

УДК 551.035 + 551.3.31 (262.5 + 262.35)

Вихованець Г. В., канд. геогр. наук, доцент,
Одеський національний університет,
кафедра фізичної географії і природокористування,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ПРОВІДНІ РИСИ ЛАНДШАФТНОЇ СТРУКТУРИ ПІЩАНИХ АКУМУЛЯТИВНИХ ФОРМ У БЕРЕГОВІЙ ЗОНІ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ

У береговій зоні Чорного та Азовського морів широко розповсюджені піщані форми акумулятивного рельєфу. На їх поверхні розташовані берегові піщані кучугури, які щільно взаємодіють із хвильовими процесами. Обмін наносами є характерним. Ландшафтна структура акумулятивних форм є індивідуальною для кожного берегового регіону. Вона залежить від рельєфу, хвильового поля берегової зони, копіння, складу і вологості наносів, від висоти та щільності рослинності, від величин вертикальних і горизонтальних деформацій рельєфу, від взаємодії біотичних і абіотичних факторів і процесів у різних регіонах.

Ключові слова: берегова зона, ландшафт, рельєф, наноси, хвилі, піщані береги.

На узбережжях Світового океану, в т. ч. Чорного і Азовського морів, зустрічаються численні і різноманітні за походженням, морфологією та динамікою акумулятивні форми рельєфу. Близько 60% з них є піщаними, що відрізняються інтенсивними вертикальними і горизонтальними деформаціями. А це веде до різноманітної природної структури поверхні. Разом з цим в світі майже 74% є уздовжними, найчастіше у вигляді довгих пересипів, кіс, барів, що зазнають впливу трьох провідних груп факторів: а) морського гідрогенного, б) затильного (затокового, лагунного, лиманного, ріасового, фйордового тощо) гідрогенного, в) між ними — аерального термо-хіміко-біогенного континентального, наслідком якого найчастіше бувають еолові форми чи навіть великі пасма. Саме такі форми викликають максимальний інтерес, і результати їх вивчення викладені в цій статті.

Протягом минулих десяти років зустрічаються численні намагання дослідження видовжених піщаних акумулятивних форм берегової зони Світового океану. Найбільш чіткою їх рисою є активний розвиток еолових процесів та наявність еолових форм на поверхні, на відміну від більшості суходольних ландшафтів. Одним із важливих напрямків вивчення є розробка уявлень про рівні організації природних систем різного походження [4, 5, 7, 8]. Їх ранжування передбачає виділення елементів фацій, окремих фацій, ландшафтів, урочищ, місцевостей тощо, та характеристику їх параметрів. Причому, в межах прибережного дна морів сталим рангом вважається урочище, подекуди місцевість. Класичним є зсувний тип берегової місцевості, який вперше був визначений С. Т. Белозеровим [1] на прикладі абразійних берегів Чорного моря. Відповідно до генетико-структурних особливостей започаткування та розвитку берегової зони морів [8, 9, 12], природно-

площинні системи відрізняються від таких, що розташовані в континентальних аеральних умовах. Тому і структура їх повинна бути іншою, відповідно не тільки до названих трьох груп факторів *a-в*, але й до співвідношення їх взаємодії. Саме виявленню цієї структури і присвячена ця стаття.

Під час минулого століття поступово стало очевидним, що будова поверхні аккумулятивних форм в різному ступені зазнає впливу моря. Мінімальною мірою вплив морських гідрогенних факторів діє в межах найшироких (0,7 км і більше) і найвищих (3,5 м і вище) форм (рис. 1а). Такі параметри забезпечуються звичайно насиченістю вздовжберегових потоків наносів, коли практично відсутнім є дефіцит їх копіння. Коли ж до того ще переважають вітри з морського боку горизонту, то аккумулятивні форми сягають максимальних розмірів, а на їх поверхні виникає пасмо авандюн на морському боці і суттєво ширше і вище пасмо на їх тилівій частині [2, 3]. Зокрема, в межах бельгійської та голландської ділянок берегів Північного моря висота найвеликих дюн перевищує 15 м, а на пересипах Лебської, Віслінської та Куршської лагун — навіть 40 м (максимум 68 м). Звичайно висота авандюн може сягати 5—8 м. Майже завжди між цими пасмами міститься низька забагнована поверхня (ширина > 100—200 м), де рух наносів практично не відчувається. Такі форми визначаються як “широкі”.

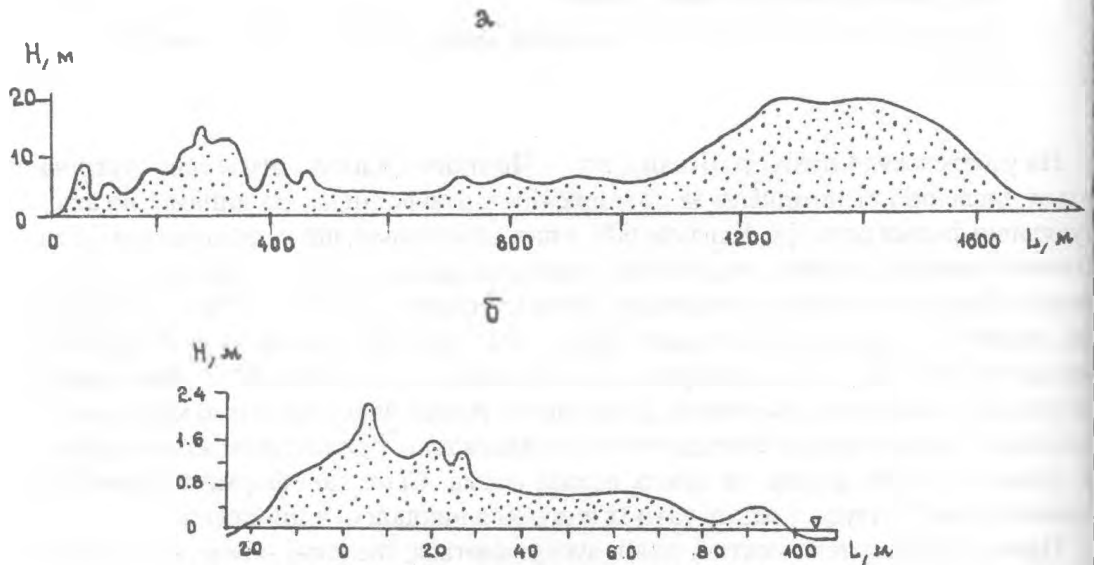


Рис. 1. Провідні риси пересіків широких (а) і вузьких (б) аккумулятивних піщаних форм берегового рельєфу, відповідно до їх розмірів

Коли копіння піщаних наносів зменшується, переважає гострий дефіцит наносів, а домінуюче становище належить береговим вітрам [4, 10, 14, 15], то висота і ширина аккумулятивних форм стають суттєво меншими: найчастіше відповідно 1—2 м і 100—300 м. Ці форми є “вузькими”, на відміну від згаданих вище “широких”. Показово, що 2-3 чи більше пасм еолових форм на широких перетворюються на 1 пасмо еолових форм на вузьких (рис. 1б). Дуже важливо, що зменшення параметрів аккумулятивних форм одночасно супроводжується суттєвим підвищенням частки впливу морського гідрогенного фактору. Така особливість є ключо-

вою у формуванні ландшафтної структури форм. Одночасно відносна автономність розвитку морського та затильного боків акумулятивної форми знижується, поки остаточно не втрачається на поверхні дуже вузьких форм (ширина < 100 м). Тоді тут існує двосхиллий пляж повного пересіку, з відповідними рисами “ландшафту”, стан якого залежить майже повністю від морського гідрогенного фактору.

Названі особливості будови поверхні піщаних форм берегового рельєфу змушили деяких авторів [3-8, 11, 12] визначити уздовжні “зони”, за нашою пропозицією — морську, еолову і лиманну (затильну затокову, лагунну, рісову тощо). Це дає нам змогу визначити низку ландшафтних елементів, що відрізняються від тих, що розповсюджені в піщаних пустелях чи в межах піщаних поверхнів іншого походження. Перш за все, над поверхнею широких акумулятивних форм утворюється вітроенергетичне поле найбільшої складності. Таке явище виглядає в більшому числі затишних та вітроактивних осередків, в більшій мінливості швидкостей та напрямків дії вітрового потоку, в більшій здібності трансформувати вітровий потік; причому, майже абсолютне домінування дії вітрів буває на пляжах, в морській зоні, а другий осередок зростання вітрової активності простежується на тиловому пасмі великих дюн (рис. 1, 2а). Ось чому виникають інтенсивні вертикальні деформації хвильової та еолової природи на поверхні, які нараховують метри і, навіть, десятки м/рік (рис. 2). Така рухомість відсутня в межах більшості континентальних, суходольних ландшафтів. Літогенною базою ландшафту тут є піски, з їх рухомістю, спроможністю до дефляції, з доброю аерацією, сприятливими умовами концентрації крапляної вологи, інтенсивною міграцією розчинів тощо. Посуви пісків охоплюють всю поверхню вузьких форм, а на широких піски сильно рухаються на морському боці та на ділянках, де є розвинутою дефляція. Але і на вузьких більша частина вітро-хвильових посувів притаманна морській зоні (> 60%), в еоловій кількість транспортованого вітром піску не перевищує 30%, а в лиманній зоні — 10% на узбережжі Чорного і Азовського морів (рис. 3). На цьому загальному фоні частка кількості, що рухається під впливом еолових процесів на затильному боці вузьких форм, більша там, де переважає дія вздовжберегових вітрів, як це можна бачити на прикладах Будацького пересипу і коси Джарилгач.

Перелічені особливості є вкрай несприятливими для ґрунтоутворення. Причому, за причиною частих вертикальних деформацій піщаних акумулятивних форм, вся поверхня вузьких форм є несприятливою, рідко коли можуть зустрічатися (переважно на лиманному боці) нечітко виражені фрагменти поверхневого тонкого ґрунтоподібного шару. А ось в межах широких форм ґрунти можуть утворюватися, але тільки в середній частині пересіків (рис. 1а), в ембріональному вигляді, з поверхнево-підзолистими фрагментами. Ось чому однією з ключових відмінностей “ландшафту” прибережно-морських форм є майже повсюдна відсутність “дзеркала ландшафту” — ґрунтів. Та разом з цим завжди розвиваються еолові процеси і форми, що завдають особливої складності механізмам розвитку таких берегових ландшафтів.

Оскільки вузькі форми майже завжди існують в умовах дефіциту наносів у береговій зоні морів, в т.ч. на Чорному і Азовському морях, то характерним у них є відступ берегової лінії і загальне пересування пересіку в бік суходолу, із

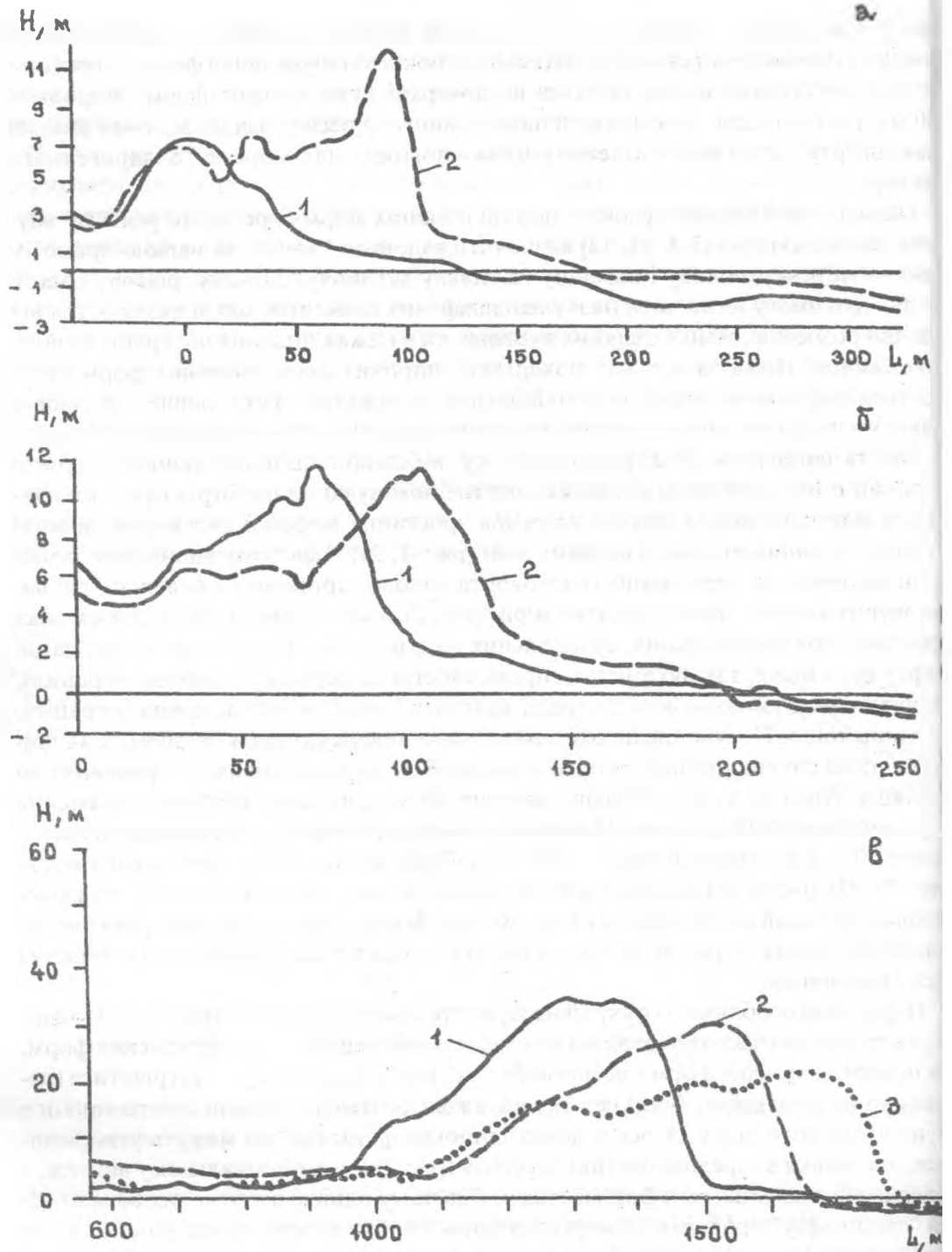


Рис. 2. Динаміка характерних пересіків у межах еолових полів на поверхні широких піщаних акумулятивних форм: а — притульна частина коси Скаллінген, берег п-ова Ютландія Північне море; б — центральна частина тієї ж коси, за даними зйомок 1981 (1) і 1995 (2) рр. в — центральна частина Куршської коси, берег Балтійського моря, за даними зйомок 1910 р. (1), 1955 р. (2) і 1992 р. (3)

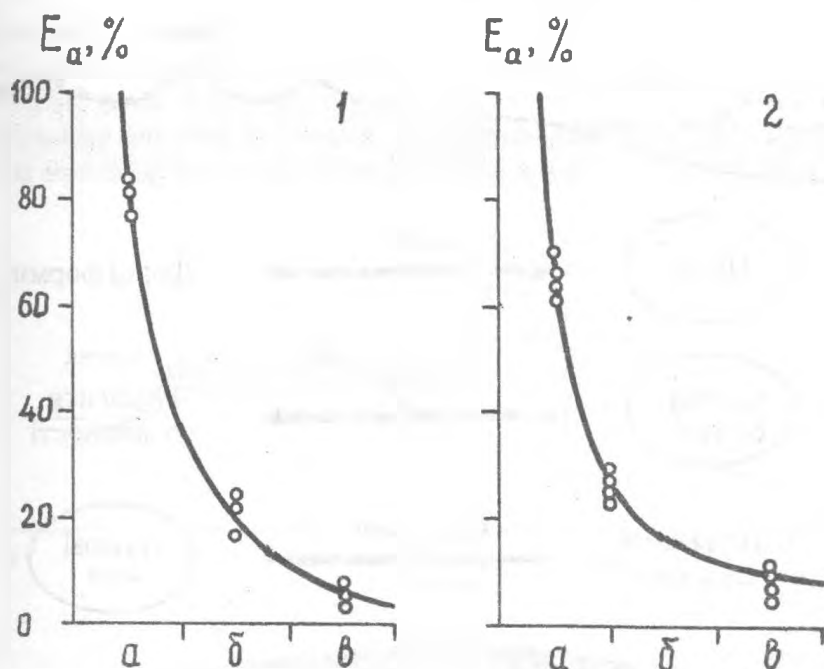


Рис. 3. Залежність відносної кількості транспортованого вітром піску ($E_a, \%$) від структури підстелля різних "зон" на поверхні піщаного пересипу Будацького лиману (1) і піщаної коси Джарилгач (2) на берегах Чорного моря. Зони: а — морська, б — еолова, в — лиманна

загальним збереженням пересічно аналогічного об'єму форм на кожному етапі пересування [4, 6, 10, 15]. Невелика загальна висота, наявність низьких "воріт" між кучугурами обумовлюють суттєво частіші формування прірв, загальну повсюдну переробку наносів. Це сприяє дуже швидкій реакції затильної частини форм на відступи морської берегової лінії, веде до відповідно швидкого нарощування лиманної берегової лінії, до дуже щільної взаємодії морської і лиманної зон піщаних акумулятивних форм, до хвильового контролю всієї поверхні форм, до їх зберігання і стійкості. Такі явища нехарактерні для широких форм, на них прорви утворюються дуже рідко, як наприклад кризь Віслінську і Куршську коси на берегах Балтійського моря [2, 3], а морська та лиманна (затокова, лагунна, фйордова тощо) зони розвиваються в цілому автономно, лівовою часткою — незалежно одна від іншої.

Під час дії найсильніших штормів, окрім процесів дефляції, відбувається повне хвильове злизування поверхні вузьких піщаних акумулятивних форм на Чорному, Азовському та інших морях [4-6]. Невисока і неширока берегова дюна знищується, а її еолові наноси скидаються на затилля, як вже згадувалося. Проте, первинний пересік дуже швидко відновлюється, найдовше — до 1,5—2,0 років, протягом яких висота кучугурів може перевищити 2 м. Отже, пересічна швидкість зростання еолової форми може сягати 10—12 см/міс і більше. Також відновлюється співвідношення величин вітрового транспортування наносів в кожній зоні (рис. 3). Бачиться, що еолове пасмо час від часу, іноді — кожного року то зникає, то з'являється знову, і в такому режимі існує сотні років. Така особливість відрізняє вузькі форми від широких, а в межах континентальних, суходольних ландшафтів

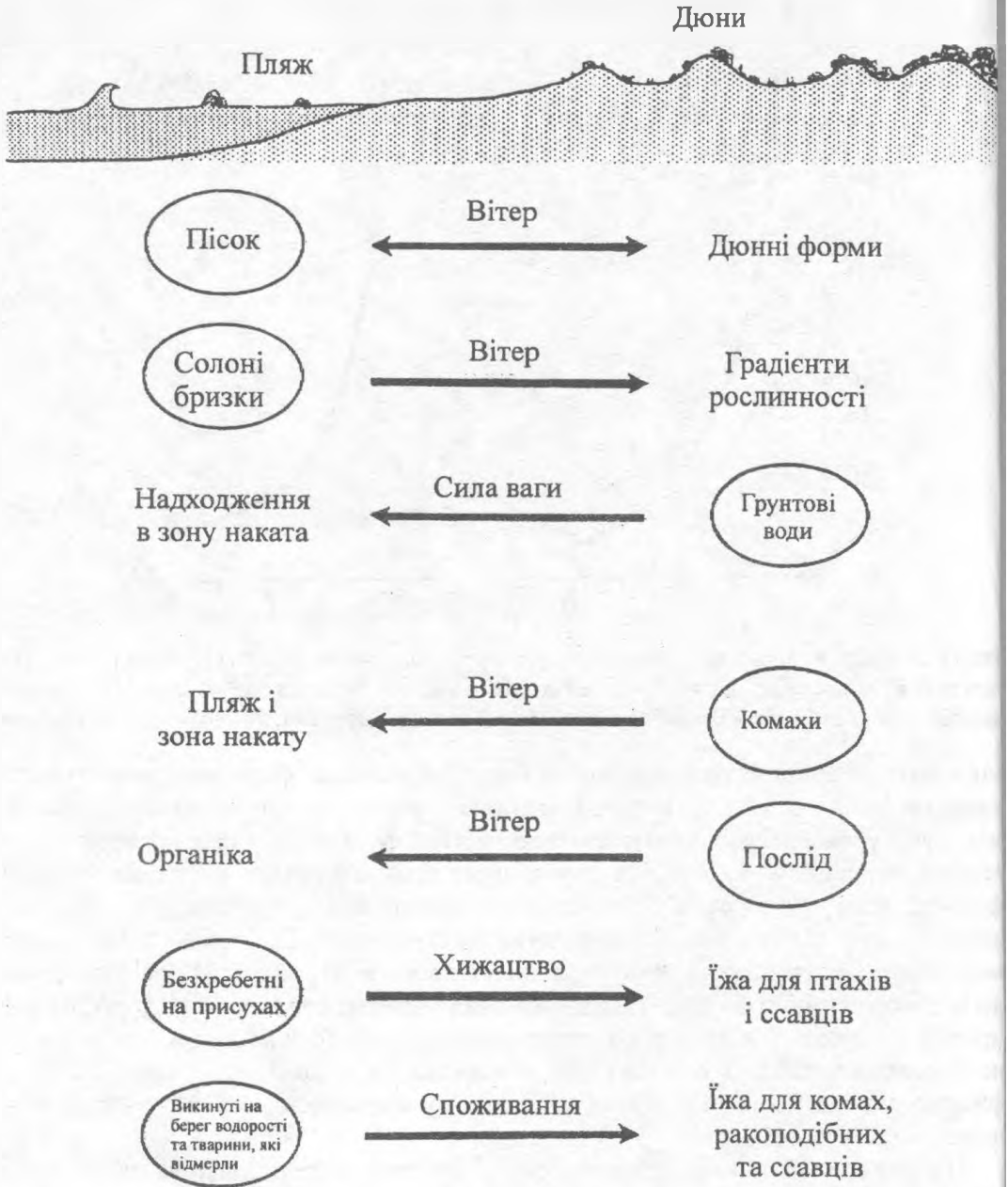


Рис. 4. Принципова схема взаємодії окремих факторів розвитку ландшафтів та обміну речовинами між береговими дюнами, припливними присуками і пляжами на поверхні піщаних акумулятивних форм рельєфу в береговій зоні морів (за висновками [11])

це явище не зустрічається. Щодо величин вертикальних деформацій літогенного підгрунтя, то вони є подібними в обох типах форм (рис. 2).

З точки зору розвитку рельєфу чи наносів вже були проаналізовані морфодинамічні та літодинамічні елементи ландшафтної структури [4-6, 14]. Та окрім них в комплексі діють також інші. Природні ценози, що тут представлені, є середовищем мешкання унікальних істот і рослин: комах, членистоногих, ракоподібних

савців, трави, дерев тощо. Тому суттєвого інтересу набувають процеси взаємодії природних умов мешкання рослин та істот. З цих позицій А. Браун і А. МакЛачлан [11] визначають три групи процесів, які характеризують обмін речовинами між береговими дюнами та пляжами і які впливають на стан ландшафтних елементів, на прикладі широких акумулятивних форм (рис. 4). До цих груп відно-

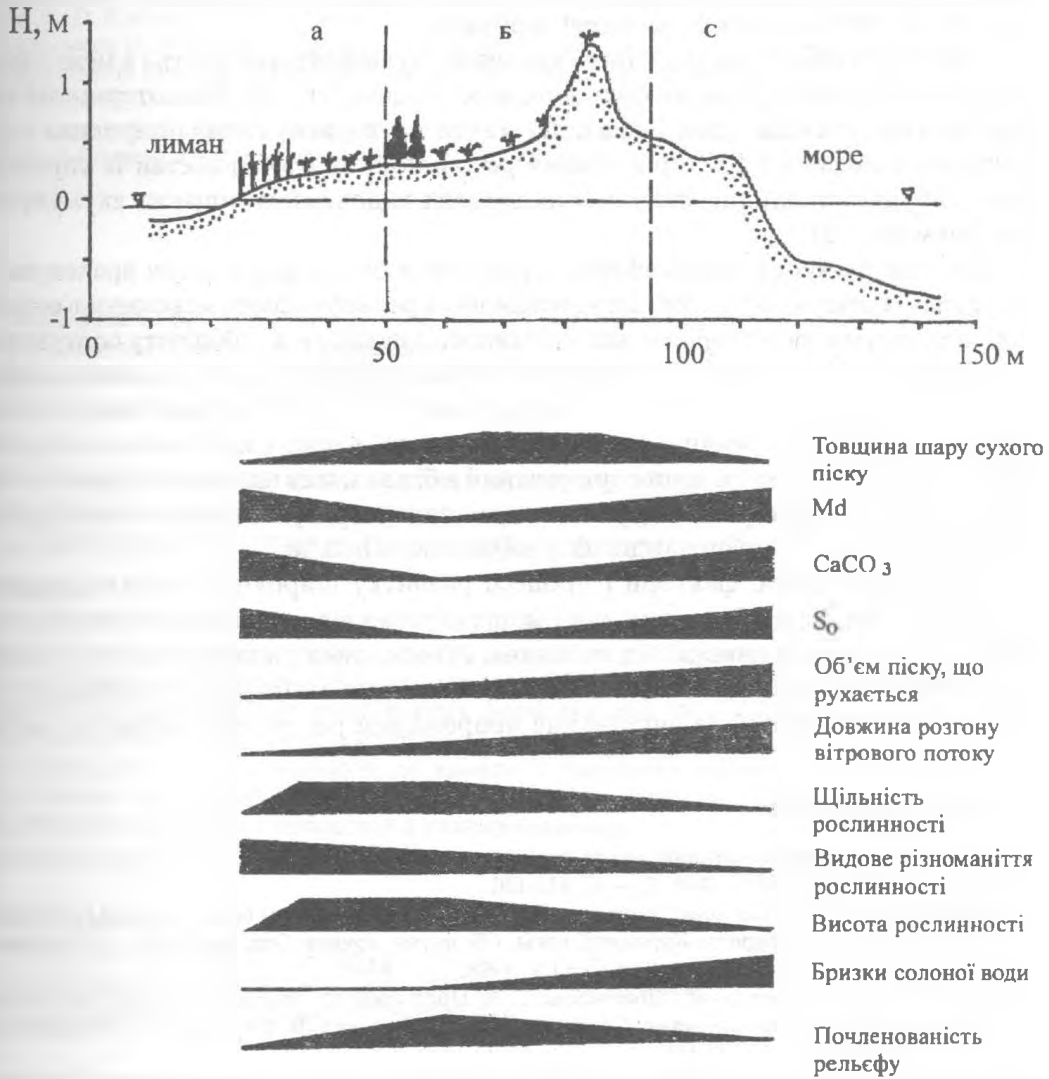


Рис. 5. Комплексна характеристика низки природних елементів, що визначають ландшафтну структуру вузьких піщаних акумулятивних форм морського узбережжя (складено для пересипів лиманів на узбережжях Чорного та Азовського морів). Ландшафтні "зони": а — лиманна (затокова, лагунна, ріасова тощо); б — еолова; с — морська (пляж і моремічний підсхилок дюни)

сяться абіотичні, рослинні та тваринні. Особлива увага приділяється вітрам. Саме вони розподіляють пісок, виносять бризки солоної води на берег, що впливає на густоту і видовий склад рослинності, виносять комах і органічні речовини в прибережні води моря. До цих факторів приєднується сила ваги, що підсилює вітрові

скиди піску та обумовлює розвантаження підземних вод в море. Багато птахів та ссавців харчуються безхребетними, для яких середовищем життя є припливні і вітрові присухи, і таким чином підтримують життєдіяльність. В той же час з моря на пляжі викидаються хвилями відмерлі водорості та тварини, які споживаються комахами, ракоподібними та ссавцями. Отже, наведені риси взаємодії різноманітних природних процесів також визначають структуру ландшафту на поверхні піщаних акумулятивних форм берегової зони.

Аналогічні абіотичні, рослинні і тваринні групи факторів діють і в межах вузьких акумулятивних форм, як було доведено раніше [2-6, 12]. Довготермінові дослідження надали можливість нам побудувати комплексну схему природних ландшафтних елементів і факторів обміну речовиною та особливостей їх спроможності побудувати ландшафти в межах вузьких видовжених піщаних акумулятивних форм (рис. 5).

Для відображення ландшафтної структури вузьких форм треба враховувати, що товщина шару сухого піску і почленованість рельєфу мають максимум в еоловій зоні, а мінімум є характерним для медіанного діаметру, коефіцієнту сортування концентрації $CaCO_3$. Видове різноманіття, висота і щільність рослинного покриву взагалі зменшується в напрямку моря. Сила ваги тут не сприяє скиду підземних вод в море, бо в лиманах (особливо закритих) рівень є нижчим за морський провідний стік підземної води спрямований в бік лиманів і лагун. На формах Чорного і Азовського морів є відсутньою припливна присуха, а тому обмін органікою та зоогенний фактор ландшафту виглядають інакше.

Як можна бачити, фактори і процеси розвитку широких і вузьких піщаних акумулятивних форм берегової зони морів суттєво відрізняються. Вони обоє мають принципові відмінності від наземних, суходольних ландшафтів. Всі ці риси особливості рекомендуються до використання під час планування природокористування та управління користування природними ресурсами на берегах морів

Література

1. Белозеров С. Т. Приморско-оползневой тип местности // Труды Одесск. унив. Серия геол.-геогр. наук. — 1960. — Т. 150. — Вып. 7. — С. 117-120.
2. Болдырев В. Л. Куршская коса: состояние береговой зоны и вопросы берегозащиты / Проблемы изучения и охраны природы Куршской косы. Сб. научн. трудов: Отв. ред. В. И. Слободяник Манукян А. Р. — Калининград: Изд-во КГУ, 1998. — С. 87-99.
3. Волкова И. И., Рябкова О. И., Шапльгина Т. В. Проблемы устойчивого развития Вислинской косы / География на рубеже веков. Сб. научн. трудов: Науч. ред. В. В. Орленка. — Калининград: Изд-во КГУ, 2001. — С. 177-185.
4. Вихованець Г. В. Формирование размеров современных дюн на песчаных берегах Черного Азовского морей // Доповіді НАН України. — 1998. — № 11. — С. 122-125.
5. Вихованець Г. В. Вплив вологості піску на пляжах Чорного моря на розвиток еолового процесу Вісник Одеськ. держ. унів. Географ. та геол. науки. — 1999. — Т. 4. — Вип. 5. — С. 70-75.
6. Вихованець Г. В. Факторы формирования ветропесчаного потока наносов на береговых аккумулятивных формах // Исследование береговой зоны морей. Гл. ред. Ю. Д. Шуйский. — Киев: Карбон Лтд, 2001. — С. 54-66.
7. Кононова Н. Н. Эоловые процессы и ландшафты побережий. — Владивосток: Изд-во ДВГУ 1986. — 131 с.
8. Петров К. М. Подводные ландшафты: теория, методы исследования. — Ленинград: Наука, 1981. — 126 с.
9. Шуйський Ю. Д. Типи берегів Світового океану. — Одеса: Астропринт, 2000. — 480 с.

10. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в северо-западной части Черного моря. — Москва: Наука, 1989. — 198 с.
11. Brown A. C., McLachlan A. Ecology of Sandy Shores. — Amsterdam: Elsevier Publ. Co., 1990. — 328 с.
12. Nordstrom K. F. Dune grading along the Oregon coast: a changing environmental policy // Applied Geography. — 1988. — V. 8. — P. 101-116.
13. Vykhovanets G. V. Sandy accumulative forms within the Black Sea coastal zone / Coastline of the Black Sea: R. D. Kos'yan & O. T. Magoon, eds. — New-York: Amer. Soc. Civil Eng., 1993. — P. 452-466.
14. Vykhovanets G. V. Impact of the vegetation on aeolian processes within coastal forms of the Black Sea / Directions in European Coastal Management. M. G. Healy & J. P. Doody, eds. — Cardigan: Samara Publ. Ltd, 1995. — P. 325-334.
15. Vykhovanets G. V. Aeolian processes and forms development on coasts of the Ukraine // Geografia Fisica e Dinamica Quater. — 1999. — V. 22. — P. 99-105.

Выхованец Г. В.

Одесский национальный университет,
кафедра физической географии и природопользования,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ПЕСЧАНЫХ АККУМУЛЯТИВНЫХ ФОРМ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ

Резюме

На берегах Черного и Азовского морей широко распространены песчаные аккумулятивные формы рельефа. На их поверхности располагаются береговые дюны, которые тесно взаимодействуют с волновыми процессами. Обмен наносами является характерным. Ландшафтная структура аккумулятивных форм является индивидуальной для каждого берегового региона, она зависит от рельефа, от волнового поля береговой зоны, от запасов, состава и влажности наносов, от высоты и плотности растительности, от величин вертикальных и горизонтальных деформаций рельефа, от взаимодействия биотических и абиотических факторов и процессов в разных регионах.

Vykhovanets G. V.

The Odessa National University,
Department of Physical Geography and Natural Management,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

THE MAIN FEATURES OF LANDSCAPE STRUCTURE WITHIN SAND ACCUMULATIVE FORMS OF THE BLACK AND AZOV SEAS COASTAL ZONE

Summary

Different types of sand accumulative forms (bars, beach barriers, terraces etc) are extended within coasts of the Black and Azov Seas. On it's surface coastal dunes are located that interact very much with wave factors and processes. Exchanges of sediments is typical within the surface. "Landscape" structure of sand accumulative coastal forms is individual, local for every region and is depending on relief, wave energy field of the coastal zone, on supplies, composition and humidity of sediment, height and density of vegetation, values of vertical and horizontal relief deformation, on interactions of biotic and abiotic factors and processes in different coastal regions.