

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова  
 Геолого-географічний факультет  
 Кафедра загальної та морської геології

## Дипломна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему: «Геологічна будова та особливості осадконакопичення Кілійської частини дельти Дунаю»  
 «Geological structure and features of sedimentation of the Kilia part of the Danube Delta»

Виконала: студентка IV курсу  
 денної форми навчання  
 напряму підготовки/спеціальності  
6.040103 «Геологія»  
 (шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Чухно Альона Сергіївна

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

Рецензент: к.геол.н., доц.Кадурін С.В.

Рекомендовано до захисту:  
 Протокол засідання кафедри  
 № 8 від «27» травня 2019 р.

Захищено на засіданні ЕК № \_\_\_\_\_  
 протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_ р.  
 Оцінка \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 (за національною шкалою, за шкалою ECTS, бал)

Завідувач кафедри

Голова ЕК

\_\_\_\_\_ Янко В.В.  
 (підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ Черкез Є.А.  
 (підпис) (прізвище, ініціали)

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Фізико географічні умови дельти Дунаю.....	5
2. Геологічна будова дельти Дунаю.....	8
2.1. Стратиграфія.....	8
2.2. Магматизм.....	31
2.3. Тектонічні структури.....	32
3. Історія геологічного розвитку території .....	44
4. Корисні копалини.....	54
5. Особливості осадконакопичення в Кілійській частині дельти Дунаю.....	58
5.1. Літологічні особливості відкладів дельти Дунаю.....	62
5.1.1. Тектурні особливості відкладів.....	62
5.1.2. Структурні особливості (гранулометричний склад) відкладів.....	65
Висновки.....	76
Список використаних джерел.....	81

### Демонстраційні графічні додатки:

1. Геологічна схема району дельти Дунаю (геологічний розріз, стратиграфічна колонка) [1]
2. Тектонічна схема по поверхні вирівнювання еоплейстоцен-нижньонеоплейстоценових відкладів району дельти Дунаю [1]

## ВСТУП

**Об'єктом** дослідження даної кваліфікаційної роботи являється Кілійська частина дельти Дунаю.

**Мета** кваліфікаційної роботи полягає у вивченні геологічної будови та встановлення особливостей осадконакопичення Кілійської частини дельти Дунаю.

Для виконання поставленої мети були розв'язані наступні **задачі**: вивчені стратиграфія, тектонічні структури, магматизм, корисні копалини території, історія її геологічного розвитку. Проаналізовані літодинамічні процеси в Кілійській частині дельти Дунаю, а також літологічні властивості сучасних відкладів дельти на підставі польових спостережень, проведеного гранулометричного аналізу проб відкладів та аналізу раніше опублікованих даних.

В ході роботи були використанні матеріали, наданні підприємством ДРГП «Причорноморгеологія», науковим керівником, а також використаний графічний матеріал з сайту «Геоінформ України».

При описанні фізико географічних умов дельти Дунаю інформація була взята з інтернет-ресурсів. Характеристика геологічної будови дельти Дунаю, історії геологічного розвитку території та корисних копалин зроблена на основі матеріалів, наданих ДРГП «Причорноморгеологія».

При написанні спеціальної частини роботи були використанні матеріали, отримані в межах літологічної практики на 3 курсі в 2018 році, особисті польові матеріали та опубліковані роботи Федорончук Н.О., Михайлова В.М. і Чероя О.І.

Особистий внесок автора полягає в зібранні та аналізі інформації щодо геологічної будови досліджуваного району, польовому описі текстурних властивостей відкладів, відборі проб відкладів в дельті Дунаю та подальшому їх лабораторному дослідженні (проведенні гранулометричного аналізу), в інтерпретації отриманих результатів лабораторних досліджень, порівнянні

отриманих даних з існуючими опублікованими, формуванні висновків, наведених у роботі.

Методом гранулометричного аналізу водно-ситовим способом з подальшим відмучуванням тонких фракцій були опрацьовані 20 проб, відібраних по двох профілях вхрест берегової лінії на морському узбережжі Кілійської частини дельти Дунаю та у точці спостереження в районі Анкудінова гирла. При виділенні гранулометричних фракцій дрібнопіщана та крупноалевритова фракції виділялись мокрим просіюванням, середньо- і крупнопіщані та псефітові фракції відсіювались сухим просіюванням, тонкоалевритова і пелітова фракції розділялись відмучуванням.

Результати гранулометричного аналізу були оброблені з використанням електронних таблиць програм Open Office, їх результати представлені в графічному вигляді.

Дипломна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків та списку використаних джерел із 19 найменувань. Загальний **об'єм роботи** становить - 82 сторінки, робота містить 26 ілюстрацій.

По результатам кваліфікаційної роботи підготовлена презентація.

У результаті автор отримала практичний досвід аналізу геологічної інформації, засвоїла методику гранулометричного аналізу водно-ситовим способом і відмучуванням, отримала досвід інтерпретації результатів аналізів та написання власної наукової роботи.

Автор висловлює велику вдячність науковому керівнику Федорончук Наталії Олександрівні за допомогу в написанні кваліфікаційної роботи, однокурсникам за спільну роботу в полі та при проведенні лабораторних досліджень, а також рецензенту Кадуріну Сергію Володимировичу за увагу, приділену роботі.

## ВИСНОВКИ

Ріка Дунай при впадінні в Чорне море утворює велику дельту. Дельта Дунаю – це велика, болотиста рівнина, прорізана густою мережею рукавів та озер, її площа – 4180 км<sup>2</sup>, з яких 82 % знаходиться в Румунії, а 18% - на Україні. Дельта починається біля мису Ізмаїльський Чатал, де Дунай розділяється на 2 гирла - Кілійське та Тулчинське, нижче Тулчинське гирло роздвоюється ще на 2 - Георгіївське та Сулінське. Через 3 основних гирла - Георгіївське, Сулінське та Кілійське Дунаєм щорічно у Чорне море виноситься 200 км<sup>3</sup> води. Клімат у дельті Дунаю помірно континентальний з сильним впливом Чорного моря. На території дельти Дунаю розташований Дунайський біосферний заповідник, який має міжнародне значення.

Досліджувана територія, розташована в межах крупної геоструктурної одиниці південно-західного схилу Східноєвропейської платформи – Бесарабсько-Чорноморської плити. Регіон має двоярусну будову. Нижній структурний ярус складений дислокованими утвореннями архею – нижнього протерозою, верхній – осадовими породами венд-фанерозойського покривного чохла.

Стратифіковані товщі геологічного розрізу району належать до повних структурно-фаціальних (СФЗ), зокрема відклади венду, кембрію, силуру та нижнього девону віднесені до Дністровської СФЗ, відклади середнього та верхнього девону до Нижньодунайської СФЗ, карбону – до Нижньодунайської та Саратовсько-Вілковської СФЗ, відклади пермі – до Тузловсько-Саратовської СФЗ, тріасу – до Нижньодунайської та Тарутинсько-Кілійської СФЗ, юрські відклади – до Переддобрудзької СФЗ.

*Палеозойська ератема* представлена теригенно-карбонатної формацією – вапняками та доломітизованими їх різновидами: пісковиками, алевролітами і аргілітами. У верхній частині розрізу палеозою (в пермській системі) проявлені вулканогенно-осадові відклади й ефузивні породи – конгломерато-брекчії, конгломерати, гравеліти, різнозерністі пісковики,

туфи з прошарками лав, переважно, основного та середнього складу (діабази, альбітофіри, кератофір-порфіри, фельзїти).

*Мезозойська і кайнозойська ератеми* представлені карбонатно-теригенними товщами – конгломератами, гравелітами, пісковиками, алевролітами, аргілітами, вапняками, доломітовими вапняками та доломітами, щільними вапняковими алевролітами, сірими глинами, алевритами, у верхній частині – мергелями, глинами, вапняками, алевролітами, пісковиками, пісками, алевритами та суглинками.

Четвертинні відклади утворюють невитриманий за потужністю покрив від 0,2 до 50 м. Представлені різними генетичними типами: еолово-делювіальними, елювіальними, делювіальними, алювіально-делювіальними, озерно-алювіальними, морськими, лиманно-морськими, алювіально-морськими та алювіальними, дельтовими.

Магматизм на досліджуваній території був проявлений в пермський час. В межах Нижньодунайського блоку палеозойські метаморфізовані породи прорвані інтрузією кварцових сієнітів та дайками і дайкоподібними тілами лампрофірів і діабазів. У складі пермської системи тавиділена теригенно-вулканогенна товща (P<sub>1-2</sub> tv), складена вулканогенно-осадовими, ефузивними породами.

На території дослідження та прилеглих районах представлені металеві (кольорові та рідкісні метали, розсіяні та рідкоземельні елементи) та неметалеві тверді корисні копалини, розвинені гідрогеологічні ресурси (підземні води). Тверді горючі копалини представлені кам'яним та бурим вугіллям.

Історія геологічного розвитку території простежується з валдайського часу, коли в результаті байкальської складчастості Східноєвропейська платформа чітко розмежувалась від Середземноморської геосинкліналі, а на території досліджень з'явився неглибокий опріснений морський басейн. Наприкінці заключної фази байкальської складчастості валдайське море регресувало і в межах сучасного північного шельфу Чорного моря

встановилась континентальна обстановка. В пізньому силурі внаслідок встановлення геосинклінального режиму на території знову встановилися басейнові умови, які з коливаннями рівня існували до кінця палеозою. Інтенсивне занурення території у палеозої знаменується як початок формування Переддобруджинського прогину. Кінець палеозою знаменується проявами магматизму на даній території.

На початку мезозою, після завершення герцинського орогенезу, море покинуло субплатформну зону Переддобруджинського прогину, де утворилася структурна акумулятивна рівнина з континентально-озерним типом осадконакопичення. Морські умови відновлюються в ранній юрі і з коливаннями зберігаються вже до кінця мезозою.

На початку кайнозою відбувається регіональна регресія моря з Північного Чорномор'я. Морський басейн на території встановився лише в середньому еоцені, зрештою трансгресія охопила велику територію, що призвело до зв'язку встановленого басейну із Карпатським морем. Максимальної трансгресії на протязі кайнозою Причорноморська западина зазнала у бодракському віці, тоді морські умови поширилися від Добруджі до Приазов'я.

На початку четвертинного періоду у зв'язку із зледенінням великих територій рівень моря значно знизився, що призвело до масштабної регресії і встановлення континентальних умов.

Приблизно 5-5,5 тис. років тому, коли рівень Чорного моря піднявся до сучасних відміток та перезаглиблене русло Дунаю заповнилося відкладами, що виносила річка, почалось формування сучасної дельти Дунаю. В ті часи на місці нинішньої дельти існувало морське мілководдя, вздовж якого формувались прибережні морські коси. Поступово мілководдя заповнювалося твердими виносими Дунаю, русло ріки розгалузилося і утворилася дельта, яка поступово зі своїм збільшенням висунулася в глибоку частину моря.

Кілійська дельта - наймолодша частина Дунайської дельти, яка почала своє формування орієнтовно 300 років тому. У літодинамічному відношенні є найактивнішою частиною дельти Дунаю. В наш час швидкість наростання Кілійської дельти становить близько  $0,22 \text{ км}^2$  на рік, а швидкість її висунення у море становить на різних ділянках від 0,3 до 34 м на рік. В умовах розвитку дельти змінюється вигляд самої дельти, а також положення та форма морського узбережжя. Замулення русла відбувається при нестачі проточної води, живі протоки переходять в тупикові, а потім відмирають, заростаючи очеретом. При збільшені дельти відбувається висунання русел у море. Піщані коси формуються по периферії дельти завдяки гальмуванню морських піщаних наносів річковими виносомі. Коси закупорюють гирла зі сторони моря і з часом морські затоки перетворюються в частини дельти. Швидкість зростання дельти напряду залежить від кількості твердого стоку Дунаю і кількості атмосферних опадів на площі водозбору Дунаю – в багатоводні періоди активізується розмив з прилеглих територій суші. У наш час існування невеликих проток в Кілійській дельті підтримується постійним розчищенням і заглибленням. У межах міста Вилкове здійснюються днозаглиблювальні роботи основних проток.

Сучасні літодинамічні процеси в дельті Дунаю потребують вивчення та постійного моніторингу, оскільки вони обумовлюють екологічний стан і господарчу діяльність цього регіону.

В умовах морського узбережжя дельти чітко простежуються текстурні особливості поверхні пляжевих відкладів. В межах внутрішньої частини пляжу розвинені еолові відклади, на поверхні яких формуються знаки вітрової рябі з концентрацією важких мінералів на гребнях валиків. Також на поверхні відкладів формуються текстури верхньої поверхні шару, що відбивають сліди капель дощу - текстури капель дощу. В межах пляжу спостерігаються процеси торфоутворення. Через накладення в дельті Дунаю двох різногенетичних типів осадконакопичення (морського та річкового) з характерною солоноводною та прісноводною фауною в зоні узбережжя



відкладаються рештки обох типів органічних залишків. В районі гирлової частини дельти Дунаю домінують річкові седиментаційні процеси - у межах заплавної тераси спостерігаються тріщини усихання та у Кілійському рукаві дельти в районі м. Вилкове на поверхні руслових відкладів простежуються аквальні знаки рябі.

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).

Збільшення гранулометричного складу відкладів вниз за течією Кілійського гирла свідчить про те, що піщаний матеріал у відкладах в приморській частині дельти не має зв'язку з дунайськими виносом, а є продуктом перемиву раніше відкладеного матеріалу, ймовірно матеріалу вздовж берегових морських кіс, які проривалися новоутвореними гирлами при рості дельти і висуненні її в море.

Отже, при формуванні сучасних відкладів в дельті Дунаю спостерігається вплив двох накладених процесів седиментації, а саме морських вздовжберегових процесів накопичення піску та виносу річковими водами Дунаю дрібного уламкового матеріалу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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, 2006. – 133 с.
2. 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.
3. *Инюшин А.Н.* Исследование динамики дельты Дуная в XXI веке по космическим снимкам / Инюшин А.Н., Кравцова В.И.(електронне видання).
4. Керівництво з інтерпретації природоохоронних територій /Федорончук Н.О. та ін.; ред. О. Є. Рубель, А. О. Снігірєва; 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.
5. *Михайлов В.Н.* Эти изменчивые речные дельты / «Природа», №4. – 2002 (електронне видання).
6. *Михайлов А.Е.* Тектоника Добруджи. Известия высших учебных заведений №4, 1978 (електронне видання).
7. Стратиграфічна схема фанерозойських утворень України до геологічних карт нового покоління 1993 р (електронне видання).
8. *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.

9. 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.
10. Федорончук Н.О. Екогеологічні екскурсії в гирлах річок північно-західного Причорномор'я. Дельта Дунаю. Одеса, 2013– 116-128 с.
11. 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.
12. 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.
13. <https://inostranno.ru/2013/12/danube-cities/>
14. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Дельта\\_Дунаю](https://uk.wikipedia.org/wiki/Дельта_Дунаю)
15. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кілія>
16. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вилкове>
17. <https://www.vilkovo-tour.com/dunajskij-biosfernyj-zapovednik>
18. <http://www.seu.ru/projects/dunay/publications/stroim.htm>
19. <http://freemap.com.ua/karty-ukrainy/karty-genshtaba/karta-genshtaba-kvadrat-1-35-96>