

УДК 551.435. 32

О. Б. Муркалов, асп.

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра фізичної географії та раціонального природокористування
Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, тел. 68-79-42

РОЗВИТОК ПРИТУЛЕВИХ ПЛЯЖІВ НА АБРАЗІЙНИХ БЕРЕГАХ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

Розглянуто розвиток притулених пляжів на абразійних берегах північно-західної частини Чорного моря. Морфологічними і літологічними методами встановлена наявність двох ділянок, у межах яких в залежності від локальних фізико-географічних умов параметри і гранулометричний склад наносів пляжів істотно відрізняються. Представлено графічну модель розвитку притулених пляжів одночасно з розвитком їхнього корінного ложа. За даними багаторічних спостережень підтверджені раніше зроблені висновки про стійкість параметрів і гранулометричного складу наносів пляжів у часі.

Ключові слова: морський берег, пляж, гранулометричні характеристики наносів, динаміка.

Вступ

Дослідження притулених пляжів в природних умовах в місцях сильного, помірного та слабого відступу кліфів має наукове та практичне значення. Це пов'язано головним чином з берегозахисною та рекреаційною функціями пляжів [1, 2, 4]. Окрім того вивчення пляжів є актуальним у зв'язку із зростанням антропогенного тиску на берегову зону регіону. Результати досліджень можуть бути використані в практиці берегозахисту, проектуванні штучних пляжів та корегуванні напрямків природокористування в береговій зоні.

Фактичний матеріал та методи досліджень. Стаття написана за результатами багаторічних спостережень за притуленими пляжами на ділянці Одеського узбережжя Чорного моря від м. Великий Фонтан до пересипу Сухого лиману. Матеріали до 90-х років були отримані Ю. Д. Шуйським і Г. В. Вихованець [5, 6]. Інші матеріали отримані як безпосередньо автором разом з Н. О. Березницькою, так і при участі в літніх польових практиках студентів ОНУ ім. І. І. Мечникова.

Розглянуті тут матеріали отримані під час стаціонарних та маршрутно-експедиційних натурних спостережень. Проведені роботи включали в себе нівелювання поверхні пляжів з бурінням пляжової товщі і відбором зразків наносів. За побудованими пересіками обчислювались:

висота (H , м), ширина (B , м), ухил ($i = H/B$, $\text{tg } \alpha$), об'єм наносів пляжів ($F_a, \text{м}^3/\text{м}$).

Наноси пляжів зазнали 10 фракційного розсіву, за результатами якого побудовані кумулятивні криві і обчислені за методом П. Д. Траска провідні гранулометричні показники: пересічна великість наносів (M_a , мм), коефіцієнт відсортуння (δ_0), коефіцієнт асиметричності (δ_k) та вміст провідної фракції (Co , %).

Результати досліджень. Багаторічні спостереження за притулевими пляжами на цій невеликій ділянці берегу дозволили встановити наявність двох локальних зон розвитку пляжів. В межах цих зон параметри пляжів суттєво відрізняються, що пов'язано головним чином з різницею в кількості вітрохвильової енергії, яка надходить в межі цих ділянок, обумовлена зміною експозиції берега по відношенню до напрямку переважаючих вітрових хвиль від м. Великий Фонтан до пересипу Сухого лиману. Параметри пляжів на цих ділянках за багаторічний період наведені в табл. 1.

Таблиця 1
Середні параметри пляжів на ділянці берегу від м. Великий Фонтан до пересипу Сухого лиману за 1987–2002 рр.

Ділянка	B , м	H , м	$i = \frac{H}{B}$, $tg \alpha$	F_a M^3/M
1987				
I	21,7	1,6	0,0858	25,3
II	15,7	1,2	0,0823	11,6
1997				
I	17,6	1,24	0,0904	13,77
II	12,5	1,4	0,1133	5,8
1998				
I	21,4	1,7	0,0980	17,4
II	15,1	1,3	0,0914	10,4
2000				
I	27,5	1,9	0,0812	23,4
II	12,2	1,6	0,1412	6,9
2002				
I	25,2	1,7	0,0840	6,6
II	-	-	-	-

Пояснення до таблиці 1: I – ділянка берега від м. Великий Фонтан до Люстдорфської балки; II – ділянка берега від Люстдорфської балки до пересипу Сухого лиману.

З табл. 1 видно, що в межах першої ділянки впродовж всіх років спостереження параметри пляжів в 1,2-3,3 рази більші ніж в межах другої. Це пов'язано з тим, що в межі другої ділянки надходить більша кількість вітрохвильової енергії. Аналіз таблиці показує також, що в цілому за багаторічний період параметри пляжів в межах ділянок є сталими і зазнають коливань навколо пересічного, відповідно до змін вітрохвильової енергії від року до року (рис. 1).

Дослідження притулевих пляжів в береговій зоні Чорного та Азовського морів [1, 5] дозволили визначити висновок про залежність

товщини і форми пересіку від рельєфу ложа пляжу. Наші дослідження підтверджують ці висновки. Але потрібно зазначити, що іншими авторами [4, 6] не розглядався розвиток пляжу і його ложа в межах розвитку абразійного пересіку в цілому, як єдиного процесу. Дослідження на абразійних берегах дозволили запропонувати графічну схему розвитку притулевих пляжів (рис. 2 а). Розвиток пляжу тісно пов'язаний з розвитком його ложа. В цьому процесі можна виділити 4 стадії, які проходить пляж. Впродовж цих стадій змінюється співвідношення об'єму наносів в надводній і підводній частині пляжу. Це співвідношення дозволяє встановити ще один із механізмів, які забезпечують збереження параметрів пляжів в часі — наносообмін між надводною і підводною частинами пляжу (рис. 2 б). Висновок про збереження параметрів пляжів, які зміщуються слідом за відступаючим кліфом, ілюструє рис. 3. Таке збереження параметрів пляжів пов'язане і з збереженням співвідношення поступаючої в берегову зону вітрохвильової енергії і продуктивності джерел живлення наносами та наносообміном між різними ділянками берега.

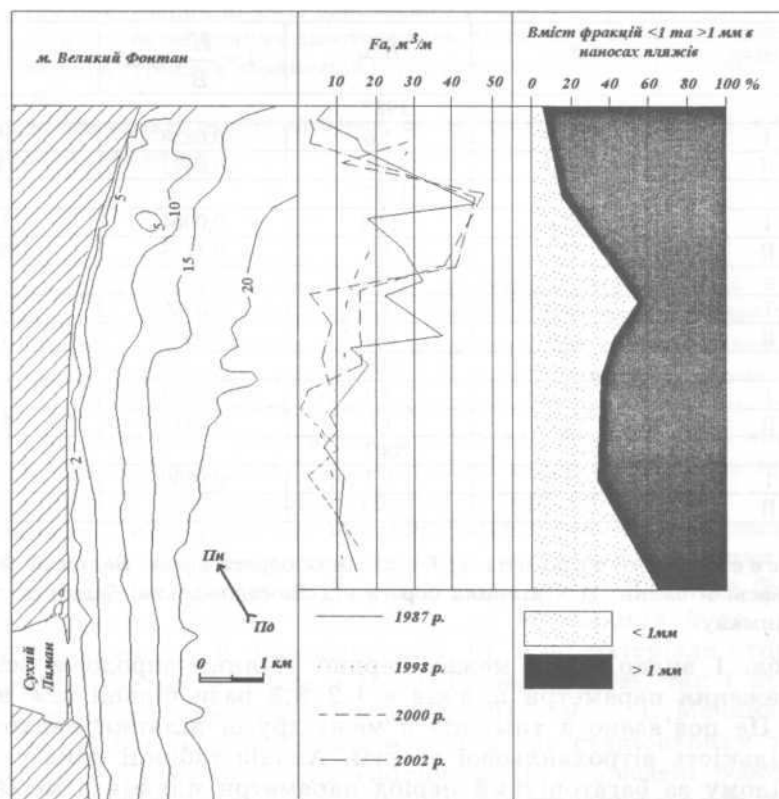


Рис. 1. Зміни об'єму наносів накопичених в пляжах за 1987–2002 рр. (F_a), та розподіл піщано-алевритових ($< 1 mm$) та гравійно-галькових ($> 1 mm$) фракцій на ділянці берегу від м. Великий Фонтан до пересипу Сухого лиману

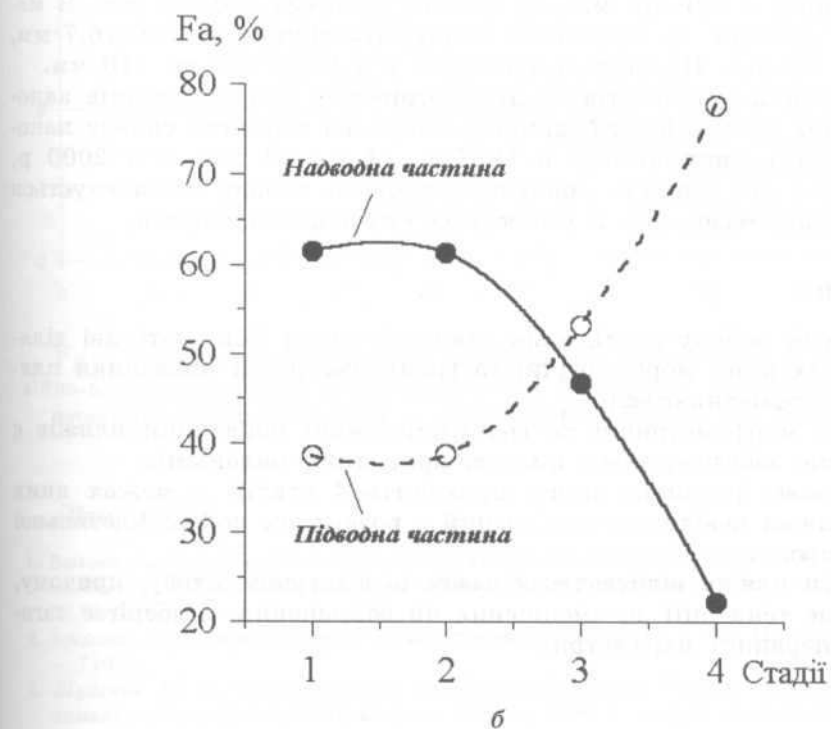
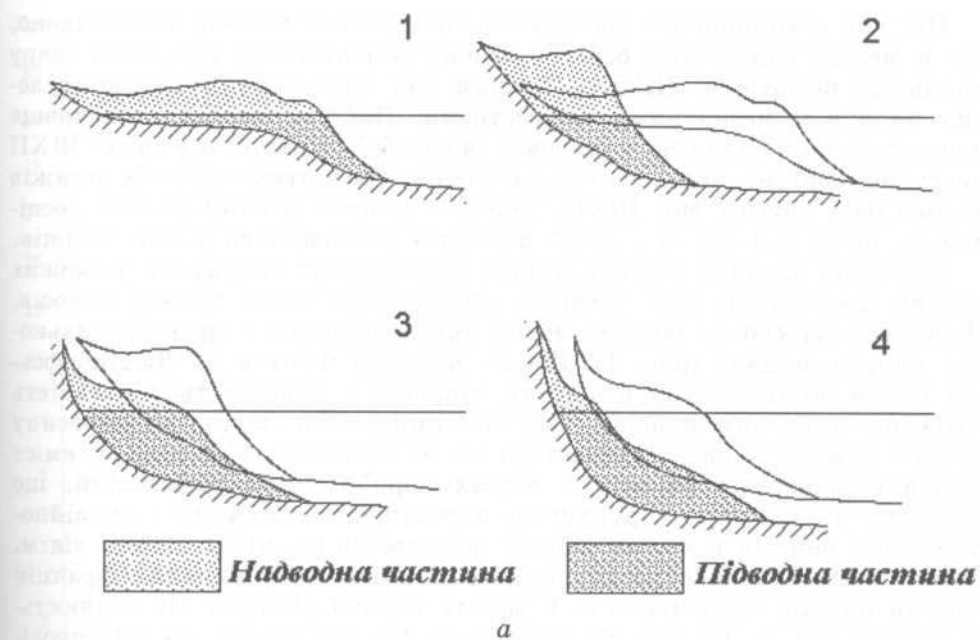


Рис. 2. Стадії розвитку (1-4) притулевого пляжу (a), зміни об'єму наносів (Fa, м³/м) надводної і підводної частини притулевого пляжу під час розвитку (б)

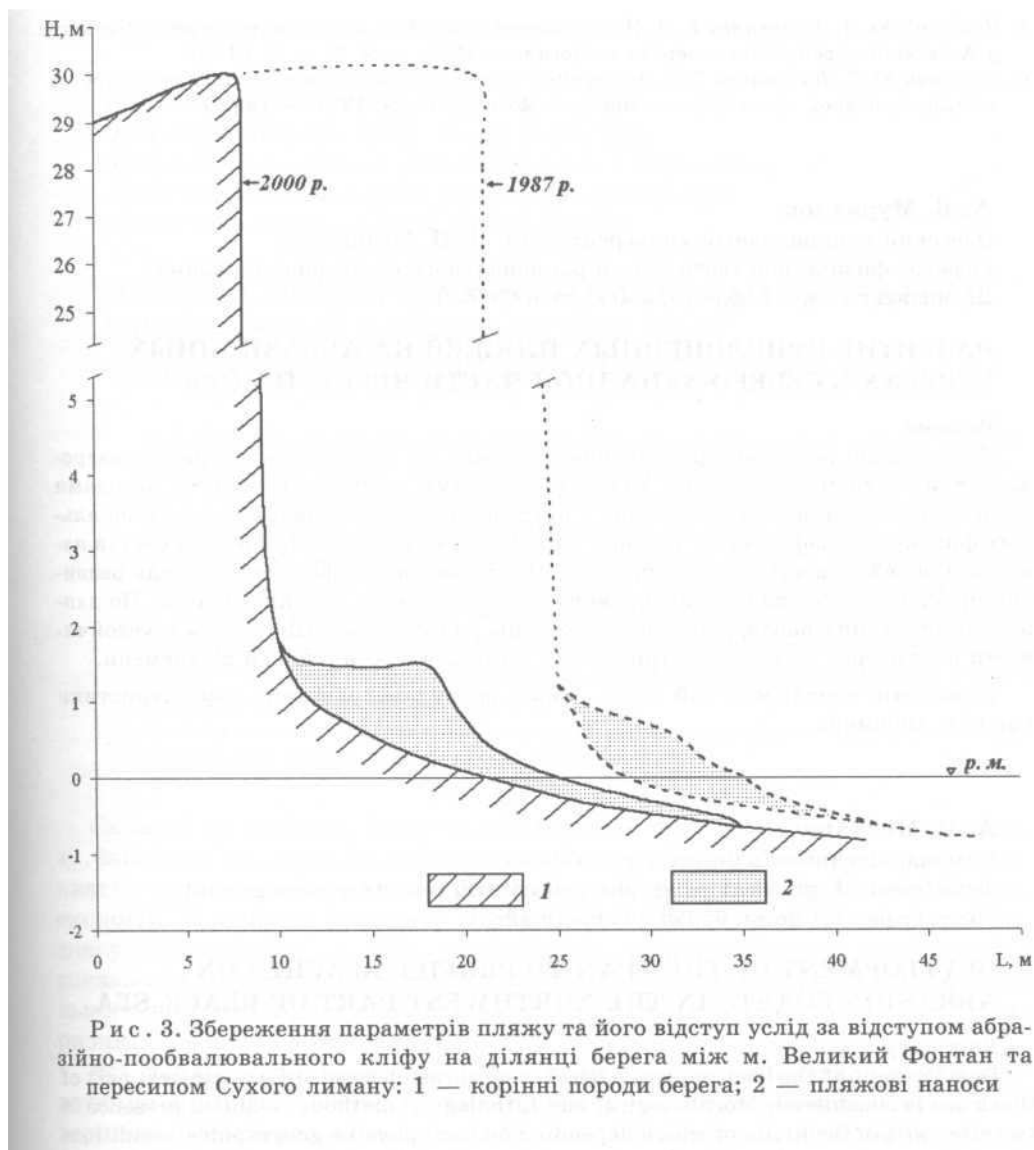
Під час стаціонарних досліджень придулевих пляжів встановлено, що в межах абразійних берегів району розвивається два типи шару хвильової переробки (ШХП). Перший тип характерний для придулевих пляжів із незначними параметрами. Під час штормів вся товща наносів пляжів підлягає хвильовій переробці. Нижньою межею ШХП виступає корінне ложе пляжу. В місцях розвитку великих пляжів формується другий тип ШХП, який, в умовах району наших досліджень, сягає 2,0-2,5 м і який повністю розвивається в тілі пляжів.

Вивчення наносів пляжів також підтверджує існування в межах району досліджень двох ділянок, де протікає зміна складу наносів. Найбільш суттєво це показує зміна вмісту піщаних і гравійно-галькових наносів пляжів (рис. 1). Від м. Великий Фонтан до Люстдорфської балки збільшується кількість піщаних і зменшується кількість гравійно-галькових наносів. Від Люстдорфської балки до пересипу Сухого лиману знову відмічається та ж залежність. В цілому вміст гравійно-галькових наносів в межах першої ділянки більший, що пов'язано з складною структурою переміщення піщаних і гравійно-галькових наносів в межах району досліджень [3, 6]. В цілому від м. Великий Фонтан до пересипу Сухого лиману вміст піщаних фракцій наносів пляжів збільшується. В межах першої ділянки M_d змінюється від 0,6 мм до 4,9 мм, S_o від 1,9 до 3,2, S_k від 1,1 до 4,1, провідною фракцією є 1,0-0,5 мм, на деяких ділянках 2,0-1,0 мм. В межах другої ділянки ці показники складають відповідно 0,8-16,7 мм, 0,5-6,4 та 0,7-9,4. Провідною фракцією є 2,1-1,0 мм та >10 мм.

Співставлення результатів гранулометричного аналізу зразків наносів відібраних на одній і тій ділянці вказує на стійкість складу наносів в часі. Так, наприклад, в 1987 р. $M_d = 1,62$ мм, а в 2000 р. $M_d = 1,49$ мм. Ця сталість гранулометричного складу забезпечується тими ж механізмами, що й сталість об'єму наносів пляжів.

Висновки

1. В межах району досліджень локальні умови формують дві ділянки, в межах яких морфологічні та гранулометричні показники пляжів суттєво розрізняються.
2. В часі морфометричні та гранулометричні показники пляжів є стійкими, що забезпечується низкою природних механізмів.
3. В процесі розвитку пляж проходить 4 стадії, в межах яких розвиток пляжа невід'ємно пов'язаний з розвитком ложа, підстильної корінної породи.
4. Відступ пляжу відбувається разом із відступом кліфу, причому, пляж не має тенденції до зменшення чи збільшення, а зберігає загальні ті ж первинні параметри.



Література

1. Выхованец Г. В. Морфология и динамика пляжей на берегах Черного моря между мысами Северный Одесский и Аджиаск // География и природные ресурсы. — 1988. — № 2. — С. 72-76.
2. Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 710 с.
3. Шуйский Ю. Д. О перемещении наносов вдоль берега Черного моря в районе Сухого лимана // Океанология (Москва). — 1967. — Том. 7. — Вып. 3. — С. 490-494.
4. Шуйский Ю. Д. Динамика песчаных пляжей и их роль в развитии клифов // Физическая география и геоморфология. — 1981. — Вып. 26. — С. 97-106.

5. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. Исследование пляжей на абразионных берегах Черного и Азовского морей // Инженерная геология. — 1984. — № 2. — С. 73–80.
6. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в Северо-западной части Черного моря. — Москва: Недра, 1989. — 198 с.

А. Б. Муркалов

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
кафедра физической географии и рационального природопользования
Шампанский пер., 2, Одесса, 65058, тел. 68-79-42

**РАЗВИТИЕ ПРИСЛОНЕННЫХ ПЛЯЖЕЙ НА АБРАЗИОННЫХ
БЕРЕГАХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**

Резюме

Рассмотрено развитие прислоненных пляжей на абразионных берегах северо-западной части Черного моря. Морфологическими и литологическими методами установлено наличие двух участков, в пределах которых в зависимости от локальных физико-географических условий параметры и гранулометрический состав наносов пляжей существенно отличаются. Представлена графическая модель развития прислоненных пляжей одновременно с развитием их коренного ложа. По данным многолетних наблюдений подтверждены ранее сделанные выводы об устойчивости параметров и гранулометрического состава наносов пляжей во времени.

Ключевые слова: морской берег, пляж, гранулометрические характеристики наносов, динамика.

A. B. Murkalov

National Mechnikov's university of Odessa,
department of physical geography and natural resources management
Shampansky, 2, Odessa, 65058, ph. 68-79-42

**DEVELOPMENT OF THE LEAN-TO PROFILE BEACHES ON
ABRASION COASTS IN THE NORTHWEST PART OF BLACK SEA**

Summary

Development of the lean-to profile beaches on abrasion coasts of a northwest part of Black sea is considered. Morphological and Lithological methods establish presence of two sites within the limits of which depending on local physiko-geographical conditions parameters and granulometric structure of deposits of beaches essentially differ. The graphic model of development lean-to profile beaches at the same time with development their radical bed is submitted. According to long-term supervision earlier made conclusions about stability of parameters and granulometric structure of deposits of beaches in time are confirmed.

Key words: sea shore, beach, granulometric parameters, of the sediments, dynamics.