

Екогеологічні екскурсії в гирлах річок північно–західного Причорномор'я. Дніпро–Бузький лиман – Кінбурнська коса

Федорончук Н.О.

*Кандидат геологічних наук, доцент
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова
кафедра общей и морской геологии*

Ecological tours in delta arms in the seaside of the Northwestern Black Sea.

Dnieper–Bugsy liman – Kinburnskaya spit

Fedoronchuck N.O.

*Dr. of Geological Sciences, Associated Professor
Odessa I.I.Mechnikov National University
Department of Physical and Marine Geology*

Приведена научно-популярная информация геологического, географического и геоэкологического характера, ориентированная на широкий круг гидов и туристов, посещающих Кинбурнскую косу, студентов и исследователей, занимающихся проблемами Причерноморского побережья.

Показана геологическая и географическая характеристика Днепро-Бугского лимана и Кинбурнской косы, затронуты вопросы влияния туризма на экологическое состояние косы, описаны процессы расширения песчаных массивов под воздействием человека, описаны пресные, соленые и грязевые озера косы, современные процессы наращивания косы, охарактеризованы россыпные проявления района, дана общая научно-популярная информация о Черном море.

Ключевые слова: экологический туризм, Днепро-Бугский лиман, Кинбурнская коса, Черное море, геология, экогеология. Морская геология.

Найславетніша ріка України, безперечно, Дніпро. Його пониззя відома цікавими для туристів природними об'єктами. При впадінні в Чорне море води могутнього Дніпра з'єднуються з водами Південного Бугу, утворюючи великий Дніпро-Бузький лиман, що відокремлюється від моря Кінбурнською косою. Більша частина території Кинбурну є заповідною – тут розташовані регіональний ландшафтний парк «Кінбурнська коса» і Національний природний парк «Білобережжя Святослава». Завдяки частковій ізольованості, Кинбурну притаманні спокій, затишок, малолюдність. Тут еднаєшся із природою, відчуваєш свободу від гомону



Рис.1. Ландшафти та рідкісні рослини (всередині – орхідея) Кінбурнської коси

й метушні, насолоджуєшся спокоем і гармонією. Соснові ліси, лиманські і морські пляжі, унікальні ландшафти (рис.1), озера, безліч птахів, рідкісні рослини і тварини, місцевий колорит – все це робить подорож на Кінбурн неповторною...

На Кінбурн можна потрапити двома шляхами – довгим шляхом по суходолу через Херсон та Голу Пристань, або катером з Очакова, перетнувши Дніпро-Бузький лиман.

Територія, до якої належать **Дніпро-Бузький лиман** і, зокрема, **Кінбурнська коса**, належить до Причорноморської алювіальної рівнини, тобто рівнини, сформованої річковими наносами. В межах Північного Причорномор'я від Дунаю до Криму в Чорне море впадають 4 крупні річки – Дунай, Дністер, Південний Буг та Дніпро, та десятки дрібних. Ці річкові системи сформувались на початку четвертинного періоду – приблизно 2,5 млн. років тому, але за цей час їх положення суттєво змінювалось, русла з часом мігрували з боку в бік, з'єднувались з притоками та відокремлювались від них. Своїми наносами ріки та їх притоки і сформували рівнину, вистелену річковими відкладами.

Дніпро-Бузький лиман знаходиться на злитті двох крупних річок – Південного Бугу та Дніпра, які при впадінні у море утворили власні лимани, що зливаються в один. Переважні глибини лиману – 5-6 м, але є і глибокі (біля 12 м) ями. З Чорним морем лиман з'єднується протокою завширшки 3,6 км.

Від моря Дніпро-Бузький лиман відокремлений Кінбурнською косою (рис.2), яка сформована завдяки піщаним виносам Дніпра та їх перевідкладенню морськими хвилями. Вздовжберегові потоки по периферії моря на шляху транспортування великої кількості піщаного матеріалу формують морські акумулятивні коси. Завдяки утворилась і відома Тен-



Рис.2. Кінбурнський півострів (фото з космосу [7])

дрівська коса (що знаходиться на східному півдні від Кінбурну), коли Дніпро впадав у Чорне море набагато східніше, поблизу сучасної Тендри. Потім русло Дніпра перемістилось західніше і Велика ріка впадала у море на місці сучасної Ягорлицької затоки, тоді почала формуватися східна частина Кінбурнської коси. Поступово Дніпро відхилявся все західніше, якийсь час через Кінбурнську косу проходили декілька великих гирл Дніпра, з часом дніпровські води прорізали протоку біля Очакова, утворивши сучасний Дніпро-Бузький лиман. Тоді положення коси визначилось таким, яким є в наш час.

Вік Кінбурну – приблизно 1,5 тис років, але вигляд його з часом змінюється. Традиційно Кінбурн називають косою, але це вже досить великий півострів з двома морськими стрілками – сучасними косами. Зараз довжина морського узбережжя Кінбурну складає приблизно 23 км, але морські стрілки нарощуються і довжина узбережжя поступово зростає.

На Кінбурнській косі розповсюджені **еолові форми рельєфу**, які місцеві мешканці називають кучугурами. **Кучугури** по своєму утворенню є дюнами, тобто піщаними пагорбами, які навіяні вітром. Величезні обсяги піску, які накопичилися в гирлі Дніпра ще з часів останнього зледеніння і продовжують накопичуватися зараз, вітер підхоплює і переносить на значну відстань від морського узбережжя вглибину суші (рис.3).

Гряди дюн орієнтовані вздовж узбережжя, на деякій відстані від берегу. Іноді ґрунтова дорога по узбережжю Кінбурну проходить впоперек дюн,



Рис.3. Пляжеві піски та дюни Кінбурну

і проїзд нею сильно нагадує атракціон «американські гірки». Сильні вітри, що тут панують, здатні за добу наносити піщані пагорби до пів метри заввишки. З часом дюни захоплюють нові простори. При сильному вітрі пісок заносить все без розбору. Єдине, що дієво стримує перенос піску – це рослинний покрив. Але рослинність дуже важко приживається на піску. Літом під сонцем пісок, позбавлений рослинного покриву, прогрівається до 75°C, повітря над ним теж сильно прогрівається, вся волога випарюється, і навіть при дощі на такому піску волога не затримується надовго. Маленькі рослини докладають неймовірних зусиль, намагаючись затриматися на ньому. Ділянки без рослинного покриву не лише самі позбавлені життя, а ще й несуть загрозу для сусідніх ділянок, оскільки є джерелом рухливого піску. Так пустелі просуваються уперед, захоплюючи нові території.

Прикладом поширення пустелі в нашому кліматі є Альошкінські піски, що розташовані в 30 км від Херсону. Це крупний піщаний масив діаметром біля 15 км з висотою пагорбів до 5 м, майже повністю позбавлений рослинності. Це теж дніпровські піски, які ще декілька сторіч тому були



Рис. 4. Сосновий ліс, насаджений заради затримки пісків

покриті рослинністю і не являли загрози. Але нерегульований випас скота у XVIII-XIX сторіччях призвів до знищення рослинного покриву і вивільнення піску, а вітрова ерозія сприяла поширенню площі масиву.

В XX сторіччі просунення дніпровських пісків вдалося зупинити завдяки масштабній державній програмі по штучному насадженню лісів. Лісові масиви штучних насаджень сосни є і на Кінбурнській косі (рис.4), тут теж активно велася боротьба по зупинці просунення пісків.

Проте знищення туристами рослинного покриву дюн призводить до важких наслідків. Рослинність дюн колесами позашляховиків знищується за хвилини, а на відновлення її потрібні роки. Тому на заповідній території коси суворо карають тих водіїв, які не користуються існуючими шляхами, а прокладають нові. Також рослинність знищується пожежами. Отже відвідувачі Кінбурну повинні розуміти, наскільки важливо збереження навіть найдрібніших рослин на пісках, і дбайливо ставитися до них, щоб після Вас коса не залишилася пустелею.

Солоні і прісні озера. Рівнинний рельєф коси сприяє формуванню великої кількості озер, особливо в приморській частині. Серед озер є прісні та солоні (рис.5). Прісні озера на Кінбурні традиційно називають карповими, а солоні — кефальними.

Прісні озера сформовані там, де зв'язок з морем втрачений, і навіть при сильному нагонному вітрі морська вода не потрапляє у озеро. Таким чином, озеро поступово опріснюється за рахунок промивання атмосферними опадами.

Солені озера можна відрізнити по наявності по берегу рослинності червоного кольору — солеросу. Солоні озера на косі поширені широко. При нагонних з моря вітрах рівень води дещо піднімається, між озерами



Рис.5. Прісні та солоні озера



утворюються протоки, по яким вони з'єднуються одне з одним, і морська вода потрапляє у озера навіть вглибині суші. Активне випарювання, періодичне надходження нових порцій морської води та ускладнений водообіг призводять до підвищення концентрації солей в таких озерах. Іноді концентрація солей стає настільки високою, що з води озер видобувають морську соль.

На Кінбурні видобуток солі вівся на Прогнойському промислі поблизу берегу Ягорльської затоки. Площа промислу складала 8 км² [6].

При видобутку із соляних озер джерелом солі служить ропа, яка фактично є зміненою морською водою, що містить хлористий натрій, хлористий магній, сірчаноокислий магній і кальцій. Для вилучення солі спочатку відокремлюють невеличкі басейни, де при випаровуванні осідають на дно зайві компоненти і сполуки, водночас підвищується концентрація солей. При концентрації солі вище 220 ‰ вона починає випадати в осадок. Тоді її згрібають у купи для дозрівання, завдяки чому вона втрачає розсіл, промивається вологою з повітря і дощами, втрачаючи більш гігроскопічні домішки магнієвих і калієвих солей, що додають гіркуватий смак. У розсолах залишаються більша частина магнієвих і кальцієвих сполук, солі бром, фтору і інших компонентів. А хлориди натрію, які є основним компонентом придатної до споживання солі, залишаються у кристалічному вигляді.

На Кінбурні зустрічаються і **грязьові озера**. В лагунах вода дуже добре прогривається. Через це тут активно розвиваються мікроорганізми, які перевтілюються в різні групи органічних речовин. Так формуються сапропелеві відклади – насичені органічними речовинами мулові відклади (сапропель в перекладі з грецької – гнилий мул) (рис.6). Такі відклади мають високу біологічну активність і можуть використовуватись як лікувальні грязі. В 1 г такої грязі може міститися більше 1 млрд. мікроорганізмів.

Органічна речовина в грязях знаходиться у вигляді органомінеральних сполук, адсорбованих гумінових і фульвокислот



Рис. 6. Утворення сапропелевих відкладів в озерах Кінбурну

та у розчиненому стані [6]. У грязях в порівнянні з ропою міститься менше сульфатів (які доречі можуть виступати алергенами), але більше корисних мікрокомпонентів, є гази – сірководень, азот, метан та інші. Грязі можуть формуватися лише в умовах нестачі кисню, яка відбувається завдяки перенасиченню відкладів органічною речовиною. Організми, відмираючи, поглинають вільний кисень, і коли його не вистачає для окислення всієї решти організмів, органічна речовина стає біологічно активною. Але, якщо грязь потрапляє у кисневу обстановку, вона окислюється і втрачає свою активність.

Лікувальні грязі використовувалися з давніх-давен. Ще в V ст. до н.е. Геродот писав про «єгипетський метод» лікування гряззю в Тавриді. Нею обмазувалися, прогрівалися на сонці, потім обмивалися озерною водою. Пліній Старший (I ст. н.е.) і грецький географ Птолемей (90-168 рр. н.е.) писали про «землю яка зцілює всякі рани» [6]. Сапропелі – важлива складова частина медичних препаратів, косметичних засобів. Лікувальні грязі давно використовуються при лікуванні шкірних захворювань, запальних процесів, зокрема, жіночих хвороб, при захворюванні суглобів, периферичної нервової системи і т.д. Сучасна медицина строго регламентує час грязьових ванн і обсяг грязьових аплікацій, оскільки при неправильному застосуванні грязелікування може активізувати і негативні процеси та нашкодити здоров'ю, наприклад, активізувати ріст пухлин. Грязелікування також протипоказане при гострих та хронічних запальних процесах, при хворобах нирок, кровоносної системи, серцево-судинних захворюваннях та ін. До цієї процедури потрібно ставитися з великою обережністю і проводити тільки за призначенням лікаря.

Нестача кисню і насиченість відкладів сірководнем та сульфідами, які притаманні лікувальним грязям, взагалі характерна для Кінбурну. Питна вода зі свердловин коси має характерний сірководневий запах, який зникає при кип'ятінні. Все це є наслідком насиченості пісків органікою, а сірководень в них утворюється частково за рахунок розкладання білків (запах «тухлих яєць» і є запахом сірководню), а частково мікроорганізмами. Сірководнева вода при постійному споживанні призводить до розчинення карбонатів в організмі людини, тому місцеві жителі часто мають проблеми із здоров'ям зубів.

Сучасні процеси нарощування коси можна добре спостерігати на південно-східній стрілці коси між Ягорлицькою затокою і Чорним морем. Ягорлицька затока поступово відокремлюється від моря. Колись тут проходило основне русло Дніпра, але з часом його положення змістилось на захід. Ягорлицька затока являє по суті релікт давнього

річкового лиману.

Кінбурнська коса на північному сході поступово нарощується пісками, оскільки тут проходить потужний вздовжбереговий транзит морських піщаних наносів. Піски морськими хвилями наминаються на берег. Узбережжя тут нарощується зі швидкістю іноді в десятки метрів на рік. Поступово розширюється і ширина пляжу коси. Сучасні процеси нарощування коси можна побачити наочно – тут вже сформовані крупні острови Довгий та Круглий, глибини моря між ними складають перші десятки сантиметрів. З часом такі острови з'єднуються між собою і з косою, а протоки між ними заносяться піском і відмирають. Таким чином коса зростає.

Ягорлицьку затоку очікує сумна доля – через природні процеси змін берегів з часом Кінбурнська коса відокремить її від моря. І тоді закономірні поверхневі процеси призведуть до заростання і заболочування затоки. Але тоді вона може стати кращим притулком птахів та звірів, яких не зможуть турбувати люди.

Розсипи північно-західного шельфу Чорного моря і Дніпро-Бузького лиману

Піски, що формують Кінбурнську косу, переносяться і відкладаються на мілководді і узбережжі коси морськими хвилями. Але потрапляють у море ці піски переважно виносомі крупних річок, зокрема Дніпра і Південного Бугу. В наш час Дніпро виносить мало піску, оскільки річковий стік дуже знизився через поширення господарської діяльності – великий обсяг Дніпровської води залишається у водосховищах та направлений на зрошення. Проте море продовжує перемивати і відкладати піски, накопичені на протязі тисячоліть.

Основним джерелом піщаних виносів Дніпра є породи Українського щита – масиву кристалічних метаморфічних порід, вік яких понад 2 млрд. років [3]. Ці породи містять велику кількість рудних корисних копалин. Дніпро, промиваючи ці породи, виносить разом із кварцовим піском і велику кількість корисних рудних мінералів, основними з яких є гранат, циркон та ільменіт (титанистий залізняк). Морські хвилі переносять цей матеріал та сортують його при відкладенні за фізичними властивостями, зокрема за щільністю. Хвилі наносять на берег певний обсяг піску, а при відкаті уносять з собою найбільш легкі та дрібні частки. Таким чином, відклади хвилеприбійної зони збагачуються важкими корисними мінералами. В результаті в сприятливих місцях морського узбережжя формуються узбережні розсипи важких мінералів. Також розсипи

формуються і при переносі і сортуванні піску рікою.

На Кінбурні відомі розсипні ділянки з підвищеним вмістом ільменіту та циркону. Більш значними є розсипопрояви по берегах Дніпро-Бузького лиману — Станіславський, Лупарівський, Голіциновський, відомий також Ягорлицький розсипопрояв [6]. На морському узбережжі від о. Березань до м. Очаків протягується Очаківський розсипопрояв. Відомі розсипи на Тендрівській косі. Вміст важких мінералів (переважно окислів титану, заліза та цирконію, гранатів) досягає перших десятків кг на 1 м³ піску.

В пляжових пісках Кінбурну можна побачити тонькі смужки темних мінералів (рис.7) — це і є зони, збагачені рудними мінералами. Крім гранатів та мінералів титану, заліза та цирконію, що є найбільш стійкими (тому і концентруються в пісках), тут також іноді зустрічаються дрібні золотинки, які можна побачити під мікроскопом.

Район гирла Дніпра, зокрема Кінбурнський півострів і берега Ягорлицької затоки, за даними стародавніх авторів, був в давні часи районом розвитку рудних пісків [6]. Тут з рудних пісків, що містять магнетит, ільменіт, титаномагнетит та інші мінерали, виплавлялися «кращі сорти заліза». На березі сучасної Ягорлицької затоки виявлені залишки великого ремісничого виробництва, де виплавляли залізо, а з чисто кварцових пісків — скло.

Історія про «золоте руно» теж не є безпідставною. В давні часи із золотоносних річок дрібне золото вилучали за допомогою баранячих шкір: шкуру розселяли на дні річки, і дрібні золотинки затримувалися у вовні. Потім таку шкуру спалювали, а золото виплавляли. Ймовірно, саме за таким руном відправились аргонавти на чолі з Язоном у Колхіду. Одним з найвагоміших агентів виносу дрібного золота з Українського щиту є Дніпро, тому Дніпровські піски вважають потенційно золотоносними.

Отже, відпочиваючи на пляжі, відвідувачі коси можуть більш ретельно вдивлятися у піщинки — чи не блисне де знайомий жовтий метал... Але шансів побачити у піску дрібні (до 1 мм) кристалики рожевих гранатів, блискучих прозорих цирконів, металевих чорних ільменітів та рутилу набагато більше, особливо, якщо придивляться к темним смужкам



Рис. 7. Темні смужки розсипних мінералів в пляжових пісках Кінбурну



піску за допомогою лупи.

Насолоджуючись відпочинком на морському узбережжі, не зайвим буде ознайомитись із цікавою інформацією щодо Чорного моря.

Чорне море є внутрішньоконтинентальним басейном, з усіх боків оточеним сушею. Воно відноситься к басейну Атлантичного океану, оскільки через Босфорську протоку з'єднується з Мармуровим морем — східною частиною Середземноморського

басейну. Площа Чорного моря приблизно 420 км². Північно-західна частина від дельти Дунаю до Криму є неглибокою (до 100-140 м) навіть на далекій відстані від берега — це шельфова частина. Центральна частина моря є глибоководною з глибинами до 2 км та більше. Найбільша глибина тут становить 2245 м. Приблизно по довготі Криму центральна частина розділена на 2 глибоководні западини — котловини.

Сформувалось Чорне море на частині палеоокеану Тетіс, який на протязі сотень мільйонів років охоплював набагато більш широкі простори, ніж сучасне Чорне море. В окрему водойму море відокремилось приблизно 3,5 млн. років тому. За час існування Чорного моря його рівень змінювався на десятки і навіть сотні метрів. Воно було то прісним, то солоним.

Назва моря не завжди була такою. Таври називали море «Темарінда» — «Темна безодня». Стародавні греки спочатку називали його «Понт Аксинський» — «Негостинне море», а після того як обжилися тут перейменували його в «Понт Евксинський» — «Гостинне море». Росіяни називали море Понтськими, або Руським, турки називали його Кара-денгіз. Ще воно мало назви Кіммерійське, Скіфське, Сине, Таврійське, Святе... Можливо, море звуть «Чорним» за те, що під час штормів його води стають темними. Ще назва може бути пов'язаною з сірководневим зараженням глибоководної частини, завдяки якому всі предмети на великій глибині чорніють.

Води Чорного моря значно менш солоні по зрівнянню з океанськими водами завдяки великому обсягу річкового стоку в море. Середня солоність чорноморських вод близько 18 ‰ (для зрівняння океанські води мають солоність близько 34 ‰). У протоці Босфор одночасно існують дві



Рис. 8. Узбережжя Чорного моря

течії. Близько до поверхні рознісена чорноморська вода тече в Мармурове море, а починаючи приблизно з глибини 30 м [1] існує нижня течія, що направлена з Мармурового моря в Чорне. Завдяки їй солоні середземноморські води надходять до Чорного моря.

Чорне море одне із самих малозаселених морів на Землі. Половина всієї маси зоопланктону міститься у верхніх 50 м. Видовий склад фауни тут приблизно в чотири рази бідніше середземноморського. У Чорному морі немає коралових поліпів, головоногих моллюсків. Найбільш поширені моллюски в Чорному морі – мідії, рапани, устриці і гребінці. Моллюск рапана потрапив у Чорне море з Далекого Сходу разом з кораблями, і заповнив все узбережжя. Рапана — це хижак, жертвами якого стали мідії та устриці.

У Чорному морі відомо приблизно 180 видів риб [1], серед них білуга, осетер, севрюга, кефаль, тунець і інші, проте число промислових риб в останні роки різко скоротилося. Є навіть два види акул – катран (колюча акула) і маленька плямиста акула. Вони обидві безпечні для людини, не було жодного випадку їх нападу на людей. У печінці катрана міститься речовина, з якої виготовляють ліки, що допомагає хворим з деякими формами раку. Живуть у Чорному морі і дельфіни, серед яких найпопулярніший мешканець чорноморських дельфінаріїв – афаліна.

Серед фітобентосу особливо можна виділити червону водорість – філофору. У північно-західній частині Чорного моря на глибинах 30-60 м філофора ще недавно утворювала колосальні скупчення на площі, що перевищує 10 тис. км². Цікаво, що майже всі мешканці філофорного поля (краби, поліхети, моллюски, риби) пофарбовані в захисний коричнево-червоний колір.

Життя в Чорному морі зосереджене у верхніх 150 метрах води, що становить лише 13 % обсягу Чорного моря [1], нижче кисень майже зникає і з'являється сірководень. З живих істот тут є лише бактерії. Сірководень накопичується на глибині, оскільки в Чорному морі дуже слабке вертикальне перемішування води, середня швидкість вертикального обміну становить приблизно 3,5 см на годину. Тому обмін вод між глибинними і верхніми шарами дуже ускладнений. Загальна кількість газоподібного сірководню, що міститься у водах Чорного моря, перевищує 16 тис. км³ [6]. На глибині завдяки високому тиску він знаходиться у розчиненому у воді стані. Сірководень легко запалюється, а змішуючись з повітрям — вибухає.

Але не лише сірководнем багате Чорне море. Ще більшим поширенням тут користується метан. За попередніми оцінками фахівців, запаси метану в Чорному морі оцінюються в 20-25 трильйонів кубометрів [6]. Метан



міститься в структурах дна моря, а виходить на поверхню зазвичай в районах тектонічних розломів, утворюючи газові факели на дні моря. Навколо них формуються карбонатні бактеріальні споруди (мати), які ніби «консервують» метан на дні, запобігаючи його виходу на поверхню. Ще з участю метану на дні моря формуються дуже цікаві утворення — газогідрати. Метан добре розчиняється у холодній морській воді і при тиску більше 40 атмосфер утворює з водою кристали твердого конденсату, зовні схожі на звичайну кригу. При підйомі на поверхню ці кристали швидко тануть, метан вивільнюється і самозапалюється. В 1 м³ такої «горючої криги» міститься 200 м³ метану [6].

Разом з метаном в глибинах Чорного моря міститься і нафта, але запаси її поступають газозим. Продуктивними щодо нафтогазоносності є райони шельфу Румунії, Болгарії, Росії, Грузії. В наш час в Україні активно проводиться вивчення шельфу Чорного моря щодо нафтогазоносності, в обмеженому обсягу проводиться видобуток вуглеводнів.

В останні 20-40 років екосистема Чорного моря випробовує різких змін, пов'язаних, насамперед, із забрудненням водоймища. Колосальної шкоди різноманітності життя в Чорному морі завдали перевиллов риби і надмірне надходження у морські води азотно-фосфорних добрив, які використовуються в аграрному господарстві. Їх надлишок у воді призводить до евтрофікації (заморів). З річковими стоками, головним чином через Дунай, Прут і Дніпро, біогенні речовини (азот і фосфор) потрапляють в Чорне море, де стають їжею для морських мікроорганізмів і водоростей. В результаті надлишку поживних речовин починається бурхливий розвиток дрібної органіки, яка після відмирання в процесі розкладання споживає значну кількість кисню. Нестача кисню призводить до заморів морських тварин — їм нічим дихати. Площа зон заморів досягає тисяч квадратних кілометрів. Одним із наслідків цього є різке скорочення філофорного поля (к середині 80-х рр. ХХ в. воно зменшилося до 500 км²) [1].

Збільшення інтенсивності судноплавства сприяло перенесенню в Чорне море нових видів організмів, які порушують рівновагу екосистеми.

Країни, що входять до чорноморського регіону (Росія, Україна, Грузія, Болгарія, Турція, Румунія, а знедавна і Абхазія) намагаються зберегти цей унікальний природний об'єкт. Адже занадто швидко за останні десятиріччя відбувається його забруднення. Але не лише держави, а і окремі люди повинні думати про те, що залишається після них у природі. Відпочиваючі на узбережжі всі люди мають думати про чистоту довкілля — прибирати за собою сміття та намагатися не шкодити природному середовищу.

Перелік використаних джерел

- 1) Аркадьев В.В. Геологические экскурсии по Крыму. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2010. – 132 с.
- 2) Сучков І.О., Федорончук Н.О., Чепіжко О.В. Палеогеоморфологія і історія формування північно-західного шельфу Чорного моря // Вісник Одеського національного університету. – 2001. – Т. 6, випуск 9. Географічні та геологічні науки – С. 89-96.
- 3) Федорончук Н.О. Літологія донних відкладів та умови формування розсипів на Північно-Західному шельфі Чорного моря. / Автореф.дис. – Одеса: «Астропринт». – 2001. – 20 с.
- 4) Федорончук Н.О., Сучков І.О., Резнік В.П., Іванов В.Г. Літологія донних відкладів та умови осадконакопичення на Північно-Західному шельфі Чорного моря // Геологічний журнал. – 2001. – №3. – С. 41-52.
- 5) Шнюков Е.Ф. Геология шельфа УССР. – Киев: Наукова думка 1984. – 175 с.
- 6) Шнюков Е.Ф., Зиборов А.П. Минеральные богатства Черного моря. – Киев: Изд. НАН Украины, 2004.- 290 с.
- 7) <http://www.google.com/earth/>