьях Мирового океана и механизмах зарождения и формирования рельефа прибрежно-морского и дельтового происхождения. Теорию морфодинамических систем в береговой зоне приливного и неприливного моря предложил Е.И. Игнатов (2004). Причем, работы названных авторов базировались на теории баланса осадочного материала в прибрежно-морских фациальных условиях (Shuisky, 1986). А работами А.А. Стояна (2010) было сделано достаточно полное обоснование структуризации науки о береговой зоне моря и побережий в целом. Более широкий спектр научных работ можно найти в списках цитированной литературы в монографиях и статьях авторов (Vykhovanetz, 1987, 2003; Davydov, 2004; Shuisky, 1986, 2000, 2018, 2022 a, 2022 b) и в цитированных работах других исследователей - береговедов.

К тому же, очевидно, что для развития береговедения потребовалось влияние практически всех других отраслевых и межотраслевых наук. Как любая другая сложная структурированная наука на стыке двух стихий, терригенной и талассогенной, вышедшая на численный и количественный уровень развития, рассматриваемая нами подвержена давнему и глубокому влиянию математики, физики, химии, биологии, построена на методологии естествознания, на законах развития, на принципах системности, неразрывного взаимодействия пространства и времени (Shuisky, 2000, 2018).

Конечно, по перечисленной тематике научных исследований и публикаций было в разы больше, но в нашей статье мы упоминаем только главнейшие, для примера. Тем не менее, это открыло дорогу представителям одесской школы сформулировать все основные признаки реальной географической науки, а

именно — береговедения. Фактически, одесские ученые оказались ближе всех к достижению цели работы на сегодняшний день. Предварительно эта задача была в общем намечена в большой статье Ю.Д. Шуйского (2013). В ней, среди других вопросов, содержалось намерение показать все основные признаки научного географического береговедения, что и осуществилось в монографиях Ю.Д. Шуйского (2018, 2022 а, 2022 б). В них отмечено заметное влияние математики, физики, химии, биологии, философии естествознания, техники, всех основных географических наук на развитие береговедения.

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО БЕРЕГОВЕДЕНИЯ

Считаем, что эти признаки достаточно полно знаменуют оформление научного береговедения, наряду с другими географическими науками (например, гидрологии, почвоведения, гляциологии, океанологии, биогеографии и др.). В общем, теория береговедения плотно зависит от теории физической географии (Aibulatov, 1990; Davydov, 2004; Ignatov, 2004; Shuisky, 2013, 2000, 2018). Поэтому исследовательский материал был нами получен в непосредственных природных условиях, а затем он прошел необходимую камеральную и теоретическую обработку. Материал кондиционный, соответствующий современным методическим требованиям.

Для этого нами были разработаны поправки к традиционной методике в нескольких разделах. Прежде всего — это методы исследования прибрежно-морского рельефа. В данном разделе главное внимание уделено методам работы на поперечных профилях, с использованием традиционных и новых электронных приборов, с компьютерным построением графического материала (Shuisky et al., 2015). Приводится методика работ с приборами и оборудованием для гидродинамических и литодинамических исследований, дано их описание. Второй блок работы посвящен пробоотбору в береговой зоне для получения образцов с нарушенной и ненарушенной структурой, на берегу и на подводном склоне моря, правила их обработки. Отдельный параграф представляет правила описания и консервации проб наносов, отложений и горных пород. Третий блок посвящен методике обработки литологического материала, графическому изображению результатов, их интерпретации, связи с динамикой вод береговой зоны моря. В четвертом блоке даны характеристики движения наносов в береговой зоне, анализ волноэнергетических и ветроэнергетических методов и оценка их применимости, обоснование репрезентативности энергетического метода Р.Я. Кнапса на песчаных берегах Черного моря (Shuisky, Vykhoivanetz, 1989), на илистых берегах Азовского моря и на дельтовых побережьях (Marine geomorphology, 1980). Специально обосновывается методика исследования эоловых потоков на морских побережьях. Пятый блок посвящен методике морфодинамических прибрежно-морских исследований. В нем показаны методы исследования абразионного, абразионно-денудационного, аккумулятивного рельефа, эоловых процессов на морских берегах, с соответствующим использованием математических методов, представлены соответствующие приборы и оборудование. Особо важное место уделено методам оценки взаимовлияния гидродинамических, морфодинамических, литодинамических процессов и природных механизмов, их восприятию в особом природном комплексе, их воз-

можному практическому применению в условиях сложной контактной системы «суша—море».

На основании методики исследования береговой зоны морей и доступного фактического материала была создана общетеоретическая монография по береговедению, которая учла большинство фундаментальных работ других авторов (Shuisky, 2018). В их числе — обязательно представители одесского школы береговедения и работы представителей международной научной школы профессор В.П. Зенковича (1946, 1962). Главную задачу монографии Ю.Д. Шуйского мы видим в обосновании основ береговедения на фундаменте нового фактического материала, новых приборов, положений методологии естествознания, новых требований практики и перспектив развития.

В данной монографии (Shuisky, 2018) представлен прежде всего анализ истории прибрежно-морских исследований в связи с общей историей развития физической географии и потребностями практики. Для представлений о разнообразии природы береговой зоны анализируются побережья 9 морей в разных широтно-климатических, гидродинамических, тектонических, талассогенных, гидробиологических, гидрохимических, термических, антропогенных условиях. Отдельный раздел посвящен формированию береговедения в связи с математикой, физикой, химией, биологией, влиянием антропогенного фактора, влиянием других географических наук (Shuisky, 2013). Излагаются взгляды автора на такие принципы, как пространственность, разнообразие факторов, динамичность, системность, аналогии, унаследованность, автономность отдельных составных частей. Предпринята попытка сформулировать законы в береговедении: ретроспективный, закон системности, Зенковича–Бруна (Брюна), широтной географической зональности, географической этажности в береговой зоне, саморазвития, окружающего влияния, географической локальности. Разработаны научные положения о структуризации береговедения и соотношении ландшафтоведения, геоэкологии и береговедения. Автор также попытался применить научные разработки в нескольких видах практики.

Спустя несколько лет была издана специальная монография о практических приложениях береговедения (Shuisky, 2022 а). Её содержание состоит из 10 объемных параграфов. По мере хозяйственного освоения морских побережий применялись разные технические технологии и строительные правила, сооружения, фундаменты, коммуникации и др., которые различно влияли на прибрежно-морские природные системы, на состояние природных ресурсов в течение многолетнего периода. Сложились определенные конструкции тех искусственных сооружений, которые положительно показали себя в разных природных условиях и для разных хозяйственных объектов. Для их применимости нами были проанализированы природные характеристики береговой зоны не только Черного, но и ряда других морей. В последующих разделах данной монографии оценивается: а) внутринаучная, б) учебно-образовательная и в) инженерно-практическая значимость береговедения. Деятельность (в) состоит их ряда главнейших видов взаимовлияния естественных условий и антропогенных объектов в береговой зоне моря: портовое, берегозащитное (включая оценки естественных и искусственных пляжей), навигационное, рекреационно-туристическое строительство, планирование и эксплуатация судоходных каналов разных типов, селитебное и коммуникационное строительство, поиски, развед-

ка и эксплуатация минеральных ресурсов в береговой зоне. В заключение предлагается оригинальная схема стратегии застройки береговой зоны на основе соблюдения рационального природопользования в условиях береговой зоны. Эта схема, кроме общих пояснений методического характера и определения «береговая зона», состоит из 16 рабочих элементов и рекомендаций, построенных на основе законов географической локальности и окружающего влияния. К сожалению, в настоящее время они большей частью не учитываются в практике использования ресурсов на морских побережьях.

Теоретико-практические разработки по проблемам практических приложений в береговедении привели нас к написанию новой монографии (Shuisky, 2022 b). В ней впервые системно рассмотрено и проанализировано региональное расположение, назначение, размеры, используемые строительные материалы или смеси и сочетания различных материалов, общее разнообразие и первичный вариант классификации антропогенных «форм рельефа» в береговой зоне, на примере Черного и Азовского морей. В заключительной части данной монографии предложена оригинальная классификация антропогенного прибрежно-морского рельефа, причем, по различным характеристикам: размерам, материалам для создания, по взаимоотношениям с естественным рельефом, по расположению на участках с дефицитом и без дефицита наносов, на абразионных и аккумулятивных берегах, в надводном, подводном и в обоих состояниях одновременно, и проч. Выделены элементарные, сложные формы и их гармоничные комплексы. В отзывах на монографию выделяется существенный её вклад в теорию антропоморфогенеза и в геоморфологию в целом, поскольку ни в одной стране, по крайней мере Понто-Каспийского и Средиземноморского регионов, нет подобных научных разработок (Shuisky, 2022 b). Хотя при этом в каждой стране много сделано и накоплен большой исследовательский материал, но обобщить и унифицировать его пока еще не смогли. В целом, считаем, что цитированная монография внесла заметный вклад также и в береговедение.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Изложенные материалы, их анализ и научно-практическая интерпретация дали возможность прийти к ряду выводов, важных для дальнейшего развития географической науки – береговедения (*coastal sciences*; *Küstenzone*; *Zone Côtière*). Среди них:

Выполнен анализ новой, более совершенной исследовательской информации о природе береговой зоны моря. На основании этой информации выполнено принципиальное, более полное обновление учения о береговой зоне моря, создана системная физико-географическая наука об экзогенной среде на контакте активного взаимовлияния суши и моря, наряду с континентальной средой и океанической средой в составе географической оболочки.

Обобщены новейшие положения методики прибрежно-морских исследований в связи с появлением новых требований со стороны хозяйственной практики, с появлением научно-теоретических подходов, принципов, способов, применением новых приборов и оборудования, развитием методологии естествознания. Это позволило гармонизировать более высокое качество ис-

следовательского материала с современным состоянием береговой зоны, а на этом основании сформулировать ряд закономерностей и научных понятий. Они весьма эффективны для практического использования.

Изложенные материалы, выводы, понятия, более совершенная методика исследований, накопленный опыт сделали возможным разработать, сформулировать, оценить и применить ряд практических приложений в областях: географической науки, береговедческого образования, инженерно-производственной практики для обеспечения рационального природопользования на морских побережьях. В результате удалось разработать основы стратегии застройки береговой зоны моря, которые позволяют сохранить полезные свойства береговых систем и сохранить построенные объекты хозяйственного назначения. В свою очередь, мониторинг участков застройки позволяет усовершенствовать элементы данной стратегии и накапливать опыт для перспективного развития науки.

ЛИТЕРАТУРА

- Aybulatov, N. A.** 1990. Dynamics of solid matter in the shelf zone. Moscow: Gidrometeoizdat. 271 p.
- Brovko, P. F.** 1990. Development of coastal lagoons. Vladivostok: Far Eastern State University. 148 p.
- Brovko, P. F., Lymarev, V. I.** 1997. Fundamentals of Coastal Science. Vladivostok: Far Eastern State University. 112 p.
- Davydov, A. V.** 2004. Structure and nature protection sense of windy-flat shores within the Black Sea coastal zone. Diss. acc. of science candidate degree geogr. sciences: 11.00.11 - constructive geography. Odessa: ONU I. I. Mechnikova. 197 p.
- Esin, N. V., Savin, M. T., Zhilyaev, A. P.** 1980. Abrasion process on the seashore. Leningrad: Gidrometeoizdat. 200 p.
- Ignatov, E. I.** 2004. Coastal morphosystems. Moscow-Smolensk: Magenta. 352 p.
- Leontiev, I. O.** 2001. Coastal dynamics: waves, currents, sediment flows. Moscow: GEOS. 272 p.
- Marine geomorphology. Terminological reference. Coastal zone: processes, concepts, definitions.** 1980. Ed. V.P. Zenkovich and B.A. Popov. Moscow: Mysl. 280 p.
- Murkalov, O. B.** 2013. Morphology and dynamics of sandy beaches in the coastal zone of the Black Sea. Diss. acc. of science candidate degree geogr. sciences: 11.00.04 - geomorphology and paleogeography. Kyiv: Institute of National Academy of Sciences of Ukraine. 247 p.
- Nevesky, E. N.** 1967. Sedimentation processes in the coastal zone of the sea. Moscow: Nauka. 255 p.
- Orvikku, K. K.** 1974. Seashores of Estonia. Tallinn: Valgus. 112 p.
- Petrov, K. M.** 1989. Underwater landscapes: theory, research methods. Leningrad: Nauka. 126 p.
- Shuisky, Y. D.** 1986. Problems of studying the balance of sediments in the coastal zone of the seas. Leningrad: Gidrometeoizdat. 240 p.
- Shuisky, Y. D.** 2000. Types of coasts of the World Ocean. Odessa: Astroprint. 480 p.
- Shuisky, Y. D.** 2013. The state of modern geography and its structure. *Bulletin of the Odessa National University. Geographical and geological sciences.* 18: 2. 7 – 21.
- Shuisky, Y. D.** 2018. History of development and methodology of coastal studies. Odessa: Astroprint. 358 p.

- Shuisky, Y. D.** 2022 a. Practical applications in coastal sciences. Odessa: Publishing house "FOP Bondarenko M.A. 300 p.
- Shuisky, Y. D.** 2022 b. Anthropogenic relief in the coastal zone of the seas (on the example of the Black and Azov Seas). Odessa: Phoenix. 104 p.
- Shuisky, Y. D., Vykhoanetz, G. V.** 1989. Exogenous processes of development of accumulative coasts in the Northwestern part of the Black Sea. Moscow: Nedra. 198 p.
- Shuisky, Y. D., Vykhoanetz, G. V., Murkalov, A. B., Gyzhko, L. V.** 2015. Practicum in coastal science. Odessa: Bakhva. 215 p.
- Stoyan, O. O.** 2010. Analysis of the history and development of coastal science as a geographical science. Diss. acc. of science candidate degree geogr. sciences: 11.00.13. - The history of geography. Lviv: LNU Ivan Franko. 180 p.
- Vykhoanetz, G. V.** 1987. Modern processes of development of baymouth barrier of limans in the Northwestern part of the Black Sea // *Izv. Vses. Geographer. Society.* 119: 6. pp. 541–549.
- Vykhoanetz, G. V.** 2003. Aeolian process on the sea coast. Odessa: Astroprint. 368 p.
- Zenkovich, V. P.** 1946. Morphology and dynamics of sea coasts. Moscow: Water Transport. 495 p.
- Zenkovich, V. P.** 1962. Fundamentals of the doctrine of the development of sea coasts. Moscow: Academy of Sciences of the USSR. 710 p.