

непр» и «Элм» заслуживают критической оценки, т. к. полиграфическое исполнение иллюстраций находится нередко на крайне низком уровне.

Сравнительный анализ монографий М. А. Мусебова и Н. Ш. Ширинова показывает, что они являются крупным вкладом не только в региональную геоморфологию Кавказа в целом, но имеют теоретическое и методическое значение. Это прекрасный пример комплексной оценки рельефа межгорных впадин, подводящей итоги многолетних исследований и выполненной на современном научном уровне. В юбилейный год 60-летия Великой Октябрьской социалистической революции можно с удовлетворением констатировать, что на бывшей окраине царской России за годы советской власти сформировалась и успешно развивается азербайджанская национальная геоморфологическая школа, которая обладает своими научными традициями и вносит заметный вклад в комплексное изучение рельефа молодых горных областей.

Думитрашко Н. В., Лилиенберг Д. А.

ИНЖЕНЕРНАЯ МОРФОДИНАМИКА БЕРЕГОВ¹

Хозяйственное и курортное освоение побережий морей и водохранилищ СССР усиливается с каждым годом. Но одновременно прогрессируют и процессы разрушения берегов (природные и вызванные техническим вмешательством), с которыми необходимо бороться. Оба указанных обстоятельства вызвали заметный количественный рост научных публикаций, в которых анализируются причины размыва берегов, даются прогнозы их развития и разрабатываются методы защиты.

Разнообразие аспектов, в которых должна изучаться береговая зона морей и водохранилищ, привело к тому, что в этой важной области одновременно развивается несколько научных направлений — литологическое, гидродинамическое, стратиграфическое, инженерно-геологическое и то, которое автор рецензии предложил в свое время называть «динамика и морфология морских берегов» (1946). Этим предусматривается широкий комплексный подход к изучению сложнейших и многосторонних процессов.

За последнее десятилетие появились новые направления — литодинамика, морфодинамика, геодинамика — но развитие ни одного из них не возможно в «чистом виде», т. е. без охвата различных сторон развития береговой зоны как единого целого. В этом отношении несколько выделяется инженерная геология, представители которой необоснованно претендуют на одностороннее изучение и решение технических вопросов, игнорируя подчас важнейшие природные закономерности. Справедливость высказанного положения легко подтвердить, отсылая читателя к сборникам докладов конференций 1972 и 1973 гг. (см. список литературы).

В Институте гидромеханики АН УССР уже почти 15 лет работает группа ученых, возглавлявшаяся покойным Б. А. Пышкиным. Работы этой группы отличает глубокий подход к решению проблемы берегозащиты с использованием огромного (отечественного и зарубежного) материала, накопленного по смежным научным дисциплинам (Пышкин и др., 1967, 1972). В своих разработках ученые этой группы исходят из принципа минимального нарушения природного режима береговой зоны рекомендуемыми мероприятиями. Эта линия особенно ярко выражена в новой книге Ю. Н. Сокольниковой (1976).

В 1-й главе на основе анализа литературных данных автор показывает, что по мере развития рельефа и структуры береговой зоны вырабатываются элементы ее «самозащиты» против разрушающего воздействия волн. Хотя самый термин нельзя признать вполне удачным (лучше говорить о саморегулировании), но по существу приведенное положение правильно. Установлено, что в ходе развития береговой зоны в голоцене ее коренной рельеф и формы накопления наносов становились все более совершенным гасителем энергии волн. Автор книги особо выделяет те фазы развития береговой зоны, когда она длительное время сохраняет расчлененный характер. Несомненно, что это — одна из стадий равновесия ингрессионного берега, сложного породами различной устойчивости. На таких берегах изобилуют абразионные останцы, мысы, узкие бухты и разнообразные аккумулятивные формы. Волны у таких берегов образуют весьма сложный рисунок рефракции, гасят друг друга и теряют столько энергии, что их атаки на «внутренний» берег становятся мало ощутимыми. Элементами «самозащиты» в данном случае являются коренные выступы суши, косы, переймы и другие локальные накопления наносов. У берегов, сложенных рыхлыми породами, иногда возникает вторичная расчлененность (чередование бухт размыва и мысов

¹ Сокольников Ю. Н. Инженерная морфодинамика берегов и ее приложения. Киев, «Наукова думка», 1976.

между ними), которая также образует равновесный контур. У первично ровных берегов роль элементов «самозащиты» играют подводные валы и широкие пляжи.

В кратком обзоре развития техники берегозащиты автор показывает, что существующие инженерные конструкции иногда резко нарушают ход природных процессов. Они не вписываются в природную обстановку, обнаруживая с ней «морфодинамическую несовместимость». Бетонные сооружения нередко сами подвержены быстрому разрушению и, что еще хуже, часто вызывают размывы смежных отрезков берега. Отсюда и ставится задача имитировать при берегозащите природные формы, не вызывая нарушений хода природных процессов. К ее решению автор подходит достаточно широко. Искусственные аналоги природных форм разработаны на базе математических расчетов, проверены путем моделирования и затем воплощены в жизнь на ряде объектов, преимущественно на водохранилищах.

Одним из рациональных типов защитных сооружений, описанных во 2-й главе, являются прерывистые крепления в виде коротких отрезков волноломов. Проходя между отрезками, волна претерпевает рефракцию и вырабатывает в первичной линии берега полукруглые бухты с равносильными очертаниями. Стоимость такого укрепления намного меньше, чем сплошного. С помощью коротких отрезков волнолома можно создавать на мелководьях устойчивые искусственные острова (гл. 4).

Аналогом пляжей служат отсыпки «горной массы». Волны сами разравнивают отсыпку, придаю ей устойчивый профиль и сортируют материал. Такого рода укрепления применяются и относительно дешевы, но они не пригодны для районов курортного использования.

Большой интерес во 2-й главе представляет раздел, в котором дана критика существующего положения берегозащиты. Наиболее яркий пример участка Туапсе — Adler (Черное море). В 50-х годах, вопреки протестам специалистов, здесь для строительства интенсивно использовались пляжевые галька и песок, вместо того, чтобы завозить их по железной дороге с Северного Кавказа. Экономия средств и времени получилась достаточно большой. Однако на последующее возобновление пляжей и на защиту коренного берега, который в результате стал быстро разрушаться, пришлось израсходовать несравненно больше. Ожидавшийся эффект еще не достигнут (стр. 78). Существовавший здесь ранее поток наносов оказался разрезанным бетонными сооружениями на отдельные звенья и, кроме того, почти полностью истощен.

По расчетам на восстановление этого 100-км участка берега общепринятыми способами требуется затратить около 300 млн. руб. Но если бы, как показывает автор, «лечение» этого берега производилось путем завоза и разгрузки щебня в районе Туапсе, то общая стоимость такого мероприятия за 100 лет (срок амортизации бетонных сооружений) составила бы всего около 80 млн. руб., а берег сохранился бы в своем первичном состоянии.

Последний параграф 2-й главы «Зона насыщения берегового потока наносов» представляет важное и оригинальное исследование, результаты которого частично публиковались ранее. Рассмотрение приемов математического анализа и модельных экспериментов выходят за рамки рецензии, но некоторые частные их результаты вызывают сомнения. Так, трудно представить, чтобы в любых условиях в зоне насыщения формировалась серия ритмических бухт размыва. Обычно в природе соответствующий участок образует плавную кривую или даже прямолинейный отрезок.

Большая 3-я глава посвящена вопросам физического, а также морфодинамического моделирования. В ней автор анализирует вопрос применения частных критериев моделирования, различных для разных процессов и даже их стадий. Распространение частных критериев за пределы условий, качественно описанных определенными зависимостями, влечет за собой во многих случаях принципиальные ошибки. Сравнение береговых форм различного масштаба в природе и на моделях приводит автора книги к заманчивому выводу об «автомодельности» их развития в любом пространственном диапазоне, от эфемерных образований и в зоне заплеска и до крупнейших черт расчленения, читаемых на обзорных картах.

В последней (5-й) главе кроме сводки содержания предшествовавших глав дается широкая перспектива разрабатываемого автором научного направления. Оно заключается в «разработке мероприятий, обеспечивающих достижение и поддержание динамической устойчивости природных берегов путем преобразования их формы инженерными средствами, а также в создании искусственных берегов, обладающих защитными свойствами» (стр. 216).

По непонятным автору рецензии причинам результаты работ киевской группы почти не комментировались в геоморфологической литературе и используются в практической деятельности гидротехников лишь на водохранилищах УССР. Отчасти в связи с этим и предлагается вниманию читателя настоящая рецензия. Пусть не каждый тезис верен в построениях киевлян, пусть предлагаемые ими новые методы берегозащиты не являются панацеей от всех бед. Несомненно, однако, что основные идеи книги Ю. Н. Сокольниковой являются прогрессивными и большинство предложений рационально.

Автор рецензии в недавней статье (Зенкович, 1976) пытался показать, что существующий инженерно-геологический подход к решению большинства «береговых» задач является недостаточным, а иногда и ошибочным. В книге Ю. Н. Сокольниковой предлагается новое и многообещающее направление для изменения технической политики в области берегозащиты и проектирования портов. По нашему мнению, желательно,

чтобы вместо дублирования исследований, успешно выполняемых учеными иного профиля, инженеры-геологи работали бы более эффективно, развивая идеи морфодинамики применительно к разнообразным конкретным объектам различных морей Советского Союза.

Зенкович В. П.

ЛИТЕРАТУРА

Доклады Симпозиума по инженерно-геологическим условиям шельфовой зоны Черного моря (Батуми, 1971). Тбилиси, 1972.

Зенкович В. П. Динамика береговой зоны как основа для проектирования берегозащиты. В сб. «Проблемы изучения берегов Грузии». Тбилиси, «Мецниереба», 1976.

Пышкин Б. А., Максимчук В. Л., Цайтц Е. С. Исследование вдольберегового движения наносов на морях и водохранилищах. Киев, «Наукова думка», 1967.

Пышкин Б. А., Цайтц Е. С., Сокольников Ю. Н. Регулирование вдольберегового потока наносов. Киев, «Наукова думка», 1972.

Сокольников Ю. Н. Инженерная морфодинамика берегов и ее приложения. Киев, «Наукова думка», 1976.

Тезисы докладов на Совещании по методике, технике и результатам морских инженерно-геологических и береговых исследований. Одесса, 1973.
