

УТВОРЕННЯ ТА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД УРЗУФСЬКОГО РОЗСИПУ (АЗОВСЬКЕ МОРЕ)

Мирон Ковальчук, Олена Ганжа

*Інститут геологічних наук Національної академії наук України,
вул. Олесея Гончара, 55-б, Київ, Україна, 01601
e-mail: oag2909@gmail.com*

У межах Урзуфського розсипу (Донецька область) відбувається утворення розсипів ільменіту в узбережно-морських умовах та в умовах пляжу на усьому узбережжі Азовського моря між населеними пунктами Урзуф – Бабах-Тарама. Практичний інтерес становлять ільменіт (у кількостях від перших кілограмів до декількох десятків кілограмів на метр кубічний піску) та монацит. Ступінь змінності ільменіту незначний, уміст TiO_2 – 44,79–64,85 %. Монацит належить до церієвого виду (вміст Ce_2O_3 ~20 %). Ла присутній разом із церієм у співвідношенні приблизно 1:2. Утворення розсипів досліджено в натурних умовах під час декількох польових сезонів з відбором проб рудних осадів. Дослідження мінерального складу здійснено з використанням бінокулярного та електронного мікроскопів. На різних ділянках пляжу розсипи вміщують піщано-гравійно-галькові, піщано-детритусові, гравійно-піщані, піщані, піщано-глинисті відклади. Провідна роль в утворенні узбережно-морських розсипів належить уздовжбереговим водним потокам, штормам і нерівностям морського дна, натомість в утворенні розсипів пляжу провідна роль належить уздовжбереговим водним потокам, хвилюванню води, штормам, вітрам. Від пляжу пансіонату Замок у напрямку села Бабах-Тарама значна роль в утворенні розсипів належить абразивним й обвальним процесам, що спричинює зміну рудоносних піщаних відкладів на піщано-глинисті. На цьому відрізку пляжу розсипи утворюють дві смуги латерального збагачення ільменітом пляжу: у хвилеприбійній зоні і біля уступу берега. За результатами досліджень мінерального складу пісків пляжу діагностовано такі мінерали: рутил, ільменіт, кварц, гранат (альмандин), циркон, ставроліт, кордієрит, альбіт, польові шпати, глауконіт, п'ємонтит, мусковіт, апатит, монацит. Аналіз мінерального складу рудовмісних відкладів свідчить про наявність декількох джерел постачання теригенного матеріалу у розсип.

Ключові слова: Азовське море, Урзуф, Бабах-Тарама, розсипи, ільменіт, умови утворення, мінеральний склад.

Вступ. Крупні пляжні розсипи важких мінералів є в США (на півострові Флорида, узбережжі штатів Каліфорнія, Орегон, Аляска), Бразилії, на узбережжях Африки, Індії, Атлантичному узбережжі Європи та ін. [2; 7]. Завдяки значному простяганню, ширині й товщині рудних осадів такі розсипи мають значні запаси важких мінералів. В Україні сучасні пляжні розсипи ільменіту, монациту та інших мінералів утворюються на узбережжі Чорного й Азовського морів. Піски пляжу мають характерне чорне забарвлення (зумовлене присутністю ільменіту, магнетиту) й увійшли в наукову літературу під терміном «чорні піски». Серед сучасних пляжних розсипів узбережжя Азовського моря, окрім ільменітових розсипів, широко поширені розсипи рідкісноземельних і рідкіснометалічних мінералів. На сьогоднішній день відомо 15 розсипів Азовського моря, розташованих у межах Донецької і Запорізької областей України: Ногайський (Шевченківський), Новопетрівський, Обіточний, Бердянський, Ганчжуковський, Урзуфський, Урзуф-Юр'ївський,

Юр'ївський, Білосарайський, Портовий, Маріупольський, Найденівський, Широкинський (Володимирський), Безим'янівський (Оріховський), Буденнівський [1]. Найбільші з них пов'язані з акумулятивними тілами кіс азовського типу (розсипи Білосарайської, Бердянської та Обіточної кіс); інші розсипи та розсипні прояви розташовані в межах дугоподібних абразійних ділянок морського узбережжя.

Незважаючи на значний матеріал щодо наявності розсипів важких мінералів в узбережно-морських осадах північного узбережжя Азовського моря, інтерес до їх дослідження до початку воєнної агресії російської федерації проти України зростає у зв'язку з постійною трансформацією наявних розсипів у плінні часу; утворенням нових розсипів; геоекологічними проблемами чорних пісків; можливістю розробки розсипів супутньо з очищенням і розширенням пляжів.

Мета статті – дослідити механізм розсипоутворення та особливості мінерального складу рудних пісків у межах пляжної зони Азовського моря на ділянці населених пунктів Урзуф та Бабах-Тарама.

Методи досліджень. Фактичним матеріалом були натурні спостереження за утворенням сучасних розсипів у межах пляжної зони між населеними пунктами Урзуф та Бабах-Тарама протягом декількох польових сезонів, а також проби відкладів пляжу.

Натурні спостереження проводилися протягом другої половини липня – першої половини серпня і містили: аналіз зміни конфігурації пляжу за рік і протягом польового сезону; встановлення ділянок найбільш інтенсивного ільменітонагромадження в зоні пляжу; дослідження та опробування ільменітових розсипів; встановлення чинників і характеру трансформації наявних розсипів ільменіту. Підготовку проб для лабораторних досліджень провадили двома методами:

1) пробу розділяли магнітним сепаратором на дві фракції – електромагнітну й неелектромагнітну, після чого вивчали зерна мінералів під бінокуляр та добирали окремі зерна залежно від форми, кольору, прозорості та блиску. Потім їх аналізували за допомогою енергодисперсійного спектрометра на електронному мікроскопі JXA733 (JEOL, Японія). Зважаючи на нерівності поверхні зерен, отримані результати не можна вважати кондиційними, однак з урахуванням достатньої статистичної кількості їх використано для ідентифікації мінералів;

2) другий метод полягав у виготовленні полірованої епоксидної шайби з нерозділеної проби. Полірована поверхня забезпечила виконання кондиційного мікрозондового аналізу, проте була втрачена можливість описати візуальні властивості мінералу. Цей метод найкраще підходив для діагностики й дослідження мінералів, які через малий розмір (~50 мкм і менше) та низький уміст у пробі не вдалося діагностувати (циркон, монацит) першим методом.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Інтерес до чорних пісків (ільменіт-цирконові, ільменіт-циркон-монацитові розсипи) північного узбережжя Азовського моря з'явився з 20-х років минулого століття. Уперше чорні піски північного узбережжя Азовського моря в мінералогічному відношенні описано П. І. Чирвінським у 1925 р. Унаслідок досліджень П. І. Чирвінського (1925), П. Г. Пантелєєва (1935), К. М. Савич-Заблоцького (1937, 1939), А. І. Сулоєва (1938) та ін. до кінця 40-х років минулого століття склалися загальні уявлення про будову, поширеність та мінеральний склад відкладів узбережних пляжів північного узбережжя Азовського моря. У 1938 р. А. І. Сулоєв за результатами дослідження відкладів Білосарайської коси зробив припущення щодо можливості отримання з них ільменітової та цирконової сировини. У 1948 р. Л. І. Карякін опублікував дані щодо мінерального складу пісків узбережжя Азовського моря між косами Бердянська й Обіточна. У 1961 р. Ф. А. Щербаков висвітлив результати дослідження щодо історії

розвитку північного й західного узбережжя Азовського моря у зв'язку з утворенням узбережно-морських розсипів ільменіту. У 1964 р. М. В. Логвиненко, І. М. Ремізов, М. Г. Бергер висвітлили деякі особливості нагромадження сучасних відкладів у межах берегової зони Азовського моря та здійснили теригенно-мінералогічне районування. У 1967 р. Г. К. Єременко, В. В. Борисов, Ю. Ю. Юрк зі співавторами оприлюднили результати дослідження алмазонасності сучасних відкладів північного узбережжя Азовського моря. У 1971 р. О. П. Бобрівич зі співавторами оприлюднив відомості про знахідки піропу в четвертинних відкладах північно-західного Приазов'я. У 1973 р. вийшла друком праця Ю. Ю. Юрка, І. Ф. Кашкарова, Ю. О. Полканова присвячена алмазонасності піщаних відкладів. У 1974 р. вийшла друком колективна монографія (Є. Ф. Шнюков, Г. М. Орловський, В. П. Усенко та ін.) присвячена геології Азовського моря. У 1974 р. Ю. І. Іноземцев висвітлив літолого-мінералогічні особливості узбережно-морських осадів Азовського моря, а в 1975 р. виокремив на основі дослідження цих осадів теригенно-мінералогічні провінції. У 1975 р. Є. Ф. Шнюков і Ю. І. Іноземцев дослідили джерела зносу й абсолютний вік теригенних мінералів сучасних узбережно-морських відкладів Азовського моря. У 1997 р. Є. Ф. Шнюков оприлюднив результати дослідження золотонасності донних осадів Чорного й Азовського морів. У 1998 р. Л. М. Дружинін дослідив шліхо-мінералогічні асоціації сучасних розсипів України. У 2003 р. В. С. Кармаза і Г. Б. Рязанцев дослідили склад «чорних пісків» узбережжя Азовського моря. У 2004 р. К. В. Волкова і Т. П. Волкова дослідили безпеку «чорних пісків» Азовського моря. У 2009 р. Ю. О. Полканов дослідив алмазонасність піщаних відкладів. У 2011 р. Л. М. Даценко і О. В. Непша оприлюднили відомості про акумулятивні утворення північного Приазов'я. У 2012 р. М. С. Ковальчуком представлено результати польових досліджень Урзуфського розсипу та висвітлено механізм їх утворення [2]. У 2013 р. О. В. Непша оприлюднила інформацію про будову кіс Північного Приазов'я [3], а у 2017 р. дослідила надходження теригенного матеріалу внаслідок абразії кліфів та морського дна [4]. У 2014 р. вийшла друком колективна монографічна праця, присвячена геологічній, геоморфологічній будові, геолого-геоморфологічним процесам та геоекологічному стану північно-західного Приазов'я [5]. У 2018 р. С. В. Стефанко сформулював немагнітну і чотири магнітних фракції чорних пісків північного узбережжя Азовського моря. У 2019 р. Є. Ф. Шнюков, В. В. Сковорцов, В. В. Пермяков дослідили морфологічні та геохімічні властивості деяких мінералів темних пісків ільменіт-цирконового розсипу поблизу м. Приморськ північно-західного узбережжя Азовського моря. У 2024 р. В. В. Сковорцов і В. В. Пермяков оприлюднили відомості про морфологічні особливості та хімічний склад оксидів заліза у відкладах пляжу північно-західної частини Азовського моря. Цього ж року О. А. Ганжа зі співавторами представила результати мінералогічних досліджень піщаних відкладів північно-східної ділянки Азовського моря [1]. Так, мінералогію сучасних узбережно-морських відкладів Азовського моря в межах підводної частини зони пляжу тривалий час вивчало багато дослідників, причому як з наукового погляду, так і з прикладною метою. Значний обсяг досліджень був присвячений утворенню розсипів рудних мінералів у зоні пляжу.

Виклад основного матеріалу. Розсипи ільменіту досліджено вздовж пляжу між населеними пунктами Урзуф та Бабах-Тарама (рис. 1).

Довжина пляжу, що досліджувався, становить близько 2,0 км; ширина – 9–46 м. У літологічному відношенні відклади, що вміщують пляжні розсипи, представлені піщано-гравійно-гальковими, піщано-детритусовими, гравійно-піщаними, піщаними, піщано-глинистими утвореннями (рис. 2, а–г). На різних ділянках дослідженого пляжу наявні відповідні літологічні відміни наносів. Загалом жодної закономірності в чергуванні літологічних відмін наносів не спостерігається.



Рис. 1. Район досліджень на космознімку з порталу Google Earth Pro

Чітко виражені розсипи ільменіту, які видно неозброєним оком, утворюються в піщаних відкладах (рис. 3, а). Лише при наближенні до села Бабак-Тарама (у напрямку Урзуф – Бердянськ) в утворенні пляжу значну роль відіграють делювіальні та абразивні утворення, які представлені строкатоколірними суглинками, світло-сірими косо-, хвилясто-, горизонтальношаруватими ільменітвмісними слабозцементованими пісками і пісками з горизонтальними прошарками сірих і темно-сірих алевролітів. З огляду на це, на абразивно-обвальних ділянках пляжу рудоносні відклади представлені піщано-глинистими утвореннями (див. рис. 3, б). Процес утворення розсипів досліджувався на відстані до 60 метрів від берега в бік моря. Утворення розсипів у дослідженій зоні відбувається на дні моря і в пляжній зоні прибою.

Утворенню розсипів на дні моря сприяє рельєф морського дна, де на відстані 58–128 м від урізу води наявний вал, який виражений відмілиною (глибина 1,2–1,8 м) і перед яким нагромаджується певна частина важких мінералів (рис. 4).

За валом у напрямку берега розташоване пониження в морському дні завширшки 18–75 м з глибинами понад 2,0 м, у межах якого важкі мінерали розпорошені в осаді. При наближенні до берега наявна смуга піщаних осадів з галькою і валунами гірських порід. У гальково-піщаному матриксі нагромаджується значна частина важких мінералів.

На відмілині поблизу берега (глибина 0,2–0,5 м) важкі мінерали, які оминули морфологічні перешкоди в морському дні, нагромаджуються на слабонахиленій поверхні на вершині піщаних брижів (рис. 5). У межах пляжу відбувається постійне надходження нового піщаного матеріалу, з якого частина важких мінералів осаджується, а частина разом з піщаним матеріалом зноситься вздовж берега або виноситься на глибину морського басейну.

У хвильприбійній зоні шириною 9–46 м відбувається нагромадження піщаних наносів збагачених ільменітом та іншими мінералами й природне сортування зерен мінералів за гідралічною крупністю (рис. 6).

На місце вилученої піщаної фракції хвилями привноситься нова, збагачена важкими мінералами порція наносів. Тут відбувається постійна зміна морфології та розміру



a



б



в

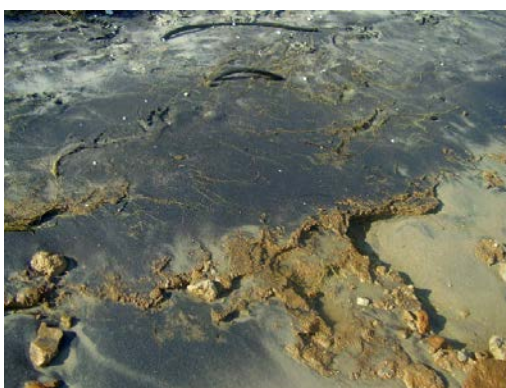


г

Рис. 2. Літологічні різновиди розсиповміщувальних осадів: піщано-гравійно-галькові (*a*), піщано-детритусові (*б*), гравійно-піщані (*в*), піщані (*г*)



a



б

Рис. 3. Плязні розсипи ільменіту в піщаних (*a*) і піщано-глинистих (*б*) відкладах пляжу



Рис. 4. Фрагмент рельєфу морського дна на космознімку з порталу Google Earth Pro



Рис. 5. Нагромадження ільменіту на вершині піщаних брижів

розсипів ільменіту. Наноси, що залишилися на березі, утворюють акумулятивні форми у вигляді нагромаджень пляжу з прошарками важких мінералів, що добре видно за їхнім чорним забарвленням (рис. 7).

В утвореннях пляжу прошарки, які збагачені ільменітом, незважаючи на незначну товщину (1–5 см), залягають рівномірно, їх ширина і довжина співрозмірні з шириною і довжиною вміщувальної акумулятивної форми. Витриманість по ширині й довжині робить розсип сприятливим для розробки.

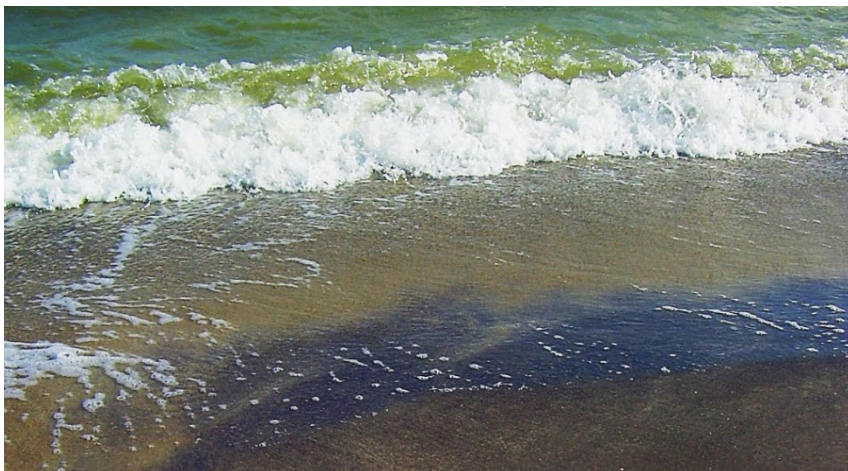


Рис. 6. Нагромадження піщаних наносів, збагачених ільменітом у хвилеприбійній зоні пляжу



Рис. 7. Ільменітовмісні прошарки в піщаних відкладах пляжу

При високому стоянні хвиль або штормах хвилі вдаряються об береговий уступ, утворюючи біля нього розсипи (рис. 8), які при спокійному хвилюванні моря не руйнуються. Така ситуація притаманна на ділянці, де наявний крутий абразивно-обвальний берег. Збільшення глинистості рудоносних відкладів завдяки надходженню берегового матеріалу сприяє затримці ільменіту в осадах.

Трансформація утворених розсипів відбувається завдяки еоловій та антропогенній діяльності. У результаті еолових процесів на поверхні піску в межах пляжу утворюються



Рис. 8. Розсипи ільменіту біля берегового уступу

еолові брижі, на вершині яких нагромаджується ільменіт, скупчення якого видно неозброєним оком (рис. 9).

За ступенем збагаченості ільменітом піски пляжу поділяються на слабозбагачені ($5\text{--}10\text{ кг/м}^3$), помірнозбагачені ($10\text{--}20\text{ кг/м}^3$), сильнозбагачені ($20\text{--}40\text{ кг/м}^3$) та дуже сильно збагачені ($40\text{--}70\text{ кг/м}^3$).

За результатами досліджень мінерального складу пісків пляжу діагностовано такі мінерали: рутил, ільменіт, кварц, гранат (альмандин), циркон, ставроліт, кордієрит, альбіт, польові шпати, глауконіт, п'ємонтит, мусковіт, апатит, монацит. Найпоширенішим мінералом розсипів є кварц. Діагностовано декілька його різновидів: безбарвні прозорі погано обкатані зерна зі скляним блиском ($\sim 50\%$ фракції); прозорі матові погано обкатані зерна з рудими включеннями ($\sim 30\%$); прозорі погано обкатані зерна цитрусового відтінку (до 10%); напівпрозорі зеленуваті обкатані зерна у зростках з польовим шпатом (до 10%); безбарвні прозорі обкатані зерна з включеннями чорних мінералів (до 5%); обкатані й погано обкатані зерна димчастого кварцу (поодинокі знахідки). Значна кількість різновидів кварцу свідчить про наявність декількох джерел постачання розсипу теригенним матеріалом.



Рис. 9. Еолові брижі на поверхні піщаних нагромаджень пляжу

Переважальний розмір піщаної фракції 0,1–0,25 мм. Подколи пісок вміщує значну кількість (до 30 %) фракції 0,01–0,05 мм.

Альмандин діагностовано у вигляді необкатаних, прозорих зерен з бузковим відтінком розміром до 0,25 мм. Хімічний склад альмандину, за даними мікрозондового аналізу, такий, мас. % : Na_2O – 0,0–0,64; MgO – 3,33–10,12; Al_2O_3 – 18,4–23,03; SiO_2 – 31,75–39,61; P_2O_5 – 0,45–0,95; K_2O – 0,0–0,41; CaO – 0,61–1,83; MnO – 0,29–4,3; Fe_2O_3 – 26,01–37,43.

Глауконіт представлений двома відмінами (рис. 10): близько 60–70 % електромагнітної фракції становлять зелено-чорні (з білими прожилками) непрозорі добре обкатані зерна (рис. 8), близько 10 % – непрозорі зелені обкатані й добре обкатані зерна. Розмір зерен – до 0,5 мм. Хімічний склад глауконіту, за даними мікрозондового аналізу, такий, мас. %: MgO – 3,19–4,68; Al_2O_3 – 6,54–12,49; SiO_2 – 41,86–57,41; P_2O_5 – 0,21–3,72; K_2O – 4,95–8,61; CaO – 0,16–3,84; MnO – 0,0–0,21; Fe_2O_3 – 17,36–28,49.

Польовий шпат представлений здебільшого сіро-жовтими непрозорими слабо обкатаними зернами, розміром до 0,5 мм; іноді трапляються матові, жовтуватого забарвлення обкатані й погано обкатані зерна та непрозорі необкатані зростки кварцу з польовим шпатом; діагностовано одне безбарвне, прозоре видовжено–призматичне зерно польового шпату. Хімічний склад польових шпатів, за даними мікрозондового аналізу, такий, мас. %: Na_2O – 0,0–0,33; MgO – 0,0–0,89; Al_2O_3 – 14,59–22,59; SiO_2 – 50,53–76,24; P_2O_5 – 0,0–0,99; K_2O – 10,76–16,76; CaO – 0,0–0,71; MnO – 0,0–4,14; Fe_2O_3 – 0,14–2,88.

Ільменіт представлений напівобкатаними зернами різної морфології і їх уламками розміром до 0,25 мм. Хімічний склад ільменіту, за даними мікрозондового аналізу, такий,

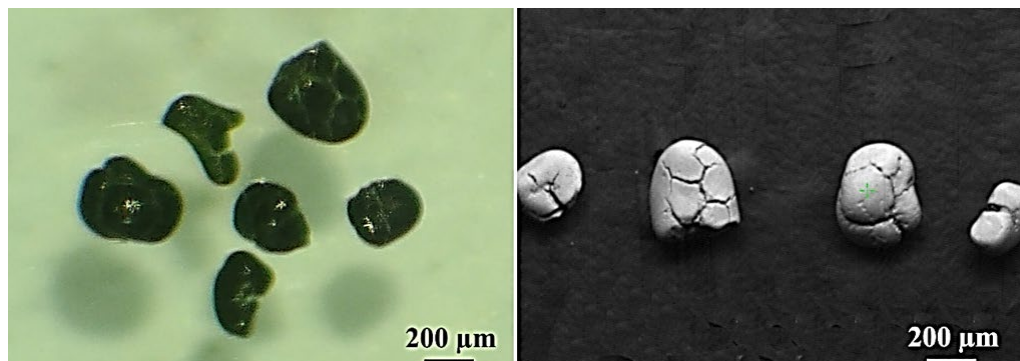


Рис. 10. Морфологія зелено-чорних зерен глауконіту

мас. %: Al_2O_3 – 0,88–1,4; SiO_2 – 0,91–1,73; P_2O_5 – 0,31–1,05; CaO – 0,0–0,26; K_2O – 0,0–0,08; MnO – 0,0–1,4; TiO_2 – 44,79–64,85; Fe_2O_3 – 14,36–33,11.

Рутил представлений поодинокими обкатаними зернами темно-, світлокоричневого забарвлення розміром до 0,2 мм. Хімічний склад рутилу, за даними мікрозондового аналізу, такий, мас. %: MgO – 0,0–0,53; Al_2O_3 – 0,36–2,19; SiO_2 – 0,94–1,83; P_2O_5 – 0,12–0,91; K_2O – 0,0–0,02; CaO – 0,15–0,4; TiO_2 – 84,67–94,5; Fe_2O_3 – 0,86–2,41.

Циркон представлений короткопризматичними зернами та їх уламками розміром до 0,15 мм. Хімічний склад циркону, за даними мікрозондового аналізу, такий, мас. %: SiO_2 – 35,89; Al_2O_3 – 3,74; ZrO_2 – 60,16; Fe_2O_3 – 0,14.

Співвідношення між ільменітом, рутилом і цирконом у важкій фракції 5:2,5:05.

Зважаючи на угоду між Україною і США про спільний видобуток корисних копалин, окрім ільменіту, на увагу заслуговує наявність у досліджених розсипах монациту, який за даними мікрозондового хімічного аналізу має такий склад, мас. %: P_2O_5 – 20,72; Ce_2O_3 – 19,97; La_2O_3 – 9,63; Th_2O_3 – 9,23; Nd_2O_3 – 5,99; Sm_2O_3 – 2,31; UO_2 – 1,63; CaO – 1,26; Y_2O_3 – 0,78; Fe_2O_3 – 0,59.

Висновки. На сучасному етапі відбувається утворення розсипів ільменіту в узбережно-морських умовах та в умовах пляжу на всьому узбережжі селища Урзуф (від центрального пляжу) у напрямку населеного пункту Бабах-Тарама. Розсипи характеризуються наявністю ільменіту в кількостях від перших кілограмів до декількох десятків кілограмів на метр кубічний піску. Уміст TiO_2 в ільменіті – 44,79–64,85 %. Окрім ільменіту, практичний інтерес має наявність у розсипах монациту. Монацит належить до церієвого виду (вміст Ce_2O_3 ~20 %). Ла присутній разом із церієм у співвідношенні приблизно 1:2. Мінеральний склад розсиповмісних відкладів свідчить про наявність декількох джерел постачання теригенного матеріалу. Серед дослідників узбережно-морських розсипів північного узбережжя Азовського моря є декілька думок щодо постачання розсипів рудними мінералами. По-перше, це породи основного й кислого (гранітоїди) складу Приазов'я. Унаслідок вивітрювання і розмиву цих порід флювіальними потоками, мінерали транспортувалися річками до акваторії моря. У межах досліджуваної нами території в Азовське море впадає річка Зелена. Дослідження алювію пригирлової частини річки і незначної за розміром її дельти показало низький ступінь збагачення теригенних утворень ільменітом. Отже, річка Зелена не може бути постачальником рудних мінералів в узбережно-морські відклади. Водночас дельтові нагромадження слугують механічним бар'єром для нагромадження теригенного матеріалу збагаченого ільменітом, який переноситься вздовжбереговими течіями. Інша точка зору – це абразія порід узбережжя та розмив давніх розсипів. Така думка є більш прийнятною в нашому випадку, оскільки породи берегу на значній території

представлені косошаруватими сірими пісками, у яких шаруватість підкреслюється скупченнями ільменіту.

Провідна роль в утворенні узбережно-морських розсипів ільменіту належить уздовжбереговим водним потокам, штормам і нерівностям морського дна. В утворенні розсипів в умовах пляжу провідна роль належить уздовжбереговим водним потокам, хвилюванням води, штормам, вітрам. Розсипи утворюються в межах хвилеприбіної зони пляжу і біля уступу берега. У хвилеприбінійній зоні пляжу відбувається постійна зміна морфології, товщини ільменітовмісних пісків та ступеню збагаченості їх рудними мінералами. Після штормів відбувається зміна конфігурації, будови пляжу, а також міграція багатих розсипів ільменіту в напрямку центрального пляжу с. Урзуф – с. Бабах-Тарама. У цьому ж напрямку відбувається і зміна речовинного складу відкладів, що вміщують розсипи, зокрема збільшується їх глинистість. Від пляжу пансіонату Замок у напрямку населеного пункту Бабах-Тарама значна роль в утворенні розсипів належить абразивним й обвальним процесам, що спричинює зміну рудоносних піщаних відкладів на піщано-глинисті. На цьому відрізку пляжу розсипи утворюються у хвилеприбінійній зоні й біля уступу берега.

Отримані результати дають уявлення про механізм утворення сучасних узбережно-морських і пляжних розсипів та їх мінеральний склад у межах Урзуфського розсипу на ділянці центральний пляж с. Урзуф – с. Бабах-Тарама та можуть бути використані для дослідження інших розсипів у межах української частини Азовського моря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ганжа О., Ковальчук М., Бельський В. Мінералогія піщаних відкладів північно-східної ділянки Азовського моря. *Стан, проблеми і перспективи розвитку мінералогічної науки та освіти в Україні* : Матеріали Тринадцятих наукових читань імені академіка Євгена Лазаренка. Відп. ред. М. Павлуць. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. С. 43–47.
2. Ковальчук М. С. Пляжні розсипи ільменіту на узбережжі Азовського моря (с. Урзуф). *Зб. наук. праць Ін-ту геол. наук НАН України*, 5, 2012. С. 209–212.
3. Непша О. В. Про будову кіс Північного Приазов'я. *Геол. журн.* №3, 2013. С. 44–50.
4. Непша О. В. Надходження теригенного матеріалу внаслідок абразії кліфів та морського дна як фактор стабільності акумулятивних утворень Північного Приазов'я. *Геол.-мінерал. вісн. Криворізького нац. ун-ту*, 3 (37), 2017. С. 32–41.
5. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геологогеоморфологічні процеси, геоecологічний стан : монографія / Л. М. Даденко та ін. Мелітополь : Вид. Мелітопольського державного педагогічного університету, 2014. 308 с.
6. Савич-Заблоцький К. Н. Ільменітові піски з північного узбережжя Азовського моря. *Учені записки Харківського державного університету*. Кн. 10, 1937. С. 173–181.
7. Perks C., Mudd G. Titanium, zirconium resources and production: A state of the art literature review. *Ore Geology Reviews*, 107, 2019. P. 629–646. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2019.02.025>

REFERENCES

1. Ganzha, O., Kovalchuk, M., Belsky, V. (2024). Mineralohiya pishchanykh vidkladiv pivnichno-skhidnoyi dilyanky Azovskoho morya [Mineralogy of sand deposits of the northeastern part of the Azov Sea]. *Stan, problemy i perspektyvy rozvytku mineralohichnoyi nauky ta osvity v Ukraini : Materialy Trynadtsyatykh naukovykh chytan' imeni akademika Yevhena Lazarenka – State, problems and prospects for the development of mineralogical science and education in Ukraine: Materials of the 13th Scientific Readings named after Academician Yevgeny Lazarenko*. Editor-in-chief M. Pavlun. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 43–47 [in Ukrainian].
2. Kovalchuk, M.S. (2012). Plyazhni rozsypy il'menitu na uzberezhzhzi Azovskoho morya (s. Urzuf) [Ilmenite beach placers on the coast of the Azov Sea (Urzuf village)]. *Zbirnyk naukovih prats' Institutu heolohichnyh nauk NAN Ukrainy – Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine*, Vol. 5. 209–212 [in Ukrainian].

3. Nepsha, O.V. (2013). Pro budovu kis Pivnichnoho Pryazov'ya [On the structure of the ridges of the Northern Azov region]. *Heol. Zhurn – Geological Journal*. No. 3. 44–50 [in Ukrainian].
4. Nepsha, O.V. (2017). Nadkhodzhennya teryhennoho materialu vnaslidok abraziyi klifiv ta mors'koho dna yak faktor stabil'nosti akumulatyvnykh utvoren' Pivnichnoho Pryazov'ya [The arrival of terrigenous material due to the abrasion of cliffs and the seabed as a factor in the stability of accumulative formations of the Northern Azov Sea.]. *Heol.-mineral. visn. Kryvoriz'koho nats. un-tu – Geol.-Mineral. Bulletin of the Krivoy Rog National University*, Vol. 3(37). 32–41 [in Ukrainian].
5. Datsenko, L.M., Molodychenko, V.V., Nepsha, O.V. et al. (2014). Pivnichno-Zakhidne Pryazov'ya: heolohiya, heomorfolohiya, heoloho heomorfolohichni protsesy, heoekolohichnyy stan [Northwestern Azov Sea: geology, geomorphology, geological and geomorphological processes, geoecological state]. *Melitopol': Vyd. Melitopol's'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu – Melitopol: Publishing House of Melitopol State Pedagogical University* [in Ukrainian].
6. Savych–Zablotsky, K.N. (1937). Il'menitovi pisky z pivnichnoho uzberezhzhya Azov's'koho morya [Ilmenite sands from the northern coast of the Azov Sea]. *Ucheni zapysky Kharkivs'koho derzhavnoho universytetu – Academic notes of Kharkiv State University*. 10. 173–181 [in Ukrainian].
7. Perks, C., Mudd, G. (2019). Titanium, zirconium resources and production: A state of the art literature review. *Ore Geology Reviews*, 107, P. 629–646. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2019.02.025> [in English].

FORMATION AND MINERAL COMPOSITION OF THE URZUF PLACER (AZOV SEA)

Myron Kovalchuk, Olena Ganzha

Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,

O. Gonchar Str., 55-b, Kyiv, Ukraine, 01601

e-mail: oag2909@gmail.com

Within the Urzuf alluvial deposit (Donetsk Oblast), ilmenite placers are formed in coastal-marine conditions and on the beach along the entire Azov Sea coast between the settlements of Urzuf and Babakh Tarama. Of practical interest are presented of ilmenite (in quantities ranging from a few kilograms to several tens of kilograms per cubic meter of sand) and monazite. The degree of alteration of ilmenite is insignificant, the content of TiO_2 – 44,79–64,85 %. Monazite belongs to the cerium species (the content of Ce_2O_3 ~20 %). La is presented together with cerium in a ratio of about 1:2. The placers formation was studied during several field seasons with sampling of ore sediments. The mineral composition was studied using binocular and electron microscopes. In different parts of the beach, the placers contain sand-gravel-pebble, sand-detritus, gravel-sand, sand, and sandy-clay deposits. The leading role in the formation of coastal-marine placers belongs to coastal water flows, storms and seabed irregularities, while the main role in the formation of beach placers belongs to coastal water flows, water waves, storms, and winds. From the beach of the Zamok boarding house towards the village of Babakh-Tarama, abrasive and landslide processes play a significant role in the formation of placers, which causes the change of ore-bearing sandy deposits to sandy clay deposits. On this section of the beach, placers form two bands of lateral enrichment of the beach with ilmenite: in the wave surf zone and near the shoreline. Based on the results of the mineral composition of the beach sands, the following minerals were diagnosed: rutile, ilmenite, quartz, garnet (almandine), zircon, staurolite, cordierite, albite, feldspar, glauconite, pyemonte, muscovite, apatite, and monazite. The analysis of the mineral composition of ore-bearing sediments indicates the presence of several sources of terrigenous material supply to the placer.

Key words: Azov Sea, Urzuf, Babakh Tarama, placers, ilmenite, conditions of formation, mineral composition.

Дата надходження статті: 20.07.2025

Дата прийняття статті: 25.08.2025

Опубліковано: 29.10.2025