

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет геолого-географічний

(повне найменування інституту/факультету)

Кафедра загальної, морської геології та палеонтології

(повна назва кафедри)

Дипломна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему: «Літолого-мінералогічні особливості сучасних відкладів
Дунайської дельти»

«Lithological and mineralogical features of modern sediments of the Danube
Delta»

Виконала: студентка денної форми навчання
спеціальності 103 «Науки про Землю» (Геологія)

Чухно Альона Сергіївна

Керівник к.геол.н.,доц. Федорончук Н.О

Рецензент д.г.-м.н., проф. Черкез Є.А.

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ __ від __.12. 2020 р.

Захищено на засіданні ЕК № 2

протокол № __ від 21.12.2020 р.

Оцінка ____/____/____
(за національною шкалою/шкалою ECTS/ бали)

Завідувач кафедри

Голова ЕК

Янко В. В.

(підпис)

Черкез Є. А.

(підпис)

Анотація

Чухно А.С. Літолого-мінералогічні особливості сучасних відкладів Дунайської дельти. Наукова робота на здобуття кваліфікації магістра зі спеціальності 103 «Науки про Землю» за освітньою програмою «Геологія, морська геологія».

Магістерська кваліфікаційна робота складається з вступу, 2 розділів і загальних висновків. Загальний обсяг роботи 72 стор., у тому числі 35 рис., 3 табл., список літератури з 23 найменувань.

Предметом дослідження є літологічні характеристики сучасних відкладів Дунайської дельти.

Об'єктом дослідження є дельта Дунаю.

Мета дипломної роботи полягає в літологічній характеристиці сучасних відкладів Дунайської дельти, зокрема гранулометричних та мінералогічних властивостей.

В роботі: описані геологічна будова Дунайської дельти, структурні характеристики сучасних відкладів дельти Дунаю, зокрема їх гранулометричний склад, надана мінералогічна надана мінералогічна характеристика важких мінералів, детально досліджені магнітні фракції відкладів – їх вміст та мінеральний склад на основі мінералогічного та термомагнітного аналізів. Виявлена корисна розсипна магнетитова мінералізація в сучасних дельтових відкладах.

Одержані результати можуть бути використані при інтерпретації нових даних по геології дельти Дунаю, при оцінці комплексності території щодо можливостей знаходження різних видів корисних копалин, при пошуках магнетитових розсипів, при виявленні джерел живлення рудних мінералів.

Ключові слова: дельта Дунаю, літологія, мінералогія, магнетит.

Abstract

Chukhno A.S. Lithological and mineralogical features of modern sediments of the Danube Delta. This scientific work is for the qualification of Master in specialty 103 «Earth Sciences», according to the educational program «Geology, marine geology».

Master's qualification work consists of introduction, 2 sections and general conclusions. The total volume of work is 72 pages, including 35 figures, 3 tables, a list of literature of 23 titles.

The subject of the study are the lithological characteristics of the modern sediments of the Danube Delta

The object of study are the Danube Delta.

The purpose of the graduate work is to study the lithological characteristics of modern sediments of the Danube Delta, in particular granulometry and mineralogical properties.

In the work: described the geological structure, structural characteristics of the modern sediments of the Danube Delta, granulometric composition and mineralogical characteristics of heavy minerals. Magnetic fractions of deposits are studied in detail based on mineralogical and thermomagnetic analyzes. Useful placer magnetite mineralization in modern deltaic deposits has been revealed.

The obtained results can be used in the evaluation of minerals and in the search for magnetite placers.

Key words: Danube Delta, lithology, mineralogy, magnetite.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ТА ІСТОРІЯ ГЕОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ДОСЛІДЖУВАНОВОГО РАЙОНУ.....	7
1.1. Стратиграфія кайнозойських утворень.....	7
1.2. Тектонічна будова.....	19
1.3. Магматизм.....	28
1.4. Історія геологічного розвитку.....	28
2. ЛІТОЛОГО-МІНЕРАЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІДКЛАДІВ ДУНАЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ.....	33
2.1. Літодинамічні процеси Дунайської дельти.....	33
2.2. Гранулометричні та мінералогічні особливості сучасних відкладів Дунайської дельти.....	39
2.2.1. Методика проведення досліджень.....	39
2.2.1.1. Гранулометричний аналіз і визначення вологості.....	39
2.2.1.2. Виділення магнітних мінералів та визначення їх вмісту...	40
2.2.1.3. Термомагнітний аналіз.....	41
2.2.2. Гранулометрична характеристика відкладів.....	42
2.2.3. Мінералогічна характеристика відкладів.....	53
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70

ВСТУП

Актуальність. Вивчення літологічного складу, в тому числі гранулометричного складу і складу важкої фракції відкладів осадового чохла є важливою складовою регіональних літологічних досліджень. Такі дослідження допомагають прояснити палеогеографічні обстановки, в яких розвивалась територія, прогнозувати можливість знаходження проявів корисних копалин осадового чохла, а також здійснюють допомогу при пошуках корінних родовищ корисних копалин. Дунайська дельта є одним з важливих і перспективних об'єктів для геологічних досліджень, до якого прикута увага не лише українських геологів, а й фахівців з деяких європейських країн (в т.ч. Румунії), оскільки в останні роки дослідження цього району дають нову геологічну інформацію, яка іноді не піддається інтерпретації в ключі традиційних поглядів і потребує нового переосмислення. Будь які нові дані по геології цього району будуть вкрай важливими для вишукування оновлених поглядів на геологічну будову, геологічні процеси та історію геологічного розвитку цієї території.

Мета досліджень – літологічна характеристика сучасних відкладів Дунайської дельти, зокрема гранулометричних та мінералогічних властивостей. **Задачі дослідження** – характеристика геологічної будови району, історії геологічного розвитку, опис структурних характеристик відкладів, їх гранулометричного складу і мінералогічна характеристика важкої фракції, в тому числі детальне вивчення магнітної фракції відкладів.

Об'єктом дослідження даної магістерської роботи є дельта Дунаю.

Предметом дослідження є літологічні характеристики сучасних відкладів Дунайської дельти.

Район робіт, методи. Район досліджень – Кілійська частина дельти Дунаю. Для визначення літологічних, а саме гранулометричних параметрів були опрацьовані 20 проб, відібраних в межах навчальної літологічної практики в 2018 році при безпосередній участі автора в 3 частинах дельти - у межах морського узбережжя перпендикулярно урізу води та в гирловій

частині Кілійської дельти. По всіх пробам відкладів виконаний гранулометричний аналіз комбінованим водно-ситовим методом.

Магнітні мінерали були виділені з дрібнопіщаної та крупноалевритової гранулометричних фракцій узбережних та гирлових відкладів досліджуваної території шляхом магнітної сепарації. Для вивчення магнітних фракцій також залучені раніше отримані проби відвалів днозаглиблювальних робіт в м. Вилкове (пробовідбор 2013 р.), які характеризують руслові відклади Дунаю. Для морфологічного опису магнітні мінерали вивчались під мікроскопом у відбитому світлі при збільшенні в 40 разів. При встановленні у крупноалевритовій магнітній фракції значної маси магнетиту, підраховано середній вміст даного феромагнетиту (кг/м^3) узбережних та гирлових відкладів, а також відкладів руслових відкладів у м. Вилкове.

Магнітні фракції досліджувались в ННІ «Інститут геології» при Київському університеті імені Тараса Шевченка фізичними методами, а саме проводилися термомагнітні дослідження – дослідження поведінки величини магнітної сприйнятливості (χ) зі зміною температури від 20 до 650° С.

Результати аналізів опрацьовані і проаналізовані базовими статистичними методами, а також показані у вигляді таблиць та графіків. На основі цих результатів були зроблені висновки в роботі.

Наукова та практична новизна результатів. Наукова новизна полягає у отриманні нового геологічного матеріалу, а саме в детальному описанні гранулометричних характеристик дельтових відкладів Дунаю в морській та русловій частинах, в детальному дослідженні і встановленні мінерального складу магнітних фракцій відкладів на підставі мінералогічного і термомагнітного аналізів. Практична новизна полягає у встановленні магнетитової розсипної мінералізації, яка при комплексності може мати практичне значення завдяки легкості збагачення.

Особистий внесок автора. Автором зібраний та проаналізований існуючий матеріал по геологічній будові території. Автор приймала участь в

отриманні первинного матеріалу під час проходження польової геологічної практики в районі досліджень роботи, в лабораторних умовах автором був проведений гранулометричний аналіз водно-ситовим методом; проведено виділення магнітної фракції; мікроскопічно досліджені та детально охарактеризовані мінерали магнітної фракції, опрацьовані та описані результати аналізів в даній роботі.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота складається з вступу, 2 розділів, висновку і списку літератури з 23 найменувань. Загальний обсяг роботи 72 сторінки, робота містить 35 рисунків та 3 таблиці. За результатами магістерської роботи підготовлена презентація.

Автор висловлює велику вдячність науковому керівнику канд. геол. н., доценту Федорончук Н. О. за допомогу в написанні магістерської роботи і проведенні мінералогічного аналізу, канд. геол. н., зав. навч. лабораторією кафедри геофізики КНУ імені Тараса Шевченка Попову С.А. за проведення термомагнітних досліджень мінералів і консультації при підготовці даної роботи, канд. геол.-мін.н. Юшину О.О. за консультації при підготовці роботи, а також рецензенту доктору геол.-мін.н. професору Черкезу Є.А. за увагу, приділену роботі.

При написанні магістерської роботи були використані фондові матеріали ДРГП «Причорноморгеологія».

ВИСНОВКИ

Отже, в межах Кілійської частини дельти Дунаю представлені різні літологічні типи відкладів, а саме дрібнозернисті піски на морському узбережжі, дрібнозернисті піски з домішкою алевриту в приморській частині гирла, дрібні алеврити з великою кількістю пелітового матеріалу у внутрішній частині дельти та алевропелітові мули з домішками дрібнозернистого піску в підводній частині дельти (авандельті). Це відбиває вплив двох різногенетичних процесів седиментації при формуванні відкладів дельти, а саме морських вздовжберегових процесів накопичення піску та виносу річковими водами Дунаю дрібного уламкового матеріалу.

Переважає більшість дунайських відкладів, за виключенням узмор'я гирла Бистре, має одномодальний характер розподілу гранулометричних фракцій, що пояснюється наявністю у відкладах одного генетичного компонента, зокрема теригенного. Завдяки одномодальному розподілу для відкладів дельти Дунаю можна використовувати медіанний діаметр як інформативний показник для характеристики гранулометричного складу відкладів.

Сучасні відклади Дунайської дельти збагачені магнітними мінералами, серед яких основним мінералом є магнетит, в тій чи іншій ступені присутній маггеміт – продукт окислення магнетиту. В магнітній фракції дрібнопіщаного розмірного класу присутні менш магнітні мінерали (гранати, турмаліни, агрегатні зростки), які містять включення магнетиту, що робить їх більш магнітними. Магнітні фракції крупноалевритової розмірності характеризуються переважанням магнетиту без суттєвих домішок інших мінералів, що пояснюється кращою дезінтеграцією часток у зв'язку із зменшенням розмірності, вивільненням магнетиту і кращим сортуванням уламкового матеріалу такого розміру.

В узбережно-морських відкладах дельти по зрівнянню з русловими відкладами збільшується частка маггеміту по відношенню до магнетиту, що свідчить про більший ступінь окислення матеріалу в умовах морського

узбережжя в наслідок більшої інтенсивності гіпергенних процесів в цих умовах.

Морські узбережні відклади дельти збагачені магнетитом в більшому ступеню, ніж гирлові (середній вміст в декілька разів більше), що пояснюється хвильовими процесами сортування уламкового матеріалу в узбережній зоні, неважаючи на вкрай високі швидкості седиментації в цій зоні.

В дельтових відкладах Кілійської частини дельти Дунаю встановлена магнетитова розсипна мінералізація з приблизним вмістом магнетиту від декількох кг/м³ до десятків кг/м³, а в шліхових лінзах в узбережній зоні – до сотень кг/м³. Така мінералізація може мати практичне значення, приймаючи до уваги легкість збагачення відкладів шляхом механічного просіювання та магнітної сепарації. Можлива комплексність таких розсипопроявів з зотолорудною та алмазною мінералізацією додатково підвищує практичне значення цих проявів.

Зазначене вище підтверджує необхідність подальших детальних мінералогічних досліджень відкладів цієї частини дельти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Авдонин В.В.* Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых/*Т.И. Лыгина, М.Е. Мельников*// Фонд. - Москва, 2007. – с. 540;
2. *Барковская М.Г.* Закономерности распределения тяжелых минералов в полосе пляжа и на шельфе советского побережья Черного моря. – В кн.: Вопросы накопления и распределения тяжелых минералов в прибрежно-морских песках. – Тр. Ин-та геологии ЛатвССР. Рига, 1960, с.71-82;
3. *Булах А.Г.*Общая минералогия.Учебник/ *А.Г.Булах, А.А. Золотарев*// Издание:Академия, - Москва, - 2008. - с.416;
4. Геологічне та гідрогеологічне до вивчення масштабу 1:200 000 на території аркушів (в межах суші) L-35-XXIV (Кілія), L- 35XXX (Сулима), L-36-XIX (Тузли) та L-36-XXV (о.Зміїний) в межах України – Одеса, – 133 с.;
5. Державна геологічна карта України масштабу 1:200000. Причорноморська серія. Аркуш L-35-XXIV (Кілія) / *М.П. Рибаків, Л.С.Арбузова*; Пояснювальна записка. – Київ, 1973 – 69 с.;
6. *Захарова О.М.* Шліхові пошуки та аналіз шліхів./ *О.М. Захарова.* Москва: Недра,1974, с.160.;
7. *Инюшин А.Н.* Исследование динамики дельты Дуная в XXI веке по космическим снимкам / *Инюшин А.Н., Кравцова В.И.*(електронне видання);
8. Керівництво з інтерпретації природоохоронних територій /*Федорончук Н.О.* та ін.; ред. *О. Є. Рубель, А. О. Снігірьова*; Проект Інтерпретація екологічних стежок з метою сприяння управлінню

- природоохоронними територіями в Чорноморському регіоні (Інтер Трейлс), Чорноморське відділення Української екологічної академії наук – Одеса : СПД , 2013. – 235 с.;
9. *Кудрявцева Г.П.* Магнетизм и минералогия природных ферритмагнетиков / Кудрявцева Г. П., Гаранин В. К., Жилыева В.А.—М., Изд-во Моск. ун-та, 1982.— 294 с.;
 10. *Логвиненко Н.В.* Петрография осадочных пород/Н.В.Логвиненко (електронне видання);
 11. *Михайлов А.Е.* Тектоника Добруджи. Известия высших учебных заведений №4, 1978 (електронне видання);
 12. *Михайлов В.Н.* Эти изменчивые речные дельты / «Природа», №4. – 2002 (електронне видання);
 13. Стратиграфічна схема фанерозойських утворень України до геологічних карт нового покоління 1993 р (електронне видання);
 14. *Федорончук Н.О.* Екогеологічні екскурсії в гирлах річок північно-західного Причорномор'я. Дельта Дунаю. Одеса, 2013– 116-128 с;
 15. *Федорончук Н.О.* Літологія донних відкладів та умови осадконакопичення на Північно-Західному шельфі Чорного моря / Н.О. Федорончук, І.О. Сучков, В.П. Резнік, В.Г. Іванов // Геологічний журнал. – 2001. - №3. – С. 41-52.;
 16. *Федорончук Н.О.* Дельта Дунаю: сучасні літодинамічні процеси / Н.О. Федорончук, І.О. Сучков // Вісник ОНУ. Географічні та геологічні науки – Т.19, вип. 1. Одеса, 2014 – 179-186 с;
 17. *Черой А. И.* Процессы дельтообразования в устье Дуная / А. И. Черой, Л. В. Лихоша // Экология моря: сборник научных трудов. – Севастополь, 2007. – Вып. 74. – С. 91–94;
 18. *Шуйский Ю. Д.* Гидролого-морфологические черты формирования современной Килийской дельты Дуная / Ю. Д. Шуйский // Вісник ОНУ. – 2003. – Т.8, вип.11. Екологія. – С. 4–17;

19. *Шнюков Е.Ф.* Геология шельфа СССР. Твердые полезные ископаемые / Е.Ф.Шнюков, Ю.И.Иноземцев, В.И.Лялько – Киев: Наук.думка, 1983. – 200с.;
20. <http://freemap.com.ua/karty-ukrainy/karty-genshtaba/karta-genshtaba-kvadrat-l-35-96>;
21. <https://journals.openedition.org/mediterranee/>;
22. <https://www.science-education.ru/ru/article/view>;
23. https://ggf.tsu.ru/content/faculty/structure/chair/mineralogy/studedents/3_courses/mineralogiarud/Черные20мет..pdf.