

СЕКЦІЯ 2  
ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 551.4.038 (477.72)

DOI 10.32999/ksu2413-7391/2022-16-2

Давидов О.В.,  
кандидат географічних наук, доцент  
Херсонський державний університет  
Національний природний парк «Білобережжя Святослава»  
svobodny.polet2012@gmail.com  
orcid: 0000-0003-2144-9627

Роскос О.М.,  
вчитель-методист вищої категорії  
Одеський приватний ліцей «КРОК»  
roskos81alex@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-8456-0608

Гуляев А.Ю.  
здобувач спеціальності 106 «Географія»  
Херсонський державний університет  
petryhaenety@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-3738-651X

**ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ УМОВ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ  
УТЛЮЦЬКОГО ЛИМАНУ В МЕЖАХ МІСТА ГЕНІЧЕСЬКА**

Генічеськ є приморським містом-курортом, яке розташоване на березі південно-західної частини Утлюцького лиману в районі протоки Тонка (Генічеська). В межах міста розташована велика кількість приватних готелів та апартаментів, побудована відповідна розважальна інфраструктура, але з кожним роком кількість рекреантів невпинно зменшується. На думку громади, ця тенденція зумовлена відсутністю в межах міста набережної, а «Міський пляж» та берег взагалі мають дуже низький естетичний вигляд та не відповідають вимогам техніки безпеки відпочиваючих.

На початку ХХІ століття на фоні глобальних кліматичних змін у межах Утлюцького лиману в холодний період не формується стійкий льодовий покрив та збільшується кількість штормових нагонів. Штормові нагони є найбільш важливим фактором рельєфоутворення в береговій зоні лиману, саме вони спричиняють посилення абразії берегу та підводного схилу, а також призводять до затоплення та руйнування поверхні «Міського пляжу» та прилеглих ділянок берегозахисного комплексу.

За таких умов для подальшого розвитку міста та збереження його статусу курорту необхідно провести реконструкцію берегозахисного комплексу та штучної тераси, а також здійснити будівництво сучасної набережної. Але відповідні заходи потрібно проводити лише після детальних наукових досліджень стану берегової зони, спрямованих на вивчення геологічних, геоморфологічних та гідродинамічних умов. Саме тому у вересні та жовтні 2021 року нами було здійснено комплексне дослідження сучасного стану берегової зони Утлюцького лиману в межах міста Генічеська. Дослідження проводились під час науково-дослідних експедицій з використанням сучасних засобів дослідження, які включали GPS-фіксацію, геодезичне профілювання та фотозйомку з повітря.

За результатами проведених досліджень нами було зроблено детальний опис морфологічних умов підводної та надводної частин берегової зони лиману. Так, була визначена функціональність наявних берегозахисних споруд та оцінена перспектива запровадження природного берегозахисту в Утлюцькому лимані.

**Ключові слова:** берегова зона, лиман, штормові нагони, штучна тераса, банкет, підводні вали.



### **Davydov O.V., Roskos O.M., Huliaiev A.Yu. About the study of morphological conditions of the Utlytsky liman coastal zone within Henichesk**

Henichesk is a seaside resort town located on the shores of the southwestern part of the Utlytsky liman, near the Tonka (Henichesk) Strait. Within the city there are a large number of private hotels and apartments, the appropriate entertainment infrastructure is built, but every year the number of vacationers is steadily declining. According to the community, this trend is caused by the lack of embankment within the city, and the "City Beach" and the coast in general have a very low aesthetic appearance and do not meet the safety requirements of vacationers.

At the beginning of the XXI century, on the background of global climate changes, a stable ice cover is not formed and the number of storm surges increases within the Utlytsky liman in the cold period. Storm surges are the most important factor in the relief formation within the liman coastal zone, therefore they cause increased abrasion of the shore and underwater slope, as well as flooding and destruction of the surface of the "City Beach" and adjacent areas of the coastal protection complex.

Under such conditions, in order to further city development and preservation its status as a resort, it is necessary to reconstruct the coastal protection complex and artificial terrace, as well as to build a modern embankment. However, appropriate measures should be taken only after detailed scientific studies of the coastal zone state, aimed at studying geological, geomorphological and hydrodynamic conditions. That is why, in September and October 2021, we have conducted a comprehensive study of the current state of the Utlytsky liman coastal zone within the city of Henichesk. The research was conducted during research expeditions, using modern research tools, which included GPS-capture, geodetic profiling and aerial photography.

We have made a detailed description of the morphological conditions of the underwater and surface parts of the liman coastal zone based on the results of our research. Thus, the functionality of the existing shore protection structures was determined and the prospect of introducing natural shore protection in the Utlytsky liman was assessed.

**Key words:** coastal zone, liman, storm surges, artificial terrace, banquet, underwater shafts.

**Вступ.** Генічеськ – приморське місто-курорт, яке розташоване на березі південно-західної частини Утлюцького лиману в районі протоки Тонка (Генічеська). В межах міста розташована велика кількість приватних готелів та апартаментів, побудована відповідна розважальна інфраструктура, але з кожним роком кількість рекреантів невпинно зменшується. На думку громади, ця тенденція зумовлена відсутністю в межах міста набережної, а «Міський пляж» та берег взагалі мають дуже низький естетичний вигляд та не відповідають вимогам техніки безпеки відпочиваючих.

Слід зауважити, що представлена тенденція проявляється на фоні глобальних кліматичних змін, які в межах Утлюцького лиману знаходять своє відображення у відсутності льодового покриву у зимовий період та у збільшенні кількості штормових нагонів. Саме штормові нагони спричиняють посилення абразії берегу та підводного схилу, а також призводять до затоплення та руйнування поверхні «Міського пляжу» та прилеглих ділянок берегозахисного комплексу.

За таких умов для подальшого розвитку міста та збереження його статусу курорту необхідно кардинально переглянути наявну концеп-

цію берегозахисту і запровадити нову, яка буде базуватися на детальних наукових дослідженнях стану берегової зони. Необхідно також оцінити перспективи запровадження природного берегозахисту в Утлюцькому лимані.

**Мета дослідження** полягає в організації та проведенні первинного моніторингу стану берегової зони Утлюцького лиману в межах міста Генічеська для визначення загальних тенденцій її розвитку та особливостей морфологічної будови.

Для досягнення поставленої мети нами були сформульовані такі **завдання:**

- проаналізувати літературні, архівні, картографічні та аерофотоматеріали для визначення структурних умов берегової зони району дослідження;

- дослідити структурні особливості берегової зони району дослідження та вибрати найбільш типові ділянки для закладки та GPS-фіксації стаціонарних профілів;

- провести геодезичну зйомку в межах вибраних стаціонарних профілів для визначення морфологічних умов берегової зони лиману;

- проаналізувати морфологічні умови та визначити загальні тенденції розвитку берегової зони лиману.

**Об'єктом дослідження** є берегова зона Утлюцького лиману в межах міста Генічеська. **Предметом дослідження** є аналіз морфологічних особливостей берегової зони Утлюцького лиману в межах міста Генічеська.

#### **Географічне розташування району дослідження**

Район нашого дослідження розташований у південно-західній частині Утлюцького лиману між Тонкою (Генічеською) протокою та природним абразійним берегом (рис. 1). Він представлений берегом лиману в районі міста Генічеська, загальна довжина якого становить 3030 м, з яких техногенні ділянки, що представлені гідротехнічними спорудами, становлять 2492 м, а штучна тераса переважно рекреаційного призначення має довжину 538 м.

Утлюцький лиман є другорядною водоймою, відділеною від акваторії Азовського моря береговим бар'єром Федотова коса – Бирючий острів. Для лиману характерні уривчасті абразійні береги на заході та пологі акумулятивні на сході. Абразійні береги складені глинистими та суглинистими породами, що зумовлює роз-

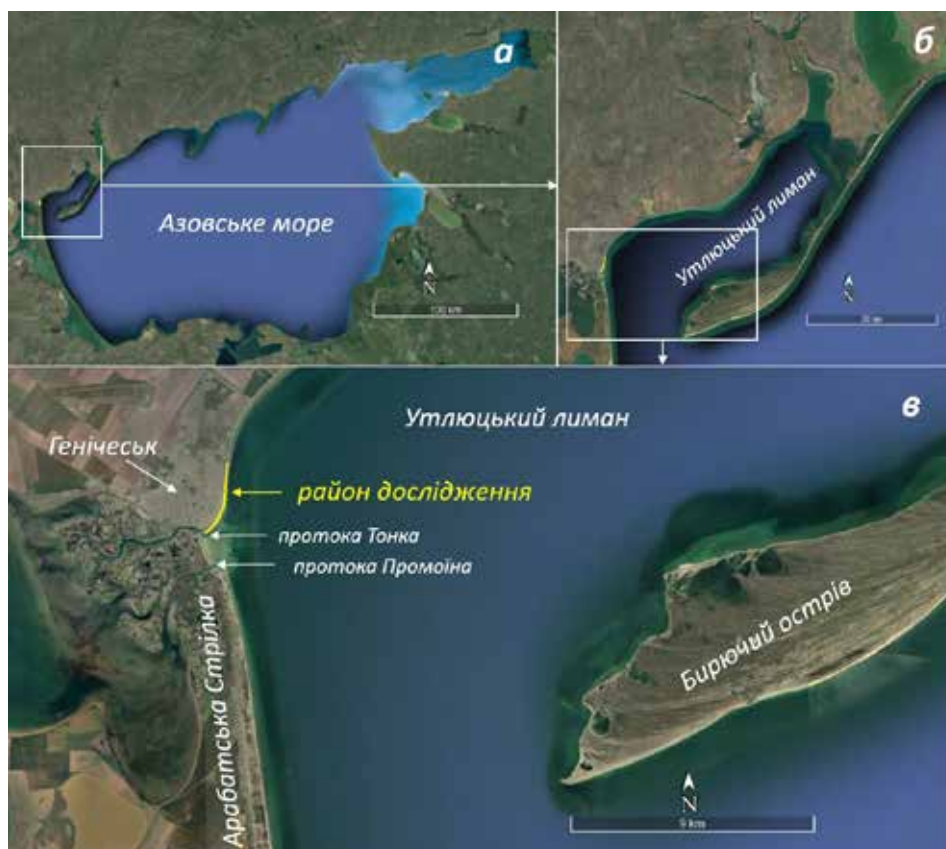
виток берегової зони в умовах дефіциту прибережно-морських наносів. Саме тому в регіоні Утлюцького лиману поширені малопотужні та місцями замулені піщані пляжі (Аксенов, 1955; Зенкович, 1958; Мамыкина, Хрусталеv, 1980).

Географічне розташування та орієнтування водойми до напрямків пануючих вітрів зумовлює прояви короточасних катастрофічних коливань рівня протягом більшої частини року (Лонгинов, 1963; Давидов та ін., 2019). Саме цей факт характеризує гідродинамічну ситуацію та її рельєфоутворююче значення в береговій зоні лиману в межах міста Генічеська.

#### **Матеріали і методи дослідження**

Дослідження геоморфологічних умов берегової зони Утлюцького лиману в межах району дослідження здійснювалось нами під час науково-дослідницьких експедицій та лабораторних досліджень у період з 2020 по 2021 рр.

Під час польових досліджень було закладено та за допомогою GPS-приймача зафіксовано положення 10 геоморфологічних профілів у береговій зоні лиману в межах міста Генічеська (рис. 2).



**Рис. 1.** Географічне розташування району дослідження: а – в межах Азовського моря; б – у районі Утлюцького лиману; в – у районі міста Генічеська



**Рис. 2. Просторове розташування геоморфологічних профілів берегової зони Утлюцького лиману в межах міста Генічеська (розроблено за допомогою ресурсу Google Earth)**

Місце розташування стаціонарних профілів вибрано залежно від орієнтації ділянок берега стосовно домінуючого хвилювання та характеру типових морфологічних рис берегової зони (Пешков, 2003). У районі «Міського пляжу» міста Генічеська закладено чотири профілі (А, В, С, D), один профіль (Е) закладений у межах незахищеної ділянки берега на північ від бетонного парапету пляжу, ще чотири профілі (F, G, H, E) знаходяться в межах берегозахисного комплексу та один профіль (J) – у районі «стихійної» буни.

Координати профілів було зафіксовано за допомогою GPS-приймача Garmin eTrex 10. В межах кожного профілю за допомогою оптичного нівеліру GEO-FENNELFAL 32 була здійснена геодезична зйомка. Метою зйомки є отримання первинної інформації про геоморфологічні умови, морфометричні параметри та закономірності розташування форм рельєфу в береговій зоні Утлюцького лиману в межах міста Генічеська. Закладена система стаціонарних профілів та щорічна повторна зйомка зроблять можливим багаторічний моніторинг морфодинаміки берегової зони та дозволять отримувати достовірні й актуальні результати.

#### **Загальний опис берегів району дослідження**

Корінні береги Утлюцького лиману складені глинами, суглинками та подібними до лесу суглинкам, які належать до порід IV класу за ступенем опору абразії, що зумовлює високі швид-

кості їх руйнування (Геологія., 1974; Шуйский, Симеонова, 1976; Давидов та ін., 2017). Домінування осадових порід відповідного складу не сприяє формуванню вздовж берега лиману та в межах міста Генічеська природних піщаних пляжів значних розмірів. Такі параметри геологічного середовища пояснюють поширення вздовж берегів міста Генічеська різноманітних гідротехнічних споруд, серед яких – штучна тераса «Міського пляжу» та пасивні берегозахисні споруди (Пешков, 2003; Benassai, 2006).

«**Міський пляж**» є штучною піщано-черепашковою терасою площею 3,42 км<sup>2</sup>, яка відгороджена від акваторії Утлюцького лиману бетонним парапетом довжиною в 538 м та висотою від 1,2 до 1,5 м.

Функціональне призначення тераси полягає у збільшенні площі придатних до рекреації ділянок, у зупиненні абразії та протидії нагонам. Ця штучна споруда складена піщано-черепашковими породами, які відсипані на поверхню глинистого бенчу. Поверхня тераси спрямована в бік лиману, але її загальний профіль ускладнений улоговинами стоку нагонових вод (рис. 3).

Слід зауважити, що функціонування відповідної тераси зумовлює виникнення певних проблем. Так, розташований вздовж контуру тераси бетонний парапет сприяє підвищенню рівня штормового нагону, внаслідок чого систематично відбувається часткове затоплення тераси, а також має місце значна хвильова

обробка підводного схилу. Затоплення штучної тераси спричиняє природну цементацію піщано-черепашкових відкладів, що суттєво знижує рекреаційну привабливість «Міського пляжу». Асиметрія штормових нагонів та висока енергія стокових вод призводять до періодичного розмивання поверхні тераси та виносу уламкового матеріалу до акваторії лиману, що спричиняє економічні збитки.

**Берегозахисний комплекс** міста Генічеська є сукупністю пасивних та активних берегозахисних споруд, до яких належать морські та берегові банкет, хвилевідбійна стінка та «стихійна» буна (Пешков, 2003; Benassai, 2006) (рис. 4).

**Береговий банкет** – це повздожня накидка з природного каміння шириною до 3–4 м, яка витягнута вздовж берега довжиною в 1,7 км (рис. 4 а). Призначення банкету спрямоване на гасіння хвильової енергії в районі урізу, уповільнення та припинення абразії. Слід зауважити, що відповідні споруди функціональні лише у разі нагонів незначної забезпеченості. Саме тому на певних ділянках берега за банкетом мають місце абразійні тераси та вертикальні кліфи, що свідчить про їх інтенсивну

хвильову обробку під час потужних штормових нагонів. Велике значення має також той факт, що банкети не пристосовані до рекреаційного використання.

**Морський банкет** з природного каміння шириною до 3 м і довжиною близько 100 м витягнутий вздовж берега (рис. 4 в). За банкетом розташована відокремлена водойма, яка плавно переходить у пляж неповного профілю з хвилевідбійною стінкою у верхній частині.

Функціональне призначення банкету спрямоване на гасіння хвильової енергії на певній відстані від урізу, що сприяє формуванню умов для накопичення прибережно-морських наносів. Але слід зауважити, що під час штормових нагонів функціональність банкетів неефективна. Окрім цього, суттєвою проблемою є наявність у верхній частині пляжу хвилевідбійної стінки, яка під час нагонів зумовлює формування хвиль відбиття та сприяє винесенню прибережно-морських наносів за межі прирізової ділянки.

**Хвилевідбійна стінка** – це вертикальна залізобетонна конструкція, укріплена з морського боку накидкою з природного каміння, висотою близько 5 м та довжиною до 50 м (рис. 4 б).



Рис. 3. «Міський пляж», або штучна піщано-черепашкова тераса (жовті стрілки – напрямки руху стокових нагонів вод)



**Рис. 4. Берегозахисний комплекс вздовж берега міста Генічеська: а – береговий банкет; б – хвилевідбійна стінка; в – морський банкет (фото О. Давидова)**

Функціональне призначення споруди спрямоване на захист ділянки берега, розташованої вище зрізу від впливу хвильової енергії під час штормових нагонів. Слід зазначити, що хвилевідбійна стінка розсіює хвильову енергію, але одночасно з цим формуються хвилі відбиття, які активізують винос уламкового матеріалу за межі призрізової ділянки.

«Стихийна» буна – активна берегозахисна споруда, що розташована в північній частині берега лиману в районі міста Генічеська. У зв'язку із розвитком берегової зони Утлюцького лиману в умовах дефіциту прибережно-морських наносів хвильового поля функціональність споруди мінімальна (Прушак та ін. 2014).

#### **Результати дослідження**

Як було зазначено вище, в районі дослідження нами було закладено 10 стаціонарних профілів для відстеження морфодинамічної ситуації в береговій зоні. У цій публікації ми наводимо матеріали первинної зйомки.

**Профіль «А»** розташований у південній частині «Міського пляжу», його загальна довжина 196 м, з яких 134,2 м знаходиться на підводному схилі та 61,8 м у межах штучної тераси (рис. 5 а).

У межах підводного схилу відповідної ділянки берегової зони виділяється три підводних вали з різними морфометричними та морфологічними параметрами (рис. 5 б). Мористий вал має ширину близько 26 м за висоти над улоговиною + 0,19 м, його профіль асиметричний. Глибина першого міжвального зниження – 0,75 м. Центральний вал має ширину близько 24 м за висоти + 0,14 м, його профіль близький до асиметричного. Глибина другого міжвального зниження – 0,69 м. Прибережний вал має ширину близько 30 м за висоти + 0,07 м, форма асиметрична. До бетонного парапету спрямовується підводна тераса шириною до 30 м.

Суходільна поверхня профілю, яка розташована в межах штучної тераси, має висоти від + 0,9 до + 1,2 м. Вздовж поверхні тераси простежується повільний нахил у бік бетонного парапету, подекуди мають місце улоговини стоку.

Вздовж парапету розташовується зниження, генезис якого зумовлений ерозійним впливом стокових потоків. З морського боку парапету мають місце локальні конуси виносу уламкового матеріалу з поверхні тераси.

**Профіль «В»** розташований у центральній частині «Міського пляжу», його загальна



**Рис. 5. Профіль «А» берегової зони Утлюцького лиману в межах південної частини «Міського пляжу»: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)**

довжина становить 200 м, з яких 94,8 м знаходиться на поверхні підводного схилу, а 105,2 м – у межах штучної тераси (рис. 6 а).

На підводному схилі окреслюються два дуже пологих та не значних за висотою підводних вали. Мористий вал має ширину близько 30 м за максимальної висоти + 0,13 м, профіль валу асиметричний. Глибина міжвального зниження – 0,63 м. Прибережний вал шириною близько 18 м та висотою + 0,04 м, профіль близький до симетричного. Перед залізобетонним парапетом розташована полого підводна акумулятивна тераса (рис. 6 б).

Суходільна поверхня профілю, яка розташована в межах штучної піщано-черепашкової тераси, має висоти від + 0,9 до + 1,288 м. На поверхні тераси виділяється улоговина стоку нагонних вод, що направлена паралельно бетонному парапету в південному напрямку.

**Профіль «С»** розташований у центральній частині «Міського пляжу» біля другого кута бетонного парапету, його загальна довжина 171 м, з яких 80 м знаходиться на підводному

схилі, а на поверхні штучної тераси – 91 м (рис. 7 а).

На підводному схилі проявляються два пологих та не значних за висотою підводних вали. Мористий вал має ширину близько 20 м за максимальної висоти 0,18 м, профіль валу асиметричний. Глибина міжвального зниження – 0,73 м. Прибережний вал має ширину близько 18 м за висоти 0,1 м, профіль симетричний. Перед залізобетонним парапетом розташована полого акумулятивна тераса шириною близько 10 м (рис. 7 б).

Суходільна поверхня профілю в межах штучної піщано-черепашкової тераси має висоти від + 0,88 до + 1,42 м. Вздовж бетонного парапету витягнута улоговина стоку нагонних вод, що направлена в північно-східному напрямку.

**Профіль «D»** розташований у північній частині «Міського пляжу», його загальна довжина 110 м, з яких 84,7 м знаходиться на підводному схилі та 25,3 м – у межах штучної тераси (рис. 8 а).

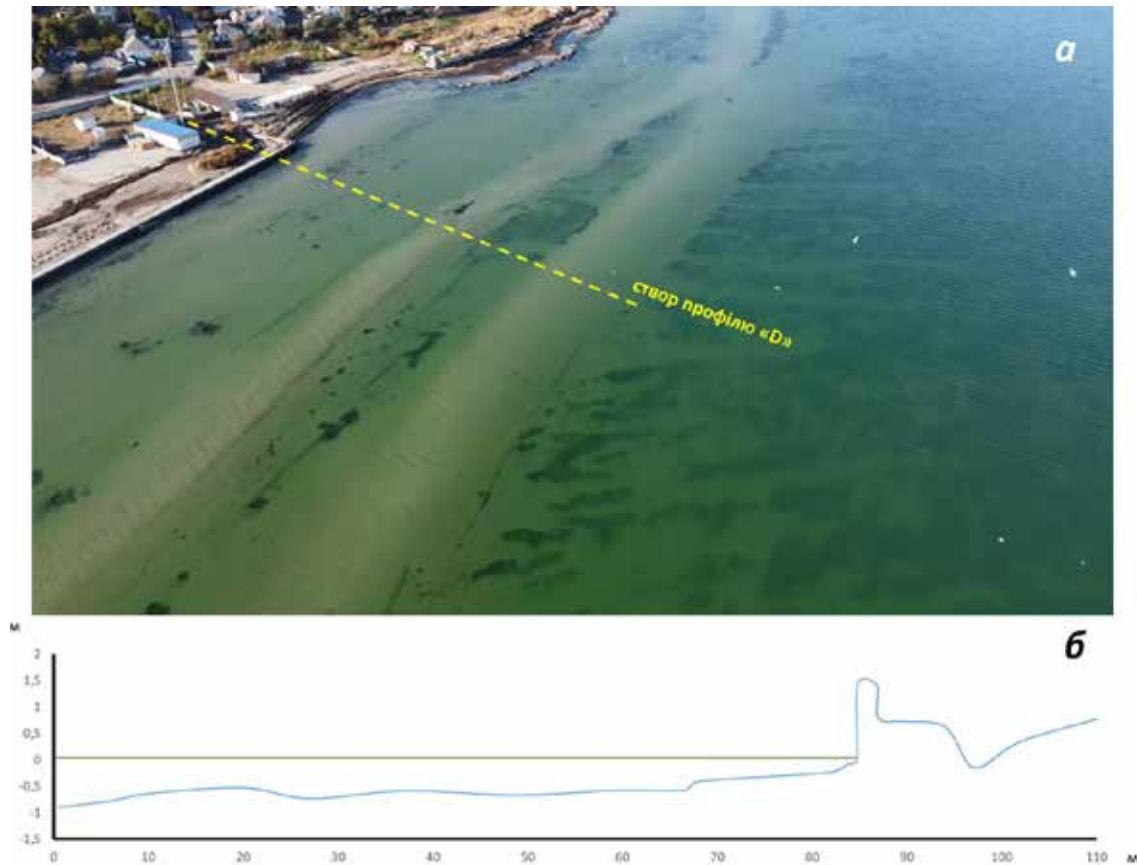


**Рис. 6.** Профіль «В» берегової зони Утлюцького лиману в межах центральної частини «Міського пляжу»: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)



**Рис. 7.** Профіль «С» берегової зони Утлюцького лиману в межах центральної частини «Міського пляжу» в районі другого кута бетонного парпету: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)





**Рис. 8. Профіль «D» берегової зони Утлюцького лиману в північній частині «Міського пляжу»: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)**

На підводному схилі розташовані два підводних асиметричних вали. Мористий вал має ширину близько 25 м за максимальної висоти + 0,38 м. Глибина міжвального зниження – 0,73. Прибережний вал має ширину близько 20 м за висоти + 0,18 м. Перед парапетом розташована полого акумулятивна тераса шириною близько 29 м (рис. 8 б).

Суходільна поверхня профілю в межах штучної піщано-черепашкової тераси має висоти від + 0,88 до + 1,42 м. Вдovж бетонного парапету витягнута улоговина стоку нагонових вод глибиною близько 1 м.

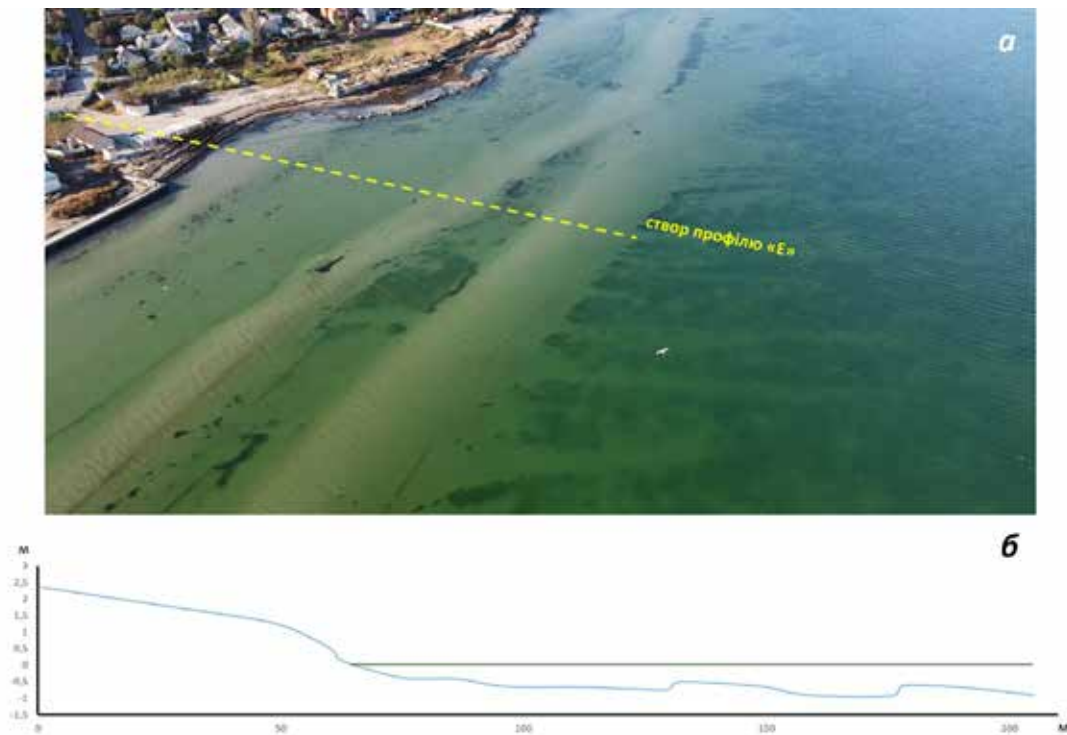
**Профіль «E»** розташований на північ від «Міського пляжу» в межах невеликої бухти, його довжина дорівнює 205 м, з яких 140 м знаходиться на підводному схилі, а в межах пляжу та прилеглої глинистої поверхні – 65 м (рис. 9 а).

На підводному схилі розташовані два наближених один до одного підводних вали.

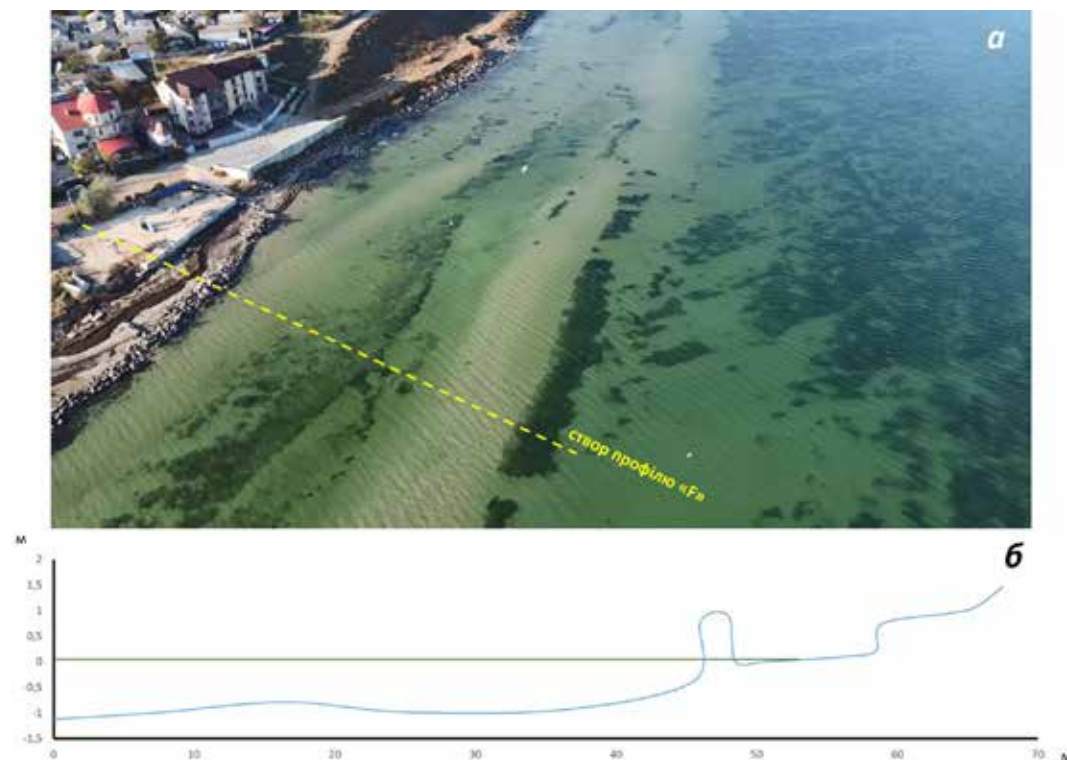
Мористий вал асиметричної форми шириною близько 20 м, його перевищення над улоговиною становить 0,31 м за глибини міжвального зниження близько 0,93 м. Прибережний вал шириною близько 18 м має висоту + 0,25 м. Біля зрізу окреслюється призрізовий вал. Надводний складник профілю представлений пляжем (рис. 9 б).

**Профіль «F»** розташований на північ від центрального пляжу міста Генічеська в межах техногенного берега, його загальна довжина становить 67,5 м, з яких 45,5 м знаходиться на підводному схилі, 3 м – у межах банкету, 2 м – у межах лагуни та 3 м – у межах пляжу, а також 13,5 м – у межах штучної поверхні (рис. 10 а).

На підводному схилі проявляється один підводний вал симетричної форми з шириною близько 10 м за максимальної висоти + 0,2 м над прилеглою улоговиною, глибина якої – 0,98 м. В межах призрізової частини профілю проявляється полого акумулятивна тераса.



**Рис. 9. Профіль «Е» берегової зони Утлюцького лиману на північ від «Міського пляжу» в межах невеликої бухти: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)**



**Рис. 10. Профіль «F» берегової зони Утлюцького лиману на північ від «Міського пляжу» в межах морської повздожньої берегозахисної споруди: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)**

Надводний складник профілю представлений банкетом, пляжем та хвилевідбійною стінкою (рис. 10 б).

**Профіль «Г»** розташований у 500 м на північ від «Міського пляжу», в районі трикутного перехрестя, його довжина – 190 м, з яких 155,3 м знаходиться на підводному схилі, а в межах суходільного складника – 34,7 м (рис. 11 а).

На підводному схилі проявляються два підводних вали. Мористий вал асиметричної форми має ширину близько 19 м за максимальної висоти + 0,49 м над прилеглою улоговиною. Глибина міжвального зниження – близько 1,31 м. Другий (береговий) вал шириною близько 18 м і висотою + 0,33 м. В межах прирізкової частини профілю виділяється полога тераса. Надводний складник профілю представлений банкетом, абразійною терасою та глинистим схилом (рис. 11 б).

**Профіль «Н»** розташований на північ від «Міського пляжу» в центральній частині берегозахисного комплексу, його довжина – 146,2 м,

з яких 125,5 м знаходиться на підводному схилі, а 20,7 м – у межах суходолу (рис. 12).

На підводному схилі проявляються два підводних вали: мористий – добре виражений, асиметричний, шириною близько 19 м за максимальної висоти + 0,32 м над прилеглою улоговиною. Глибина міжвального зниження близько 1,2 м.

Прибережний вал має ширину близько 27 м з висотою + 0,23 м. В межах прирізкової частини профілю має місце улоговина. Надводний складник представлений банкетом та абразійною терасою, з уламковим матеріалом на поверхні.

**Профіль «І»** розташований у межах берегового банкету біля Генічеського маяка, його загальна довжина – 132,6 м, з яких 112,5 м знаходиться на підводному схилі, а в межах кам'яної накидки та піщано-черепашкової тераси – 20,1 м (рис. 13 а).

На підводному схилі проявляються два підводних вали. Мористий, добре виражений асиметричний, шириною близько 22 м за макси-



Рис. 11. Профіль «Г» у межах берегової зони Утлюцького лиману: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)

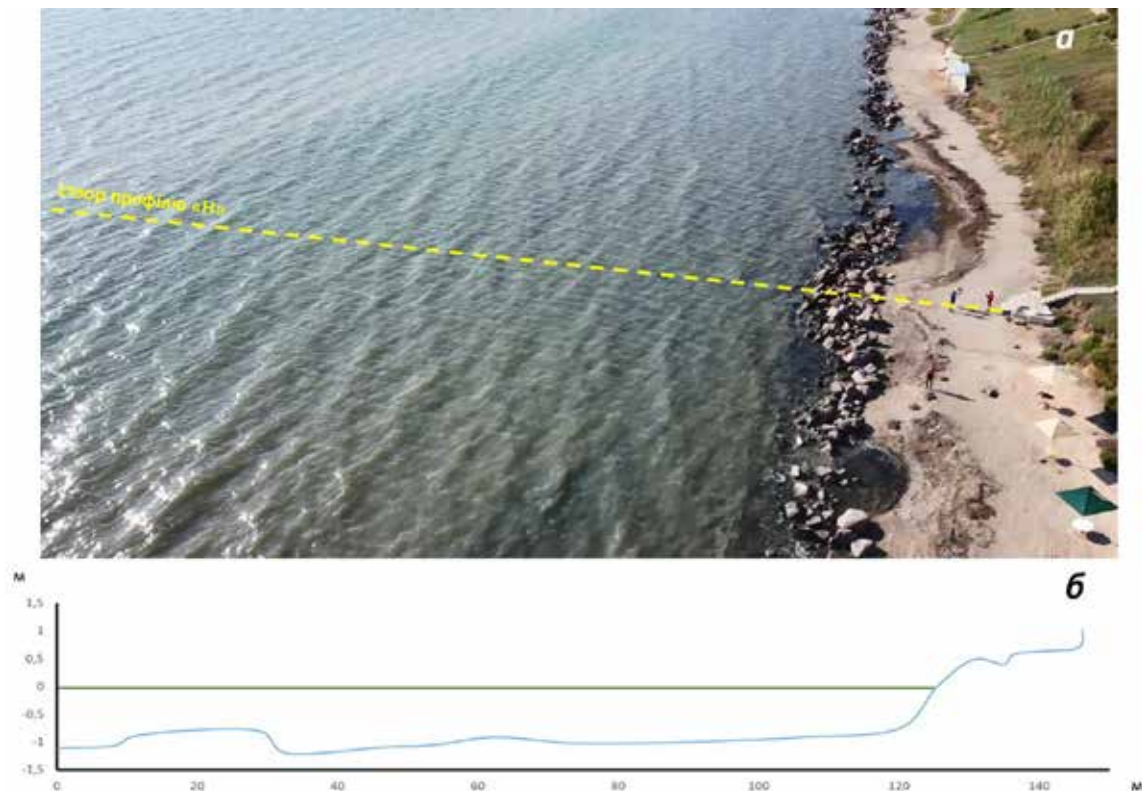


Рис. 12. Профіль «Н» берегової зони Утлюцького лиману: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)

мальної висоти + 0,3 м над прилеглою поверхнею. Глибина міжвального зниження – близько 1,3 м. Прибережний вал має ширину близько 26 м з висотою 0,08 м. У межах призрізової частини профілю проявляється улоговина. Надводний складник профілю представлений банкетом та абразійною терасою, поверхня останньої перекрита уламковим матеріалом (рис. 13 б).

**Профіль «J»** розташований на північ від банкету, безпосередньо за «стихійною» буною, біля бази «Гюнай». Довжина профілю – 138,2 м, з яких 114,9 м знаходиться на підводному схилі, а в межах тераси – 23,3 м (рис. 14 а).

На підводному схилі проявляються два підводних асиметричних вали. Мористий вал має ширину близько 21 м за максимальної висоти 0,37 м над прилеглою поверхнею.

Глибина міжвального зниження – близько 1,2 м. Прибережний вал має ширину близько 25 м за висоти в 0,27 м. В межах призрізової частини профілю розташований пляж неповного профілю, його надводний складник розташований на поверхні залізобетонних плит (рис. 14).

### Дискусія та висновки

Представлені матеріали морфологічного аналізу вказують на специфічність природних умов у межах берегової зони Утлюцького лиману. В межах району дослідження панують осадові гірські породи глинистого та суглинного характеру, які за своїми структурними та текстурними властивостями неспроможні опиратися хвильовій абразії, особливо під час штормових нагонів. Важливим є той факт, що внаслідок руйнування відповідних порід під час абразії до берегової зони поступає менше 10% уламків, які здатні перетворитися на прибережно морські наноси хвильового поля. Саме тому вздовж узбережжя Утлюцького лиману поширені незначні за параметрами піщані пляжі, які здебільшого істотно замулені та не мають суттєвого рекреаційного значення.

У результаті проведеного аналізу берегової зони Утлюцького лиману в межах міста Генічеська нами було визначено, що вздовж усього берега поширені лише гідротехнічні споруди, функціонально спрямовані на зупи-

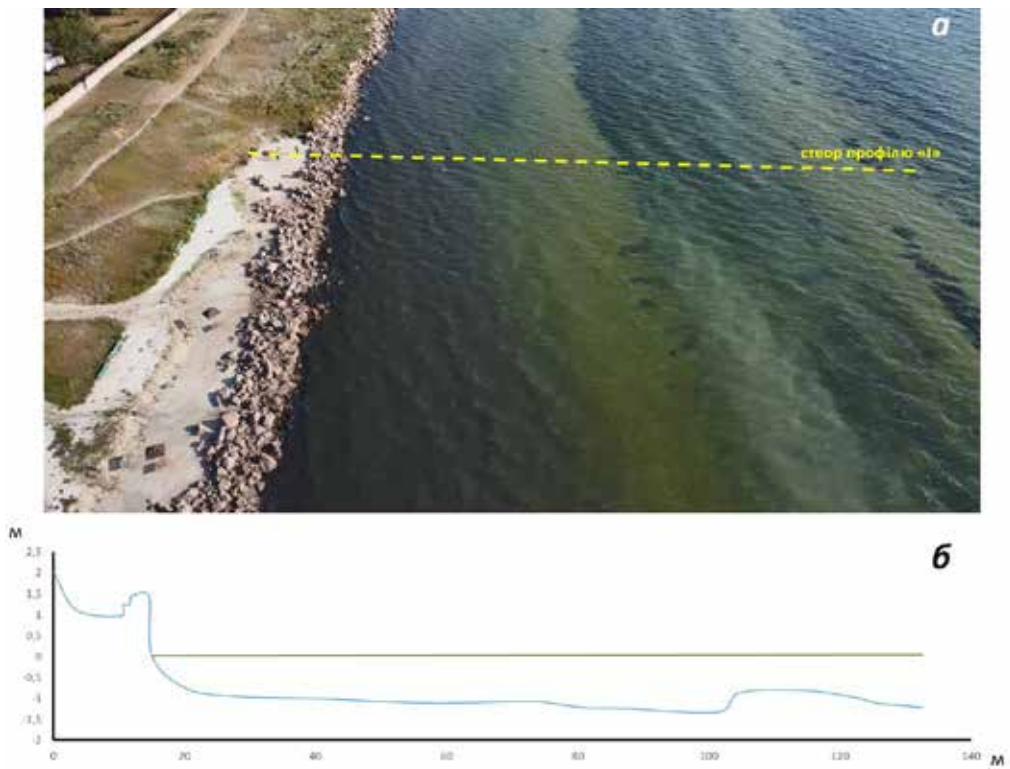


Рис. 13. Профіль «І» берегової зони Утлюцького лиману в межах берегової повздожньої кам'яної накидки біля Генічеського маяка: а – просторове розташування; б – геоморфологічний профіль (фото О. Давидова)



Рис. 14. Розташування профілю «J» в межах берегової зони Утлюцького лиману на північ від берегової повздожньої кам'яної накидки, за «стихійною» бунною, біля бази «Гюнай»



нення абразії. До відповідних споруд належать: штучна піщано-черепашкова тераса (обмежена бетонним парапетом), береговий та морський банкети (представлені кам'яною накидкою), хвильовідбійна стінка та «стихійна» буна. Слід зазначити, що всі представлені споруди рекреаційно не привабливі, а іноді навіть небезпечні, а також абсолютно не функціональні під час розвитку штормових нагонів.

Вздовж берега міста Генічеська для дослідження морфологічних умов берегової зони Утлюцького лиману нами було закладено та за допомогою GPS-приймача зафіксовано десять стаціонарних профілів. Чотири профілі розташовані в межах штучної тераси «Міського пляжу», чотири профілі знаходяться в районі берегозахисного комплексу, один профіль у районі незахищеної ділянки та один біля «стихійної» буни.

У межах кожного стаціонарного профілю ми здійснили геодезичну зйомку поверхні берегової зони включно з підводним та надводним складниками. Під час зйомки ми фіксували розташування, орієнтацію та параметри провідних форм берегового рельєфу, а також здійснювали відбір проб прибережно-морських наносів для проведення гранулометричного та літологічного аналізу.

Вздовж усього периметру досліджуваного берега підводний схил – дуже пологий, складений глинистими та суглинистими породами. На поверхні підводного схилу виділяються незначні за своїми параметрами системи піщаних підводних валів, розділених міжваловими улоговинами. Наявність відповідних форм берегового рельєфу свідчить про існування в межах берегової зони поперечного та вздовж-берегового переносу наносів (Болдырев, 1961). Незначні параметри піщаних підводних валів свідчать про дуже малі обсяги прибережно-морських наносів у районі дослідження, що дозволяє стверджувати про неможливість виникнення природним шляхом рекреаційно привабливих піщаних пляжів.

У межах прирізової ділянки надводного складника берегової зони розташовані різноманітні гідротехнічні споруди, які не придатні до використання в рекреаційних цілях. Важливим є той факт, що в межах поверхонь, розташованих за захисними спорудами, мають місце сліди активної абразії або істотної ерозійної

діяльності стоковими водами. Наявність відповідних слідів доводить нездатність гідротехнічних споруд виконувати свої функції під час штормових нагонів (Kim, 2015).

Проведені нами дослідження доводять, що перспективи створення набережної та рекреаційно придатних пляжів можуть бути реалізовані лише за умов вирішення проблеми відведення нагонових вод та створення вільних пляжів за рахунок відсіпки піщано-черепашкових наносів біля зрізу.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Benassai, G. (2006). Introduction to Coastal Dynamics and Shoreline Protection. Publisher: WIT Press, Southampton, UK, 334 p.
2. Kim, Y.C. (2015). Design of coastal structures and sea defenses. Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd., 288 p.
3. Аксенов, А.А. (1955). Морфология и динамика северного берега Азовского моря. *Труды ГОИН*. Москва, Вып. 29(41), 1–38. [Aksenov, A.A. (1955). Morphology and dynamics of the northern coast of the Sea of Azov. *Trudy GOIN*. Moskva, Issue. 29(41), 1–38. (in Russian)].
4. Болдырев, В.Л. (1961). Подводные песчаные валы как индикаторы вдольберегового перемещения наносов. *Труды Института океанологии АН СССР*. Москва, Т. 48. [Boldyrev, V.L. (1961). Submarine sand bars as indicators of the alongshore movement of sediments. *Proceedings of the Institute of Oceanology of the Academy of Sciences of the USSR*, 48. (in Russian)].
5. *Геология Азовского моря* (1974). / Отв. ред. д-р геол.-минерал. наук Е. Ф. Шнюков. АН УССР. Ин-т геохимии и физики минералов. Киев: Наукова думка, 348 с. [Geology of the Sea of Azov (1974). /Answer. ed. Dr. geol.-mineral. Sciences E.F. Shnyukov; AN Ukrainian SSR. Institute of Geochemistry and Physics of Minerals. Kyiv: Naukova Dumka, 348 p. (in Russian)].
6. Давидов, О.В., Котовський, І.М., Зінченко, М.О., Сімченко С.В. (2017). Аналіз тектонічної зумовленості геоморфологічних умов берегової зони Херсонської області. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Географічні науки»*, Вип. 6, с. 134–140 [Davydov, O.V., Kotovsky, I.M., Zinchenko, M.O., Simchenko, S.V. (2017). Analysis of the tectonic insanity of geomorphological minds of the coastal zone of the Kherson region. *Scientific Bulletin of the Kherson State University. Series of Geographical Sciences*. 6, 134–140 p. (in Ukrainian)].
7. Давидов, О.В., Роскос, Н.О., Роскос, О.М. (2019). Природні умови виникнення штормових нагонів у районі Генічеської дельти. *Вісник Одеського національного університету. Серія «Географічні та геологічні науки»*, Том 24, Випуск 2(35), С. 40–51. [Davydov, O.V, Roscos, N.O, Roscos, O.M (2019). Natural conditions of storm surges in the

Henichesk Delta. *Bulletin of Odessa National University. Geographical and Geological Sciences Series*, Volume 24, Issue 2 (35), pp. 40–51. DOI: 10.18524/2303-9914.2019.2(35).183728 (in Ukrainian)].

8. Зенкович, В.П. (1958). Берега Черного и Азовского морей. Москва: Географиз, 371 с. [Zenkovich, V.P. (1958). The shores of the Black and Azov Seas. Moscow: Geographers. 371 p. (in Russian)].

9. Лонгинов, В.В. (1963). Динамика береговой зоны бесприливных морей. Москва: АН СССР, 380 с. [Longinov, V.V. (1963). Dynamics of the coastal zone of non-tidal seas. Moskva: AN USSR, 380 p. (in Russian)].

10. Мамыкина, В.А., Хрусталеv, Ю.П. (1980). Береговая зона Азовского моря. Ростов-на-Дону, 1980. 154 с. [Mamykina, V.A. Khrustalev, Yu.P. (1980). The coastal zone of the Azov Sea. Rostov na Donu: Rost. Universitet, 172 p. (in Russian)].

11. Пешков, В.М. (2003). Береговая зона моря. Краснодар: Лаконт, 350 с. [Peshkov, V.M. (2003). Coastal zone of the sea. Krasnodar: Lakont, 350 p. (in Russian)].

12. Прушак, З., Островский, Р., Бабаков, А.Н., Чубаренко, Б.В. (2014). Основные принципы использования бун в качестве берегозащитных сооружений. *Геоморфология*. (3): 91–104. [Prushak, Z., Ostrovsky, R., Babakov, A.N., Chubarenko, B.V. (2014). The Main Principles Of Bank Stabilization By The Groins. *Geomorfologiya*. (3): 91–104. DOI: <https://doi.org/10.15356/0435-4281-2014-3-91-104> (in Russian)].

13. Шуйский, Ю.Д., Симеонова Г.А. (1976). О влиянии геологического строения морских берегов на процессы абразии. *Доклады Болгарской АН, София*. Т. 29. № 2: 241–243. [Shuisky, Yu.D., Simeonova G.A. (1976). On the influence of the geological structure of sea coasts on the processes of abrasion. *Reports of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia*. Т. 29. No. 2: 241 – 243. (in Russian)].

*Стаття надійшла до редакції 07.06.2022.*

*The article was received 07 June 2022.*