

## ЗАЛЕЖНІСТЬ РЕЛЬЄФУ ПІВНІЧНОГО УЗБЕРЕЖЖЯ АЗОВСЬКОГО МОРЯ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ЙОГО ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ

**Бровко М.О.,**

викладач кафедри  
екології та географії  
(Херсонський державний  
університет)

**Саркісов А.Ю.,**

кандидат географічних наук,  
доцент кафедри соціально-  
економічної географії  
(Херсонський державний  
університет)

*У статті аналізується роль особливостей геологічної будови, діастрофічних процесів, трансгресії та регресії морського басейну, коливання рівня водної поверхні й пов'язані з ними обвальні-зсувні явища в розвитку рельєфу північного узбережжя Азовського моря. **Ключові слова:** рельєф, геологічна будова, коси «азовського» типу, динаміка.*

*В статье анализируется роль особенностей геологического строения, диастрофических процессов, трансгрессии и регрессии морского бассейна, колебания уровня водной поверхности и связанные с ними обвальными-оползневые явления в развитии рельефа северного побережья Азовского моря. **Ключевые слова:** рельеф, геологическое строение, косы «азовского» типа, динамика.*

**Brovko M., Sarkisov A. DEPENDENCE OF THE RELIEF OF THE NORTHERN COAST OF THE AZOV SEA ON ITS FEATURES OF GEOLOGICAL STRUCTURE.** *The article examines the role of the geological structure, diastrophic processes, transgressions and regressions of the sea basin, level fluctuations of the water surface and under related landslide occurrences in the relief of the northern coast of the Azov Sea. **Key words:** relief, geological structure, the spits of «azov» type, dynamic.*

**Постановка проблеми.** Багатолітніми дослідженнями до теперішнього часу встановлено, що формування природних умов у кожному конкретному регіоні зумовлюється особливостями геологічної будови. Рельєф у такому регіоні розвивається насамперед саме згідно з геологічною будовою. Яскравими прикладами, які ілюструють це твердження, може служити порівняння рельєфу областей платформенної та геосинклінально-складчастої будови. Крім того, і в межах вказаних областей рельєф у залежності від геологічної будови виявляється неоднаковим. Так, у межах Східноєвропейської платформи є області з рівнинним рельєфом, заболочені місця із широким розвитком яружно-балкової системи тощо. Різними виявляються гідрогеологічні умови, ґрунтовий покрив, ступінь розчленованості, малюнок річкової мережі тощо.

**Ступінь розробленості проблеми.** В областях голоценового й сучасного осадоконакопичення переважає, як правило, рівнинний слаборозчленований рельєф. У північній частині Східноєвропейської платформи наявні численні сліди льодовикової діяльності. У межах Воронезького виступу докембрію спостерігається Середньоросійська височина тощо. Раніше переважна більшість дослідників вважали, що завершення діастрофічних процесів у геосинклінальній області супроводжується орогенезом і деформуванням гірського рельєфу. Проте пізніше були отримані матеріали, які свідчать про те, що після завершення процесів складчастості на місці геосинклінальної області формується пологогорбиста рівнина. У подальшому на прикладі складчастих областей Південного-Сходу Середньої Азії з'ясувалося, що зміна геосинкліна-

льного режиму на платформенний відбувається не одразу, а через проміжний етап, який отримав неоднакові назви в різних дослідників (напівплатформенний, геоантуклінальний і так далі). Академік Академії наук Республіки Таджикистан С.А. Захаров (1964 р.) запропонував для цього етапу термін «тергаль», запозичивши його в болгарських геологів [7], які вже раніше користувались ним.

**Виклад основного матеріалу.** Детальні дослідження в другій половині минулого століття в межах Паміру і Тянь-Шаню показали, що тергальний режим встановлюється за площею геосинклінальної області не скрізь і не одночасно. Зони з інтенсивним проявом інтрузивного магматизму й вулканізму після завершення складчастих процесів стають малорухливими й за геотектонічним режимом близькі до платформених регіонів. Інші помірно рухомі зони геосинклінальних областей переходять у тергалі [3]. Таким чином, і в геосинклінально-складчастих областях чітко видно залежність формування рельєфу та розвитку природних умов від особливостей геологічної будови й історії утворення структур попередніх етапів.

Аналогічна картина обумовленості рельєфу особливостями геологічної будови вимальовується й у межах Причорноморської низовини, де знаходить район нашого дослідження. На тектонічних і фізико-географічних картах Причорноморську западину й розміщену на її місці низовину стали виділяти як самостійний структурний і природний елемент на початку минулого століття. Вважають, що западина виникла в результаті стійкого прогинання південних схилів Українського кристалічного масиву, особливо інтенсивно в пізньому мезозої та кайнозої. Диз'юнктиви широтного й меридіонального простягання розбили фундамент западини на низку морфоструктурних блоків, які мають чітке вираження в сучас-

ному рельєфі у вигляді підняття і прогинів. Відмінність амплітуд рухів призвела до різноманітності абсолютних висот блоків і різниці в них ухилів земної поверхні. До границь блоків приурочені долини сучасних рік, ярів і лиманів. У цілому ступінчастий ухил докембрійського фундаменту в південному напрямі обмежується з півдня за лінією Миколаїв-Херсон-Каховка 40–50-метровим уступом [8].

Метаморфічні породи Українського кристалічного масиву перекриваються з різким розмивом і неузгодженістю морськими відкладами палеогену й неогену. У північно-західній частині, а також на півдні низовини буровими свердловинами встановлюються також породи крейди. Існують дані, які також ґрунтуються на результатах бурових свердловин про наявність вище докембрійських товщ палеозойських порід. Осадовий чохол, який залягає на морських палеогенових і неогенових (пліоценових) відкладах, є самостійним неотектонічним поверхом. За розломами відкладів цього поверху він розбитий на систему плікативних дислокацій: моноклиналей, флексур і пологих складчастих структур (3–5°).

Сучасні рухи блоків Причорноморської низовини характеризуються значною нерівномірністю. На користь вище сказаного свідчать сумарні амплітуди рухів блоків. У північній частині в районі Приазовської височини фіксуються підняття з амплітудою 75–150 м, у південній частині низовини в гирловій частині Дніпра встановлюються опускання 200–700 м. Амплітуди сучасних тектонічних рухів реєструються режимними спостереженнями за рівнем водної поверхні моря та геодезичними вимірюваннями в наземній частині (на суходолі), зокрема повторними нівелюваннями. За отриманими даними підняття на півночі в районі Приазовської височини відбуваються зі швидкістю 1–2 мм/рік. На півдні низовини вже на узбережжі Чорного моря ви-

являються опускання такої ж швидкості 1–2 мм/рік. Рухи направлені відповідно до загальних ступінчастих занурень докембрійського фундаменту на південь. Перегин поверхні фундаменту намічається, як вказувалося вище, за лінією Кишинів-Миколаїв-Каховка. За цією же лінією спостерігається збільшення нахилу поверхні кристалічного фундаменту. Відповідно, під час руху на південь зростає глибина залягання фундаменту й потужність осадового чохла, який його покриває.

За глибиною залягання фундаменту й особливостям дислокацій в осадовому чохла в межах Причорноморської низовини виділяють дві частини: північну й південну. Ці частини відрізняються одна від одної не тільки глибиною залягання фундаменту та характером дислокацій осадового чохла, але й ступенем розчленованості земної поверхні, малюнком гідрографічної мережі, будовою річкових долин. Так, на півночі в області підняття Приазовської височини відмічаються ерозійні врізи 0–150 м. На півдні, в основному в районі опускань, також від 0 до декількох перших десятків метрів. Загалом за особливостями рельєфу територія Причорноморської низовини підрозділяється у свою чергу на низку підобластей: Дунайсько-Дністровську, Дністровсько-Бузьку, Бузько-Дніпровську, Дніпровсько-Молочну, Приазовську та Кримську. Район дослідження входить у Дніпровсько-Молочну й Приазовську підобласті.

Для Дніпровсько-Молочної підобласті, яка займає територію, обмежену долинами рік Дніпро та Молочна, характерна виключно вирівняна, плоска, з невеликими абсолютними відмітками (не більше 48–50 м), слабо нахилена на південь і практично безстічна поверхня з дуже незначною розчленованістю рельєфу. Приазовська підобласть розміщена на схід від Приазовської височини. На заході вона оконтурена долиною р. Кальміус, на півночі поступово

переходить у південні схили Донецької височини, а на півдні вузька смуга її рівнини зрізується береговою лінією Азовського моря. Абсолютні відмітки зменшуються з півночі на південь від 160 м до 0. Горизонтальне розчленування незначне, вертикальне розчленування не перевищує 50–60 м [5].

З неоднорідністю геологічної будови берегової зони на ділянці Бердянськ-Генічеськ пов'язана відмінність у прояві комплексу природних процесів. При цьому різноманіття форм рельєфу, яке спостерігається нині, розглядається зазвичай як свідчення складної взаємодії процесів, які відбуваються на суходолі й на морі. На північ від Бердянська за східними схилами Приазовської височини спостерігаються докембрійські кристалічні породи з неузгоджено залягаючими на них відкладами неогену. Приморська смуга, включно з пляжною частиною, покрита голоценовими та сучасними осадами. Берегова лінія відрізняється тут найбільшою ізрізаністю з косами «азовського» типу й затоками, які розташовані між ними. Місцями берега обриваються до моря крутими обривами (ділянка корінного узбережжя від балки в районі села Шевченко до західної частини міста Бердянськ, ділянка корінного узбережжя від села Куликовське до Новопетрівки) [6]. На південь від Бердянська берегова зона складена неогеновими, переважно пліоценовими відкладами, як правило, слабо зцементованими, іноді напіврихлими. У пляжній смузі їх перекривають голоценові й сучасні піщані осади. Берегова лінія стає менш ізрізаною. В Обитічній затоці, на ділянці від Обитічної коси й до коси Бірючий острів, плавно вигнута на захід берегова лінія позбавлена будь-яких значних звивин.

У цілому вважається, що рельєф берегової зони на всій протяжності, як на північ, так і на південь від Бердянська, має абразійно-аккумулятивний характер. На сьогодні

показано, що формування тут кіс «азовського» типу відбувалося вздовж диз'юнктивів, які є зонами сучасних тектонічних зрушень. Уламковий матеріал, який при цьому утворюється, надходить у накопичення кіс та інших акумулятивних форм рельєфу [4].

Зігнутість кіс у плані на південний захід обумовлена в певній мірі вздовжбереговими течіями та іншими гідродинамічними процесами. Відмічається, що одним із головних факторів у живленні пляжів і кіс північного узбережжя Азовського моря є надходження теригенного матеріалу рік та абразії берегових кліфів. Найбільшу кількість твердого стоку виносить р. Дон (6–7 млн. тон/рік). Після спорудження Цимлянського водосховища ця величина скоротилася до 2 млн. тон/рік [9]. Інші ріки північного узбережжя Азовського моря виносять твердий стік у 10–12 разів менше ніж р. Дон. Значну роль у формуванні Бердянської коси відігравав твердий стік однойменної ріки, а конус виносу р. Молочної був основним постачальником кварцового піску на пляжні смуги коси Бірючий острів і коси Федотової [10].

Потрібно враховувати й величину теригенного матеріалу, який виноситься в море вітром й атмосферними опадами. Під час зливових дощів із земної поверхні найбільша кількість уламкового матеріалу зноситься в районах, складених слабкоцементованими напіврихлими породами, на південь від Бердянська. Теригенний матеріал, який виноситься в морський басейн незалежно від того, яким із вказаних способів (ріками, вітром або атмосферними опадами), у прибережній зоні піддається диференціації. Цей матеріал у морській прибережній зоні за гранулометричним і мінералогічним складом підрозділяється на три частини. Одна частина під дією гідродинамічних процесів повертається назад на сушу, друга частина переважно уламкового

середньо- і крупнозернистого піщаного матеріалу іде на формування кіс і мілин, третя (найбільш мілкозерниста) – виноситься в море [9]. Слід відмітити, що диференціація уламкового матеріалу за гранулометричним і мінералогічним складом спостерігається й із півночі на південь уздовж берегової течії від гирла Дону до Генічеська. На південь від Обитічної затоки до Арабатської стрілки переважає легкий карбонатний із мілкими уламками раковин, а також мілкозернистий кварцовий матеріал. Уламки важких мінералів і більш крупнозернисті піщані накопичення переважають у прибережній зоні північніше Бердянська.

На всій протяжності берегової зони як на північ, так і на південь від Бердянська у формуванні рельєфу важливу роль грали обвальні-зсувні процеси. При цьому найбільша кількість обвальних-зсувних масивів спостерігається на північному узбережжі Азовського моря північніше Бердянська за східними схилами Приазовської височини [2]. Ізольовані блоки – олістоліти морських неогенових порід – виявляються в плейстоценових осадах у прибережній зоні південніше Бердянська (на захід від Обитічної затоки).

Багатолітніми дослідженнями встановлено, що активізація обвальних-зсувних процесів у береговій зоні морських басейнів пов'язана з різкими коливаннями гіпсометричного положення водної поверхні. Такі коливання, обумовлені трансгресіями і регресіями, приурочені до фаз діастрофізму в альпійській складчастій області (Кавказ, Кавказ). У плейстоцені коливання водної поверхні морських басейнів спричинені, як свідчать наявні на сьогодні матеріали, зледеніннями півночі Європейського континенту. Коливання водної поверхні і, відповідно, конфігурації морських басейнів супроводжуються не тільки обвальними-зсувними явищами, але й утворенням те-

рас, які зараз займають різне гіпсометричне положення.

Самобутність розвитку кожного конкретного регіону й морських басейнів, які знаходяться в їх межах, характеризується не однаковою кількістю та різновисотністю терасових комплексів, складом їх осади і залишків фауни. Терасованість рельєфу морських узбережь вказує на скачкоподібний розвиток підняття, причому чим вище в рельєфі розміщені морські тераси, тим древнішими є їх осади і фації. Так, у західній частині Середземного моря встановлено чотири четвертинні тераси. Найбільш висока древня сицилійська тераса розміщується на висотах 95–100 м як за північними, так і південними берегами моря. Наступна мілацька тераса розвинена за берегами Сицилії й Апеннінського півострова на висотах 55–60 м. Тірренська тераса спостерігається на висоті 28–32 м навколо всього Середземного моря, а також в Егейському морі й на острові Кіпр. Чергова монастирська тераса збереглася на північному й південному берегах моря на висоті 18–20 м. Припускають наявність ще однієї післямонастирської тераси на висоті 6–8 м [1].

У межах площі Чорного, а також Азовського морів не всі перераховані тераси можуть бути чітко виявлені. За даними більш ранніх публікацій, на початку четвертинної епохи тут існував басейн, який отримав назву Давньоевксинського моря. Його сліди зафіксовані в морських терасах на Керченському півострові в околицях озер Узунлар і Чокрак, на Тамані, на кавказькому узбережжі, де ці тераси знаходяться на висотах 18–50 м. Конфігурація моря в той час значно відрізнялася від сучасних обрисів Чорного моря.

Хронологічно вважається, що Давньоевксинський басейн відносився до першої половини четвертинного періоду, включаючи міндель-риське зледеніння. Осади наступної тірренської або карангатської стадії

розкриті шурфами на Сиваш-Сасикській пересипі майже на рівні моря. Біля Севастополя (Стрілецька бухта) такі осади піднімаються на 1,3 м над рівнем моря, на кавказькому узбережжі 15–25 м, а за південним берегом Чорного моря та Сінопа тірренська тераса знаходиться на висоті 5–7 м. Перехід від Давньоевксинського басейну до тірренського відбувався через перехідну стадію, яка отримала назву узунларської. Третя стадія розвитку Чорного моря відповідає Новоевксинському басейну. Відклади цієї стадії вперше були виявлені М.І. Андрусовим під час буріння в Керченській протоці. Вважається, що Новоевксинський басейн за часом відповідає вюрмському зледенінню й більшій частині післяльодовикових епох. Остання стадія включає час існування сучасного Чорного моря. За річними шарами в мікрошарових осадах визначено початок цієї стадії приблизно 5 000 років тому. Поряд із викладеною схемою розвитку Чорноморського басейну в четвертинний час у публікаціях наводяться більш дрібні й досить обґрунтовані сукупністю наявних матеріалів етапи та стадії становлення сучасного вигляду Чорноморського басейну.

На основі спостережень на узбережжі, а також у лиманах виявляється, що на теперішній час води моря повільно наступають на південні райони Причорноморської низовини. Доказом цього є не тільки археологічні матеріали затоплення будівель давніх поселень у Криму на північному та кавказькому узбережжі (Херсонес), але й виявлення вдалині від берегів мілководних новоевксинських пісків на глибинах у декілька сотень метрів (100–200 м), а також ще більше мілководних новоевксинських галечників у перших сотнях метрів від берега. Справедливо відзначають, що необхідно обов'язково враховувати потепління клімату – «парниковий ефект» і пов'язаний із ним підйом рівня Світового океану. Безсумнів-

но, що цей підйом позначиться на стані як Чорного, так і Азовського морів. Згідно з існуючим твердженням за прогнозними оцінками середньо глобальне потепління біля земної поверхні в 2025 році може перевищити 1°, а до 2050 року – 2°.

Численні дані про вплив обвальнотсувних процесів на морфологічні особливості рельєфу берегових зон морських басейнів встановлені на сьогодні у викопному стані [3]. У досліджуваному регіоні сліди обвалів і зсувів фіксуються в розрізі пліоценових відкладів за східними схилами Приазовської височини північніше Бердянська. Тут на існуючих геологічних картах серед пліоценових відкладів відмічаються й відкартовані виходи морських міоценових порід. Під час безпосереднього дослідження таких виходів у відслоненнях було виявлено, що деякі з них мають безкореневий характер, а контакти з вміщувачами їх пліо-

ценовими піщаниками нерівні, звивисті. Можливість припущень щодо тектонічної природи цих контактів виключається: контактуючі породи позбавлені будь-яких динамічних впливів і перетворень порід можливого алохтону та автохтону, відсутні й флюїдні зміни контактуючих порід. Пліоценові піски тут зазвичай напівпухкі й слабкоцементовані.

**Висновки.** З викладеного видно, що вирішальну роль у розвитку рельєфу північного узбережжя Азовського моря відіграють насамперед особливості геологічної будови, діастрофічні процеси, трансгресії та регресії морського басейну, коливання рівня водної поверхні і, відповідно, пов'язані з ними обвальнотсувні явища. У плейстоцені на розвиток берегів вплинули евстатичні коливання в морському басейні, обумовлені зледеніннями.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Аксенов А.А. Морфология и динамика северного берега Азовского моря / А.А. Аксенов // Труды ГОИНа. – 1955. – Вып. 29 (41). – С. 107–143.
2. Буданов В.И. Об образовании и развитии кос «азовского» типа / В.И. Буданов // Труды океанографической комиссии АН СССР. – М., 1956. – Т. 1 – С. 90–97.
3. Винниченко Г.П. Важнейшие закономерности строения и развития складчатых геосинклинальных комплексов / Г.П. Винниченко. – Душанбе : Дониш, 1990. – 287 с.
4. Давидов О.В. Аналіз антропогенного впливу на розвиток берегової зони літодинамічного вузла Бердянської коси / О.В. Давидов // Причорноморський екологічний бюлетень. – 2010. – № 1 (35). – С. 139–148
5. Краснощек А.Я. Системы разломов фундамента и их взаимосвязь со структурами осадочного чехла в пределах северного Причерноморья / А.Я. Краснощек // Геологический журнал. – 1976. – Т. 36. – Вып. 5. – С. 10–17.
6. Мамыкина В.А. Береговая зона Азовского моря / В.А. Мамыкина, Ю.П. Хрусталева. – Ростов-на-Дону : Изд-во РГУ, 1980. – 176 с.
7. Хаин В.Е. Общая геотектоника / В.Е. Хаин. – 2-е издание, перераб. – М. : Недра, 1973. – 512 с.
8. Шнюков Е.Ф. Геология Азовского моря / Е.Ф. Шнюков, Р.Н. Орловский, В.П. Усенко, А.В. Григорьев, В.А. Гордиевич. – М. : Наука, 1974. – 248 с.
9. Шуйский Ю.Д. Проблемы исследования баланса наносов в береговой зоне морей. / Ю.Д. Шуйский. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – 240 с.
10. Юровский Ю.Г. Основные черты формирования северо-западной части Азовского моря / Ю.Г. Юровский // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа : сб. научных трудов НАН Украины. – Севастополь, 2005. – Вып. 12. – С. 226–235.