

УДК 551.35

**О. Б. Муркалов, асп., Н. О. Березницька, асп.**Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,  
кафедра фізичної географії та раціонального природокористування  
65058, Одеса, Шампанський пров., 2, тел. 68-79-42

## МОРФОЛОГІЯ ТА ДИНАМІКА ПЛЯЖІВ НА ПЕРЕСИПУ ДНІСТРОВСЬКОГО ЛИМАНУ (ЧОРНЕ МОРЕ)

Пляжі пересипу Дністровського лиману розвиваються в умовах активного антропогенного впливу. На динаміку пляжів та розподіл провідних гранулометричних характеристик наносів впливає ціла низка факторів. Головними з них є: судноплавний канал та жорстка берегозахисна споруда. В статті викладено матеріали вивчення пляжів та наносів, що їх складають, морської і лиманної окрайки пересипу.

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

Дністровський лиман є складовою частиною гирлової області річки Дністер, яка будує в ньому невелику дельту. Лиман є своєрідною буферною зоною між рікою та морем не тільки за гідрологічними, але й за седиментаційними та гідробіологічними показниками. Як і більшість аналогічних водойм інгресійного походження, він відчленований від моря піщаним пересипом. За походженням — це коса, яка складена піщаним матеріалом, причому характерним є те, що сучасні алювіальні виноси Дністра лише у невеликій мірі беруть участь у побудові та сучасному формуванні пересипу [5, 7]. Зараз Дністровський пересип антропогенно перетворений, природний розвиток, механізми і шляхи природного самовідновлення докорінно змінені [7].

Інструментальні спостереження за динамікою пляжів пересипу Дністровського лиману проводяться з початку 60-х років кафедрою фізичної географії ОНУ ім. І. І. Мечникова на декількох стаціонарних ділянках: “Золоті піски”, Альбатрос, портопункт “Бугаз”, “Волна”, та центральній частині пересипу у межах впливу берегозахисної споруди — стаціонар «Берегозахист». Дослідження останніх років дозволили узагальнити головні риси розвитку пересипу Дністровського лиману, виявити нові закономірності розвитку пляжів, їх берегозахисної ролі. Суттєва увага приділялась вивченню лиманної окрайки пересипу. В останні два роки були закладені нові ділянки спостереження за динамікою пляжів: на морській стороні «Сонячна», «Заточка»; одночасно досліджувалась лиманна окрайка пересипу — в її межах відібрано 41 зразків наносів. За результатами нівелювання пляжів побудовані 11 пересіків, був досліджений пересип мікролагуну у північно-східному куті лиману. Роботи, що були виконані, дали змогу уточнити морфологію пляжів і пересипу в цілому. Стаття є продов-

женням висвітлення результатів з морфології та динаміки пересипу Дністровського лиману [2].

Основні роботи були присвячені вивченню наносів Дністровського пересипу. Перше, що необхідно відзначити, це досить незначну довжину ділянки досліджень, яка до того ж є лише частиною літодинамічної системи. Це не дозволяє виявити чіткі закономірності у розповсюдженні провідних характеристик наносів. На розподіл характеристик наносів на поверхні пересипу впливають переважно антропогенні чинники: судноплавний канал, берегозахисні та рекреаційні споруди та інше. По-друге, ще однією провідною рисою розподілу характеристик наносів вздовж пересипу є те, що і для лиманної, і для морської окрайки пересипу характерні схожі закономірності. Для південної частини пересипу медіанний розмір зерен наносів змінюється від 0,4 до 0,8 мм в межах морських пляжів, на лиманних — від 0,5 до 4,5 мм (рис. 1 а, б). Це пояснюється значним вмістом чурупки. На лиманному боці навіть формуються чурупкові вали, що пов'язано з високою продуктивністю зообентосу у південно-східному куті лиману, який є мілководним. По-третє, уздовж морської окрайки пересипу від стаціонарної ділянки «Бугаз» (точка № 27, рис. 1 б), де  $M_d$  дорівнює 0,48 мм, спостерігається досить різке його зменшення до 0,2–0,3 мм. Це пов'язується нами з привнесенням дрібних часток річковим стоком і особливостями руху наносів у гирловій області при наявності каналу. Загалом для цієї ділянки (точки № 23–26) характерні найдрібніші наноси. Переважаюча фракція тут 0,1–0,25 мм, а не 0,25–0,5 мм, як на всьому пересипу. У центральній його частині спостерігається збільшення значення  $M_d$  від 0,46 мм на півдні, до 0,6 мм на півночі. Укрупнення наносів пов'язане вірогідно, з впливом берегозахисної споруди. В північному куті формується дуга розмиву, а в південному — сформувалась акумулятивна тераса (рис. 3). Окрім того ця ділянка характеризується підвищеною гідродинамічною активністю, особливо в навітряному куті. В межах лиманної окрайки (рис. 1 а), на цій ділянці спостерігається укрупнення наносів до 1,2 мм.  $M_d$  тут змінюється від 0,5 до 0,8 мм, як і на північній частини пересипу. Найбільш дрібнозернисті наноси характерні для пересипу мікро лагуни у північно-східному куті Дністровського пересипу, бо  $M_d$  тут дорівнює 0,18 мм. Це явище може бути пов'язане з наявністю у тілі пересипу мікролагуни, каналу і постачанням мулистого та дрібно піщаного матеріалу (рис. 1 а).

У розподілі коефіцієнту відсортованості ( $S_o$ ) тенденція з обох боків пересипу схожа. Загалом наноси дуже добре відсортовані, особливо вздовж морської окрайки, де значення  $S_o$  не перевищують 1,5; але в районі гирла дорівнює 2 (рис. 1 б). Такий же розподіл значень  $S_o$  спостерігається і вздовж лиманної окрайки: найбільше значення  $S_o$  — 3,2 характерне для гирлової ділянки (рис. 1 а, точки № 1, 3), на інших ділянках — не більше 1,6. Винятком є точки № 5, 6, де розташовані причали та проведено поглиблення підводного схилу, що призвело до збільшення внеску дрібних піщаних та мулястих наносів,

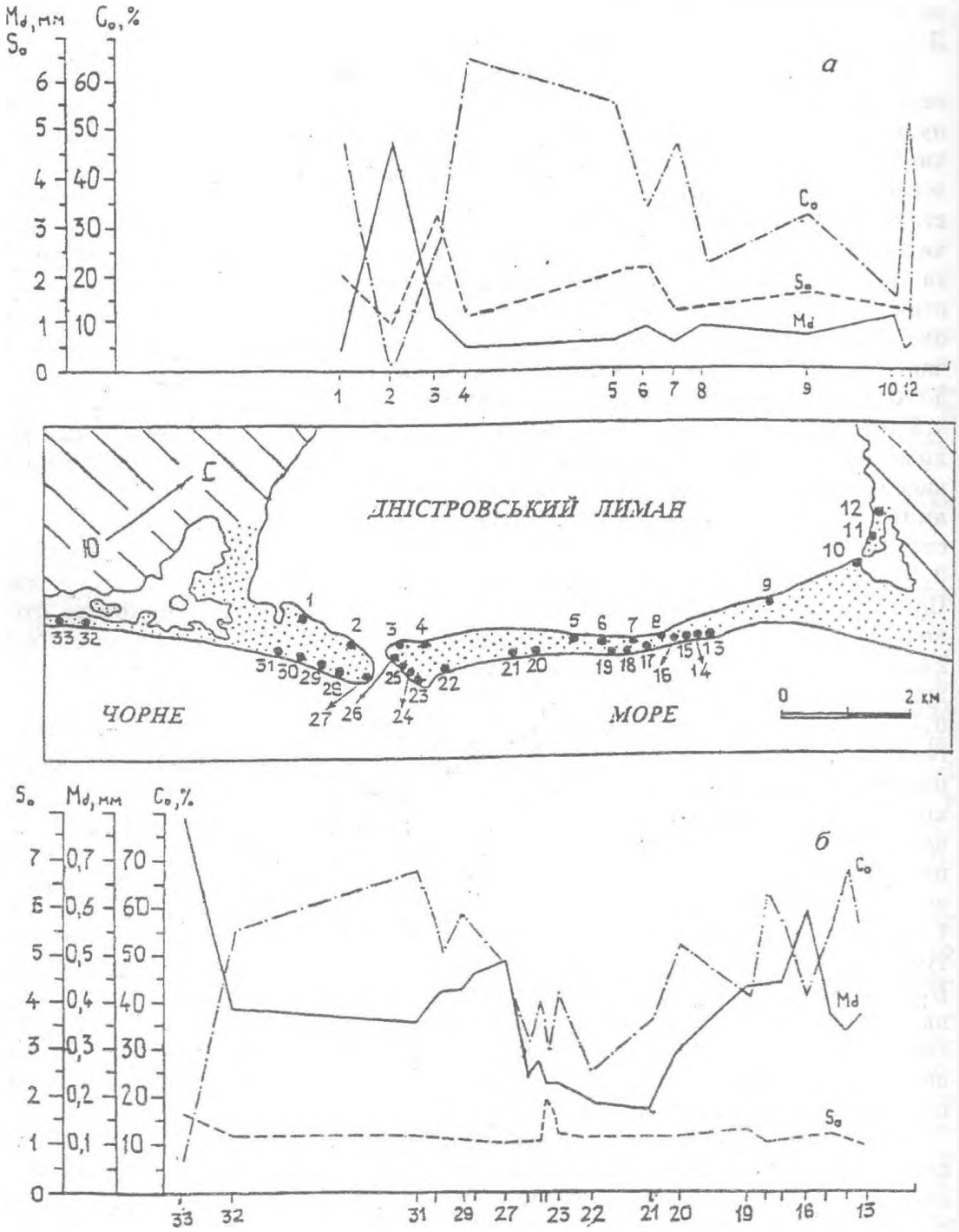


Рис. 1. Графіки розподілу провідних гранулометричних характеристик наносів, якими складені пляжі вздовж лиманної (а) та морєбічної (б) окрайки пересипу Дністровського лиману: Md — медіанна великість; So — коефіцієнт відсортованості; Co — вміст фракції, яка домінує, (%)

що позначено на графіку розподілу медіанного діаметру (рис. 1 а). Аналогічні величини характерні також для наносів пересипу лагуни —  $S_0$  змінюється від 1,4 до 4,0. Провідною є фракція наносів 0,5–0,25 мм.

На морєбічній окрайці пересипу характерний такий розподіл цього показника: мінімальні значення відмічаються у межах судноплавного каналу. На портопункті «Бугаз» (точка № 27) — 47 %, 28–40 % — у точках № 23–26, і вже у межах стаціонару «Волна» (точка № 22) — 25 %. Провідною фракцією на цих ділянках є 0,1–0,25 мм. Від стаціонару «Волна» на північ  $S_0$  зростає до 60%. Для південної частини пересипу значення  $S_0$  складають до 67 % (точка № 29, рис. 1) і не нижчі за 50 %. Для лиманної окрайки пересипу найнижчі значення  $S_0$  спостерігаються у південній частині (точка № 2) — 3 %, що пов'язано з переважанням чурупки з великістю 3–5 мм. В центральній частині пересипу Дністровського лиману і пересипу мікролагуни, де переважають дрібнозернисті наноси,  $S_0$  складає 15–30 %. Максимальні значення притаманні району судноплавного каналу (точки № 4,5) — 55–65 %. Взагалі, для лиманної окрайки пересипу Дністровського лиману характерні різкі зміни провідної фракції на різних ділянках берегу, що пов'язано з впливом багатьох факторів.

Ширина пляжів вздовж лиманної окрайки пересипу не перевищує 10–15 м, висота — 1 м. Пляжі складені середньозернистим (місцями замуленим) піском, гравієм. Характерні пересіки пляжів лиманної окрайки представлені на рис. 2. На зрізі часто виходять на поверхню глини, іноді прикриті тонким шаром мулястих та піщано-мулястих наносів. Затильний бік пляжів найчастіше вкритий ксерофітною та псамофітною рослинністю. У місцях виходу ґрунтових вод, наприклад, у південній частині пересипу та у південно-східному куті, затильний бік пляжів може бути зарослим очеретом. Перед смугою рослинності утворюється уздовжиця, складена чурупкою, гравієм, рослинним детритом. Іноді формується декілька уздовжиць, що пов'язано зі згоново-нагоновими коливаннями рівня лиману. Висота уздовжиць складає 0,4–0,8 м, під час нагонів та штормів вони розмиваються, утворюються ескарпи розмиву. З 2000 по 2001 рік помічено зменшення параметрів лиманних пляжів і відступ лиманної окрайки пересипу. Але це не може бути розглянуто як характерний, перманентний процес, тому що отримані значення охоплюють дуже короткий час спостережень.

Морські пляжі пересипу мають переважно опуклу форму пересіку, але на найбільш динамічних ділянках («Бугаз», центральна частина Дністровського пересипу) їхня форма є вирівненою, ввігнутою. Під час штормів пересік пляжів ускладнюється ескарпами розмиву, штормовими уздовжицями. З 1990 по 1991 рік на стаціонарі «Волна» відмічалось зменшення параметрів пляжів, яке супроводжувалось зменшенням ширини пляжів з 23 до 15,4 м. Висота пляжу майже не змінилась і склала 1,05 м. При цьому об'єм наносів скоротився на 3,05 м<sup>3</sup>/м. З 1991 по 2001 рік відбулося поступове збільшення параметрів пляжа: ширина зросла з 15,4 до 64,2 м, пересічна висота зро-

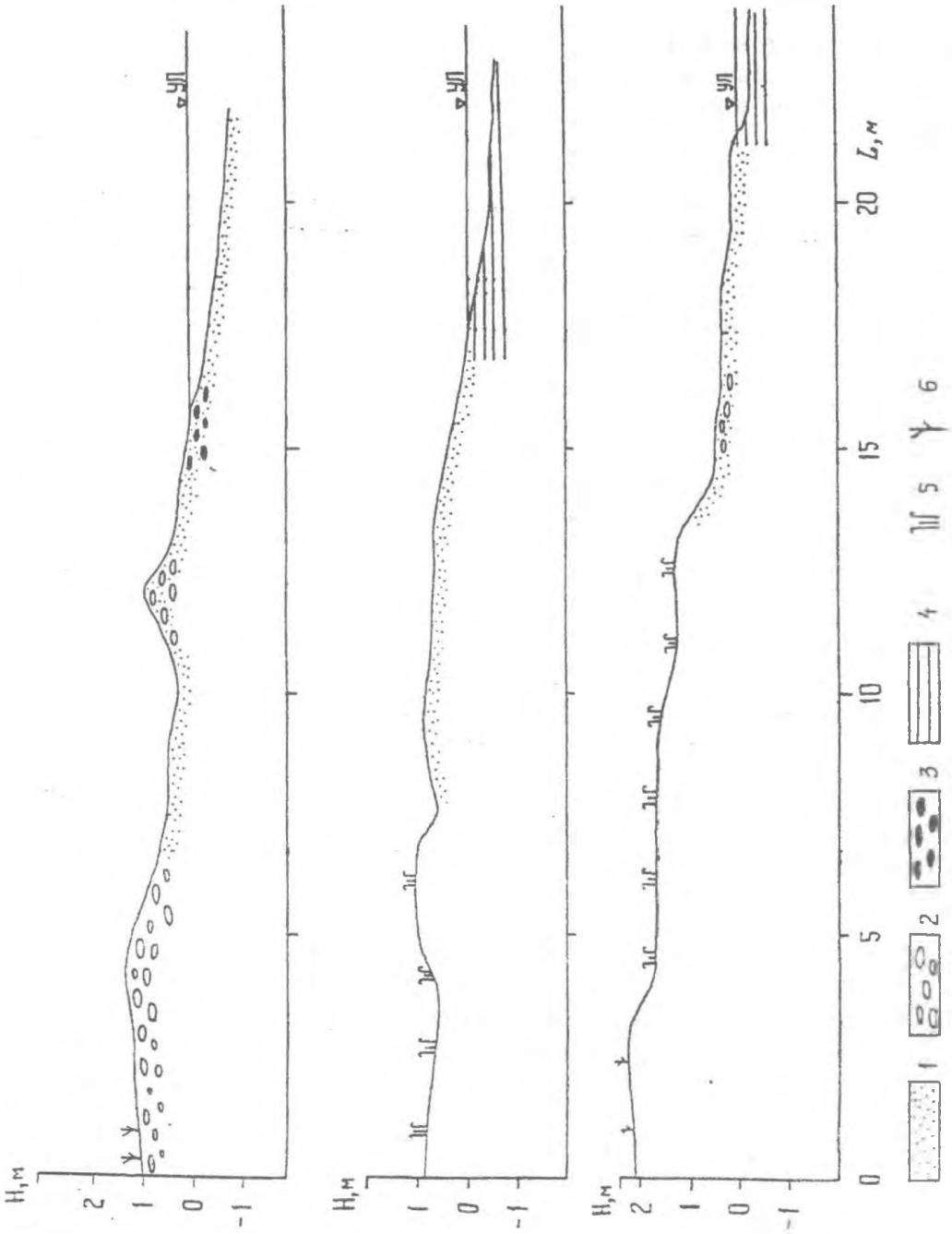


Рис. 2. Приклади типових пересіків пляжів лиманної окрайки пересипу Дністровського лиману: 1) – пісок; 2) – гравіюк; 3) – глина; 4) – глина; 5) – очерет; 6) – трав'яниста рослинність

сла з 1,05 до 1,17 м, при цьому об'єм наносів збільшився на 39 м<sup>3</sup>/м, що вказує на тривалу акумуляцію у межах цієї ділянки. Зазначимо, що стаціонар «Волна» розташований на північ від Цареградського гирла на «назмиковому березі», а гирло є певною штучною перешкодою на шляху вздовжберегового потоку наносів [4, 7].

Одночасно проводились спостереження на стаціонарі «Бугаз», який розташований на «відзмиковому березі», південніше Цареградського гирла. З 1983 до 1989 рр. відмічаються періоди збільшення і зменшення параметрів пляжу, які чергуються, що ми пов'язуємо з антропогенним впливом. Але вже з кінця 1989 р. по 1990 р. параметри пляжу збільшуються: об'єм наносів зростає з 47,1 до 116 м<sup>3</sup>/м, ширина збільшується з 43 до 83 м. Але вже після припинення антропогенного регулювання з 1990 по 2001 р.р. пляж повертається у первісний стан, що є характерним процесом для штучних пляжів [1, 4, 6]. З 1990 р. по 1991 об'єм наносів зріс на 56,96 м<sup>3</sup>/м, а ширина на 8 м, з 1991 р. по 2001 р. об'єм наносів скоротився на 104,02 м<sup>3</sup>/м, а ширина на 49 м. Порівняння деформацій пляжів на стаціонарних ділянках, розташованих на «назмиковому» і «відзмиковому» берегах гирла показує, що збільшення параметрів в межах стаціонару «Волна», супроводжується зменшенням параметрів пляжів на «Бугазі», при цьому деформації в межах останнього вищі.

Таким чином вплив гирла, як штучної перешкоди на шляху вздовжберегового потоку наносів вбачається в наступному: течії, які розвинуті в гирлі і на взмор'ї, діють як «гідралічна буна» на шляху потоку наносів, регулюючи наносообмін між північною і південною ділянками. Акумуляція наносів, які рухаються вздовж берега, на «назмиковому березі» супроводжується збільшення параметрів пляжів на цій ділянці, і зменшення параметрів пляжів на «відзмиковому березі», при цьому значення об'ємних і лінійних деформацій більші на останньому.

У межах стаціонару «Берегозахист» (центральна частина пересипу Дністровського лиману) мали простежити вплив берегозахисної споруди на динаміку суміжних пляжів. В назмиковому північному куті сформувалась дуга розмиву, у межах якої параметри пляжів невинно зменшуються. В відзмиковому південному куті сформувалась невелика надводна акумулятивна тераса, в межах якої параметри пляжів стало збільшуватися [3, 7]. В природному стані ширина пляжів назмикової ділянки складала пересічно 35,1 м; висота — 1,43 м; в їх складі було накопичено 42 м<sup>3</sup>/м наносів. На відзмиковій ділянці природні параметри пляжів складали відповідно 36,55 м; 1,16 м; 26,3 м<sup>3</sup>/м. Після будівництва берегозахисної споруди (з метою запобігти руйнуванню залізниці та шосе) параметри пляжів на назмиковій ділянці почали зменшуватися, поформувалась дуга розмиву (рис. 3 а). На південній ділянці, завдяки формуванню надводної акумулятивної тераси, параметри пляжів збільшилися (рис. 3 б) [7]. В цілому, протягом періоду спостережень, в назмиковому куті параметри пля-

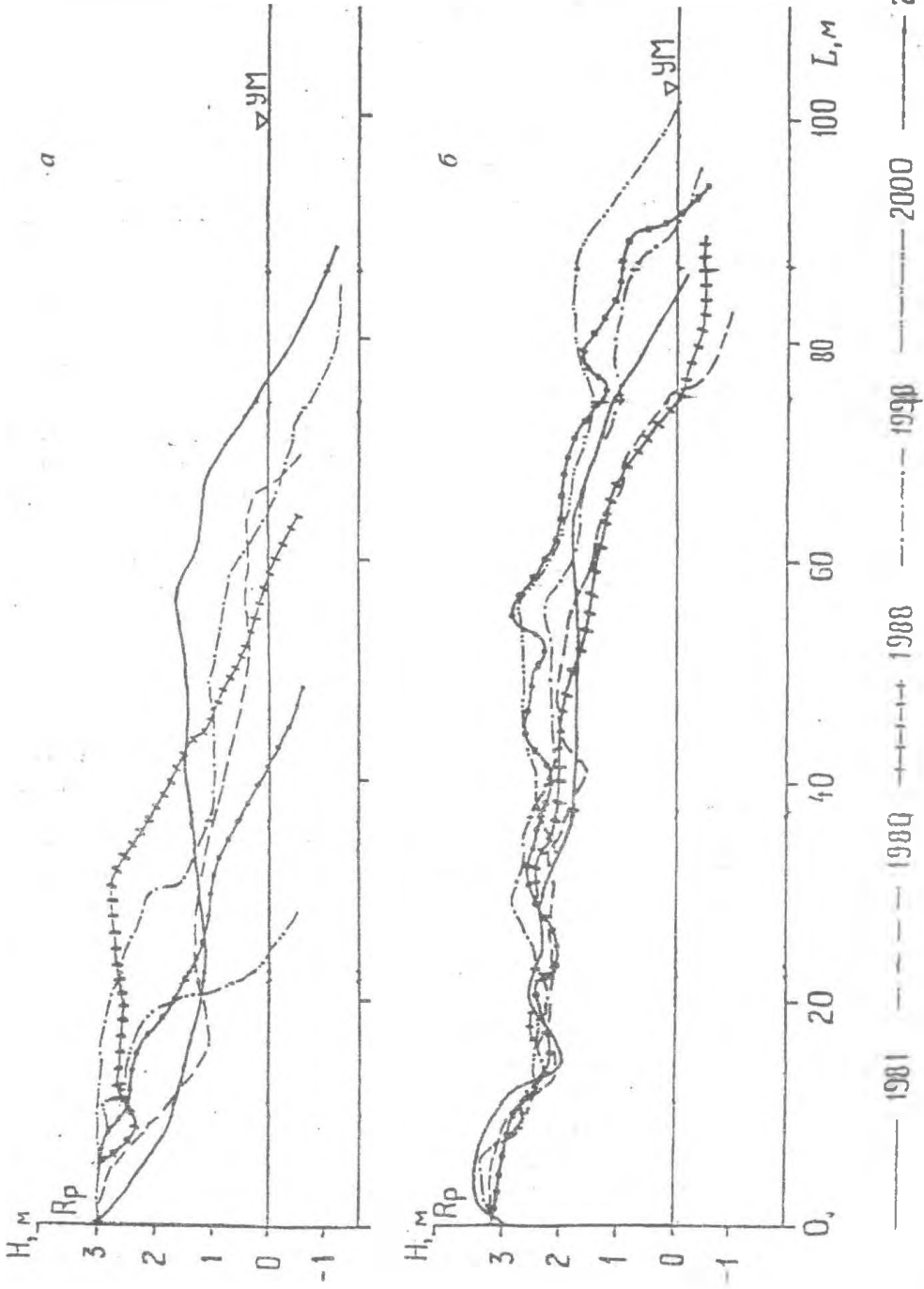


Рис. 3. Приклади динаміки пересіків пляжів Дністровського лиману на стаціонарі "Берегозахист": а) – назимковий кут; б) – відзимковий кут; 2001 – роки, коли було зроблено нівелювання

жів скоротилися майже в 3 рази в порівнянні з природним станом і зараз стабілізувалися, а в відзмиковому — збільшилися в 3 рази.

Незважаючи на вплив берегозахисної споруди, динаміка пляжів носила як і в природному стані, зворотньо-поступовий характер. Отже, в умовах впливу берегозахисної споруди розвиток прилеглих ділянок пов'язаний не з вилученням або призупиненням руху наносів у вздовжбереговому потоці, як у попередньому випадку, а з перерозподілом. В умовах піщаного берегу, при будівництві жорстких берегозахисних споруд, фіксується відступ суміжних ділянок берегу. Внаслідок цього більш стійке бетонне ядро залишається в морі. Найбільш активні процеси розмиву спостерігаються в назмиковому куті, де панують більш високі нагонові рівні та інтенсивніший хвильовий вплив. В відзмиковому куті найчастіше спостерігаються процеси акумуляції [3, 4, 7].

Скорочення параметрів пляжів на більшості ділянок морської і лиманної окрайки не може бути основою щодо висновків про зменшення параметрів пересипу. Адже відомо [6, 7], що кожна акумулятивна форма має динамічну ємність, яка в цілому незмінна і відповідає певному комплексу природних умов і механізмів розвитку берегової зони протягом тривалого часу. Тому викладені факти свідчать про дуже інтенсивний перерозподіл наносів в межах Дністровського пересипу під впливом антропогенного фактору [3]. Викладені результати досліджень Дністровського пересипу можуть мати локальне практичне значення. Вони можуть бути використані в практиці берегозахисту, курортному будівництві на пересипу, при формуванні стратегії природокористування в береговій зоні моря.

## Література

1. Айбулатов Н. А., Погудин Н. Ф. Динамика свободного песчаного пляжа в защищенной бухте // *Океанология*. — 1974. — Т. 14. — Вып. 3. — С. 505 – 511.
2. Березницкая Н. А., Муркалов А. Б. Современная динамика пляжей на пересыпи Днестровского лимана (Черное море) // *Исследования береговой зоны морей (научное издание)*: Главный редактор Ю. Д. Шуйский. — Киев: Карбон Лтд, 2001. — С. 117 – 125.
3. Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. — Москва: Изд-во АН СССР, 1962. — 710 с.
4. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в северо-западной части Черного моря. — Москва: Недра, 1989. — 198 с.
5. Шуйский Ю. Д. Закономерности развитая искусственного песчаного пляжа на пересыпи Днестровского лимана (Черное море) // *Фальцфейнівські читання* / За ред. Н. Ф. Бойко. — Херсон: Айнлант, 1990. — С. 194 – 197.
6. Шуйский Ю. Д. Современная динамика дельты реки Днестр // *Доповіді НАН України*. — 1995. — № 5. — С. 76 – 78.
7. Шуйский Ю. Д. Динамика песчаных пляжей на берегах непривливых морей по результатам многолетнего мониторинга // *Приморье XXI век: Материалы научной конференции, посвященной 115-летию Общества изучения Амурского края и 100-летию Дальневосточного государственного университета* / Под ред. П. Ф. Бровко. — Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1999. — С. 147 – 150.



**А. Б. Муркалов, Н. А. Березницкая**

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

## **МОРФОЛОГИЯ И ДИНАМИКА ПЛЯЖЕЙ ПЕРЕСЫПИ ДНЕСТРОВСКОГО ЛИМАНА (ЧЕРНОЕ МОРЕ)**

### **Резюме**

Пляжи пересыпи Днестровского лимана развиваются в условиях активного антропогенного влияния. На динамику пляжей и распределение основных гранулометрических характеристик наносов оказывает влияние ряд факторов. Основными из них являются судоходный канал и берегозащитное сооружение. Приводятся данные изучения пляжей и слагающих их наносов морской и лиманной зон пересыпи.

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

**A. B. Murkalov, N. A. Bereznytska**

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

## **THE MORPHOLOGY AND DYNAMICS OF BEACHES ALONG DNESTROVSKIY BARRIER (THE BLACK SEA COAST)**

### **Summary**

Sandy beaches of Dnestrovskiy barrier located by impact of strong anthropogenic influence. Many factors impact to beache dynamics and different granulometric parameters of the beaches sediments, and basically are navigation channel and coastal protection structure. Much results of the beaches and sediment studying adduced in the artical, according to sampling of sediments within sea beach and inner part of the barrier.

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