

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

ШУРАЄВ ІГОР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК (551.78:551.46):551.35(262.5)

**ПАЛЕОГЕН-НЕОГЕНОВІ ВІДКЛАДИ КРИМСЬКОГО
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СХИЛУ**

04.00.10 - геологія океанів і морів

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Київ - 2019

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у відділі проблем морської геології та осадового рудоутворення Державної наукової установи «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення Національної академії наук України»

Науковий керівник: доктор геолого-мінералогічних наук, професор, академік НАН України,
Шнюков Євген Федорович,
Державна наукова установа «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення Національної академії наук України», радник при дирекції, завідувач відділу проблем морської геології та осадового рудоутворення ДНУ «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України»

Офіційні опоненти: доктор геолого-мінералогічних наук, професор
Янко Валентина Венедиктівна
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова,
завідувач кафедри загальної та морської геології

кандидат геологічних наук
Наседкін Євген Ігорович
Президія НАН України, провідний науковий співробітник
Сектора проблем навколишнього середовища Науково-організаційного відділу

Захист відбудеться «28» березня 2019 року о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.162.04 Інституту геологічних наук НАН України за адресою: 01054, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-Б

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту геологічних наук НАН України за адресою: 01054, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-Б

Автореферат розісланий «26» лютого 2019 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат геологічних наук



Г.-Х. В. Ключина

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми.

Актуальність теми визначається тим, що Кримський півострів завдяки своєму просторовому положенню є ключовим об'єктом для вивчення геологічних процесів, тектоніки та історії геологічного розвитку всього Північного Причорномор'я. Незважаючи на високий, на перший погляд, ступінь геологічної вивченості Криму до цього часу не існує єдиної узгодженої схеми його формування як і виваженої теорії утворення западини Чорного моря. Це, у свою чергу, не дозволяє достовірно і аргументовано прогнозувати перспективи пошуку корисних копалин (на сам перед вуглеводнів) в регіоні. У зв'язку з цим вся інформація, що отримана в результаті обробки нових, або у процесі переінтерпретації вже відомих матеріалів, є важливою і має особливе наукове значення.

Перш за все це стосується даних щодо геологічної будови підводного обрамлення півострова. Ці дані можуть бути зібрані виключно спеціальними методами морської геології, і набувають особливо важливого значення в їх порівнянні та співставленні з результатами досліджень на суходолі. За останні 40 років були проведені масштабні роботи з дослідження геологічної будови Української (північної) частини чорноморського шельфу, завдяки чому було виявлено ряд фактів, що дозволяють уточнити особливості геологічної будови, структурно-тектонічної еволюції та перспектив пошуків корисних копалин у Північному Причорномор'ї. Палеогенові та неогенові відклади беруть участь у будові півострова Крим і прилегло до нього шельфу. В ході морських геологічних науково-експедиційних робіт такі самі породи було піднято драгуванням кримського континентального схилу.

На більшості ділянок морського дна дочетвертинні відклади перекриті чохлом слабо літифікованих осадів. В межах кримського шельфу та континентального схилу Чорного моря, завдяки особливостям розвитку тектонічних структур і значним ухилам підводного рельєфу, мезо-кайнозойські відклади часто відслонюються і тому доступні для дослідження. Це дає можливість простежувати як поступові фаціальні переходи в окремих пластах, так і тектонічні контакти між різновіковими утвореннями. Однак, до 80-х років ХХ сторіччя палеогенові та неогенові відклади кримського континентального схилу Чорного моря залишалися майже невивченими.

Державна наукова установа «Центр проблем морської геології, геоecології та осадового рудоутворення» (МорГеоЕкоЦентр, раніше ВМГОР) та Інститут геологічних наук (ІГН) НАН України багато років проводить системне геологічне вивчення Кримського п-ва, його берегової зони, шельфу та континентального схилу (Геологические исследования НИС «Профессор Водяницкий», 1995, 2003, 2004; Геология континентальной окраины Чёрного

моря (27 рейс НИС «Владимир Паршин»), 2007 та ін). Дослідження переважно базувались на геофізичних, батиметричних методах та матеріалі нечисленних профілів драгування території кримського континентального схилу Чорного моря.

Проте дані по літології і стратиграфії відкладів та еволюції тектонічних структур континентального схилу все ще не систематизовані і до останнього часу залишаються вкрай фрагментарними та маловивченими.

Висока частота знахідок кайнозойських дочетвертиних порід під час драгування вказує на не випадковість їх знаходження тут та їх можливе значення для розуміння будови кримського континентального схилу Чорного моря.

Проведення цілеспрямованих комплексних літолого-геохімічних та структурно-геологічних досліджень дає можливість більш обґрунтовано оцінити загальну геологічну ситуацію в межах кримського континентального схилу Чорного моря. В товщах палеогенових і неогенових відкладів в межах Криму і його шельфу вже відомі прояви таких корисних копалини, як нафта, газ, залізо, золото. Таким чином вивчення геологічної позиції і структурно-фаціальних особливостей цих товщ в межах кримського континентального схилу Чорного моря стає особливо актуальним для пошукових та геологорозвідувальних робіт корисних копалин необхідних для розвитку економіки України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження виконувалось в рамках наукових тем Державної наукової установи «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення» НАН України: «Лінеamentно-блокова тектоніка Чорномор'я як регіональний фактор локалізацій корисних копалин», 2016 (держ. реєстр № 00112U000477); «Мінералогія і мінералоутворюючі процеси грязьового вулканізму», 2016 (держ. реєстр № 112U000088).

Мета і задачі дослідження. *Метою* дослідження є з'ясування особливостей структурно-тектонічних та літолого-фаціальних факторів, які контролювали формування автохтонних та алохтонних палеогенових та неогенових утворень півострова та його морського підводного продовження для уточнення історії геологічного розвитку кримського континентального схилу Чорного моря і перспектив пошуку в його межах корисних копалин.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі задачі:

1. Встановлення особливостей рельєфу і тектоніки кримського континентального схилу Чорного моря та основних закономірностей поширення палеогенових і неогенових порід на різних ділянках схилу.
2. Дослідження літологічних, геохімічних, палеонтологічних, фаціальних особливостей палеогенових та неогенових порід кримського континентального схилу Чорного моря та їх порівняння з одновіковими відкладами північно-західного шельфу Чорного моря та прилеглої суші.

3. Дослідження поширення корисних копалин пов'язаних з палеогеновими та неогеновими відкладами кримського континентального схилу Чорного моря.

4. Створення комплексної електронної геологічної бази даних кайнозойських утворень та пов'язаних з ними проявів корисних копалин в межах кримського континентального схилу Чорного моря на платформі *QGIS* та *MapInfo*.

Об'єкт дослідження – Севастопольська (Херсонеська), Фороська, Симеїзська, Ялтинсько-Гурзуфська та Алуштинська ділянки розповсюдження палеогенових та неогенових порід, рельєф морського дна, структурно-тектонічна будова і геодинаміка кримського континентального схилу Чорного моря.

Предмет дослідження – палеогенові та неогенові осадові породи, що були зібрані на глибинах 100 - 2000 м з північно-західного шельфу та кримського континентального схилу Чорного моря в межах південного берегу Криму, їх речовинні та структурно-фаціальні характеристики та роль тектонічних процесів на особливості поширення таких утворень.

Матеріали та методи дослідження. Зазначені вище завдання вирішувались із використанням комплексу літологічних, мінералогічних, геохімічних, фаціальних, структурно-геологічних, геологозйомочних, та картографічних (з використанням ГІС) методів.

Матеріали досліджень. Фактичним матеріалом для роботи слугували:

- зразки порід палеогенового та неогенового віку, що були відібрані з числа кам'яного матеріалу, який було піднято на 16 станціях драгування експедицій НДС «Київ» (4-й рейс, 1997р.), «Професор Водяницький» (рейси 47-й, 1994р.; 57-й, 2002р; 59-й, 2004р; 61-й, 2005р; 62-й, 2006р. та 65-й, 2008р.), «Ихтиандр» (рейс 1993р.), «Владимир Паршин» (рейси 27-й, 2007р. та 30-й, 2009р). Всього до досліджень було залучено 33 проби.

- результати морських геофізичних досліджень ДП «Кримморгеологія», *Western Geophysic*.

- фондові матеріали – звіти ПРГП «Причорноморгеологія» та картографічні додатки до них, звіти ДНУ «МорГеоЕкоЦентр НАН України» щодо досліджень кримського континентального схилу 37 рейсу НДС «Академик Вернадский» (1988р.) та 51 рейсу НДС «Михаил Ломоносов» (1989р.)

- картографічні ресурси *NASA*, *Google*, *GEBCO*, *BRG* та *USGS* та науковий матеріал пов'язаний з геологією Криму, кримського шельфу та глибоководної западини Чорного моря.

Методи досліджень. Вивчення літологічного та мінералогічного складу, структури та текстури порід проводилось здобувачем з використанням петрографічного поляризаційного мікроскопу МИН-8. Окремо були виділені фракції з мінеральними асоціаціями різного типу. Оцінка особливостей речовинного складу зразків та асоціацій мінералів важкої фракції з використанням мікроскопу МБС-9.

В роботі використовувались ГІС та картографічні методи, які включали: векторизацію паперових геологічних карт в середовищах *Easy Trace*, *Global Mapper*, пошарове картографування для побудови тематичних та геологічних схем та розрізів в *Mapinfo*, *Vertical Mapper*, *Surfer*, *QGIS*, а також тривимірне моделювання ділянок кримського континентального схилу Чорного моря для надання геолого-геоморфологічної характеристики в середовищах *AutoCAD*, *Surfer*, *Global Mapper*.

Мінералого-геохімічні дослідження включають в себе методи емісійно-спектрального аналізу порід (прилад СТЕ-1 аналітик А.Я. Таращан, 15 аналізів) та рентгено-фазового аналізу фракцій (ДРОН-2, аналітик О.Є. Гречановська, 4 аналізи).

Для уточнення віку порід проведено палеонтологічні дослідження за комплексом форамініфер (ст. наук. співробіт. Л.В. Ступіна).

Наукова новизна одержаних результатів Основні наукові результати, висунуті на захист, полягають у тому, що:

1. За результатами детального вивчення речовинного складу, літологічних характеристик та фаціальних особливостей зразків порід із драгувального матеріалу доведено їх відповідність осадовим палеогеновим і неогеновим відкладам, розвиненим в межах кримського суходолу і на прилеглому шельфі.

2. На основі визначення структурно-тектонічної будови та геоморфології кримського континентального схилу Чорного моря встановлено особливості залягання палеогенових та неогенових осадових утворень на цій ділянці морського дна.

3. Доповнено та уточнено геологічну карту дочетвертинних відкладів ПРГП «Причорноморгеологія» для кримського континентального схилу Чорного моря. Інтерпретацію проведено на підставі новітніх матеріалів драгування із використанням електронних геологічних баз даних і ГІС-технологій. На карті відображено просторове розташування товщ мезокайнозойського віку в межах кримського континентального схилу Чорного моря.

4. Обґрунтовано і створено геологічну модель формування кримського континентального схилу Чорного моря, як накладеної (постсидементаційної) структури, що формувалася в тектонічну фазу в сучасному структурному плані вікового інтервалу її імовірного формування – від палеоцену до пліоцену.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження, наведені у дисертаційній роботі, дозволяють більш детально простежити особливості седиментаційних процесів палеогенового та неогенового часу в розрізах окремих блоків кримського шельфу і континентального схилу Чорного моря та при проведенні подальших геологічних дослідженнях в регіоні сформуванню обґрунтовану реконструкцію тектонічної моделі формування структур, як в межах вивченої ділянки так і дна Чорного моря в цілому.

На основі отриманих даних про просторове розміщення залізовмісних кіммерійських порід в межах дослідженої ділянки кримського континентального схилу значно розширена площа Азово-Чорноморської залізорудної провінції. Знахідки в межах континентального схилу в матеріалі драг пісковиків майкопського віку, які є аналогічними поширеним в межах шельфу, де вони є перспективними на вуглеводні, розширює область їх імовірного розповсюдження.

Створена електронна база даних, яка спроектована для узагальнення геологічної інформації щодо кримського континентального схилу Чорного моря, може сприяти підвищенню ефективності подальших геологозйомочних та пошукових робіт.

Особистий внесок здобувача. Головні результати дослідження, отримані дисертантом самостійно. Автором особисто виконано каталогізацію, вивчення та підготовку проб для аналітичних досліджень. Здобувач створив базу даних, в якій систематизовано об'ємну геологічну інформацію в ГІС-середовищі, а саме пошарово відображені: всі точки драгування експедицій ДНУ «МорГеоЕкоЦентр НАН України» на кримському континентальному схилі Чорного моря, літолого-стратиграфічні описи порід піднятих драгуванням з науково-дослідних суден, геологічна карта-схема дочетвертинних порід кримського континентального схилу Чорного моря, розташування та опис морських грязьових вулканів та газових сипів межуючих із кримським континентальним схилом районів Чорного моря. На основі фактичного і фондового та картографічного матеріалу, у тому числі електронного, а також зібраного особисто та переданого керівником і колегами, автором досліджено літологічний склад кайнозойських дочетвертинних порід.

Внесок здобувача в публікаціях, написаних у співавторстві охарактеризовано у списку опублікованих праць за темою дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на чотирьох міжнародних конференціях: «Сучасні напрями геологічних досліджень в Україні» (25-26 листопада 2015р., м. Київ); Четверта тектонофізична конференція Інституту Фізики Землі «Тектонофізика и актуальные проблемы наук о Земле» (3-8 жовтня 2016р., м. Москва), Міжнародна конференція «*Geoinformatics 2017*» (15-17 травня 2017р., м. Київ) , VII Всеукраїнська молодіжна наукова конференція «Ідеї та новації в системі наук про Землю» (25-27 жовтня 2017р., м. Київ).

Публікації. За темою дисертації здобувачем опубліковано 11 наукових праць. З них 5 у фахових виданнях України (серед них 3 – одноосібні, одна з яких входить до міжнародних наукометричних баз), 1 стаття вийшла за кордоном та 1 стаття пов'язана з темою дисертації, але не являється фаховою; 4 – у збірнику тез конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків та списку використаних джерел із 209 найменувань. Обсяг основного тексту дисертації складає 123 сторінки друкованого тексту. Робота ілюстрована 5 таблицями та 20 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність вибраної теми дисертації, показано в рамках яких програм, планів, і тем виконувалась дисертаційна робота, сформульовані мета, завдання, зазначені методи досліджень, наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.

У **першому** розділі «**Історія геологічного вивчення кримського континентального схилу Чорного моря**» на основі аналізу і узагальнення результатів геологічної будови досліджень району за минулі роки, наведених у вітчизняних та закордонних літературних джерелах, показана складність структури і неоднорідність речовинного складу порід кримського континентального схилу Чорного моря та окреслені основні питання, що потребують вирішення.

Відсутність буріння в цьому регіоні та наявність лише матеріалу драгування, завжди ускладнює інтерпретацію первинного залягання та стратифікації кайнозойських відкладів в межах кримського континентального схилу Чорного моря.

Стратиграфічним дослідженням палеогену Чорноморського регіону присвячені роботи О.К. Ланге (1909), В.С. Малишева, О.Ф. Неймана, (1913, 1914); Г.Ф. Вебера, (1937); А.Ф. Слудського, (1911); П.А. Двойченко, (1926); М.В. Муратова, (1934, 1935, 1937, 1938), Д.Є. Макаренка, (1958, 1961), О.С. В'ялова, (1961), Л.П. Горбач, (1962), Н.В. Маслун (1988,1989), Д.М. Пяткової (1989) і ін.

Матеріали по стратиграфії неогенових порід Кримського регіону відображені в роботах О.Д. Архангельського, А.А. Блохіна (1930), С.С. Осипова (1927), І.І. Дзенс-Литовського (1936), З.Л. Маймин (1936 , 1962), В.В. Меннера, Р.Л. Мерклин (1949), Г.І. Молявко (1937, 1948, 1960), М.В. Муратова (1954, 1955, 1964), Ю.П. Непрочнова (1980), К.М. Шимкус, С.І. Шуменка (1977), Л.П. Жузе, В.В. Мухіної (1977), Ю.Б. Люльєва (1982), Н.В. Маслун (1988, 1989), Д.М. Пяткової (1989), Л.В. Ступіної (1998) та ін.

Тектоніка і глибинна будова регіону відображені в роботах Н.І. Андрусова (1893, 1926), О.Д. Архангельського і М.М. Страхова (1938), М.В. Муратова (1960), А.В. Чекунова (1972), Ю.Г. Моргунова (1973), В.Б. Соллогуба (1984), Д.А. Туголесова (1985), та ін.

Літологічні особливості палеогенових і неогенових порід шельфу і континентального схилу Криму були описані в роботах О.Д. Архангельського і М.М. Страхова, В.П. Маслова (1929 р.),

М.Г. Барковської (1959, 1961, 1967), В.Н. Семененко, Є.Ф. Шнюкова, Ю.І. Іноземцева, Ю.Ю. Оровецького та ін.

В 30-х О.Д. Архангельський і Н.М. Страхов знайшли пліоцен-плейстоценові відклади на кримському континентальному схилі Чорного моря.

В подальшому закономірності залягання кайнозойских дочетвертинного порід вивчались:

На шельфі Чорного моря – за даними буріння розвідувальних свердловин і кореляції їх з геофізичним профілюванням (переважно сейморозвідкою) виконаним ПРГП Причорноморгеологія (Звіт 2006 р), ДП Кримморгеологія, трестом Дніпрогеофізика, Інститутом фізики Землі АН СРСР (з 1971 р).

На континентальному схилі Чорного моря – за результатами драгування ДНУ «МорГеоЕкоЦентру НАН України» на науково-дослідних суднах «Академик Вернадский», «Михаил Ломоносов», «Ихтиандр», «Киев», «Професор Водяницкий», «Владимир Паршин» (з 1988 р) (Шнюков, Шелкопляс, Гожик, 1988; Геологические исследования НИС «Профессор Водяницкий», 1995, 2003, 2004; Геология континентальной окраины Чёрного моря (27 рейс НИС «Владимир Паршин»), 2007 та ін).

У глибоководній западині Чорного моря – за даними глибоководного буріння *DSDP «Glomar Challenger»* (1975).

Вивченням будови континентального схилу в цей період займалися Є.Ф. Шнюков, А.В. Григор'єв, Н.В. Маслун, Ю.В. Соболевський, Д.М. Пяткова, Ю.Ю. Оровецький та ін. В результаті експедиції на НДС «Академик Вернадский» (Шнюков, Шелкопляс, Гожик, 1988) були описані корінні породи палеогенового та неогенового віку.

У 1993-1994 році дослідження континентального схилу виконував Центр проблем морської геології, геоєкології та осадового рудоутворення НАН України на НДС «Ихтиандр» та НДС «Профессор Водяницкий» (47 рейс). За результатами рейсів в районі Ломоносовського Підводного Масиву були підняті і охарактеризовані магматичні породи, виявлені та досліджені карбонатні споруди, газові сипи, і встановлені закономірності формування газогідратів на даній території. Крім цього, було піднято драгуванням численний уламковий матеріал відкладів неогенового комплексу (Геологические исследования НИС «Ихтиандр», 1994; Геологические исследования НИС «Профессор Водяницкий», 1995).

Період досліджень з середини-кінця 90-х років на НДС "Київ" відомий новими відкриттями Є. Ф. Шнюкова підводних грязьових вулканів, Ломоносовського кристалічного масиву, знахідками порід мезо-кайнозойського комплексу на Фороській ділянці кримського континентального схилу Чорного моря (Геологические исследования НИС «Киев» 1996, 1997). У той же період були проведені дослідження геофізичними методами акваторії Чорного моря компанією «WESTERN GEOPHYSIC». Сейморозвідувальні регіональні дослідження були проведені

з НДС "WESTERN CHALLENGER". Сітка профілів охоплює майже весь північний шельф і континентальний схил Чорного моря, крім валу Губкіна, і Крайової ступені. Матеріали компанії "WESTERN GEOPHYSIC" представляють особливий інтерес, тому що характеризують як шельфову, так і глибоководну частини Чорного моря (Звіт ПРГП Причорноморгеологія, 2006).

З початку 2000-х років почався новітній період досліджень кримського континентального схилу Чорного моря ДНУ «МорГеоЕкоЦентру НАН України», спрямований на більш детальне вивчення осадових товщ континентального схилу та його морфоструктур (Геологические исследования НИС «Профессор Водяницкий», 2003, 2004, 2005, 2006, 2013; Геология континентальной окраины Чёрного моря, 27 рейс НИС «Владимир Паршин», 2007, 2008). Дані щодо мінералогії, геохімії та стратиграфії цих порід наводяться в роботах Є.Ф. Шнюкова, А.В. Іваннікова, Ю.І. Іноземцева, Г.М. Орловського, М.О. Маслакова, О.М. Рибак, Я.К. Луцива, О.О. Паришева, Л.В. Ступіної, В.Б. Сидоренко, Є.П. Гурова, Л.М. Матлай, В.М. Семененка, А.А. Пасинкова, Л.А. Пасинкової та ін.

В щорічних рейсах ДНУ «МорГеоЕкоЦентру НАН України» у період 2003-2013 рр. вивчали кримський континентальний схил Чорного моря і його газово-грязьовий вулканізм. Драгуванням дна було піднято матеріал, який став основою колекції гірських порід палеогенового та неогенового віку для даної дисертаційної роботи.

Таким чином, в результаті майже 40-річних досліджень кримського континентального схилу та прилеглих територій було виконано значний обсяг геофізичних, геохімічних, літолого-мінералогічних та інших досліджень. Отримана інформація розширила розуміння геологічної позиції палеоген-неогенових відкладів Криму, кримського шельфу і континентального схилу Чорного моря.

У другому розділі «**Геологічна будова кримського континентального схилу Чорного моря**» за результатами аналізу літературних даних по геології, стратиграфії, тектоніки, літології та геофізики наведено узагальнену характеристику будови континентального схилу та сусідніх районів суходолу і прилеглого шельфу.

Геолого-структурні і тектонічні особливості будови району досліджень визначаються його розташуванням в межах зчленування кримського континентального схилу Чорного моря з зоною контакту Скіфської плити і альпійського складчастого орогену Гірського Криму.

Континентальне оточення північної частини Чорного моря в тектонічному відношенні гетерогенне. Воно поділяється на платформну область і область гірських складчастих споруд. До першої відноситься південна частина Східно-Європейської платформи та частини епігерцинських платформ (Мезійська і Скіфська плити), до другої – структури альпійської складчастої області (Гірський Крим – Західний Кавказ). Структури платформної області межують з північно-західною частиною Чорноморської

западини, де вони безпосередньо спостерігаються в межах шельфової зони Чорного моря, між Балканським півостровом і берегами Рівнинного Криму. Структури обох областей межують з Чорноморською западиною. Винятком є Східно-Європейська платформа, що стикується зі Скіфської плитою, яка і відокремлює платформу від западини. З півночі і північного сходу глибоководна западина оточена структурами складчастої області. Області різні за характером рельєфу та інтенсивності неотектонічних рухів (Муратов, 1963, Оровецкий, 1992).

Скіфська плита займає практично весь шельф між гирлом Дунаю і західним краєм Кримського півострова. У розрізах плити товщі неогенового комплексу включають відклади осадових порід сарматського, меотичного, понтичного ярусів, а також нерозчленовані породи середнього-верхнього пліоцену. Сарматський регіоярус представлений оолітовими і черепашковими вапняками з прошарками глин і мергелів. Меотичний – вапняками з прошарками глин, мергелів і піску. Понтичні вапняки відслонюються в берегових урвищах на північ від Євпаторії. Нерозчленований середній- верхній пліоцен включає дві світи: світу морських глин і світу континентальних відкладів, яка складається перешарованими пачками червоно-бурих глин, пісковиків, пісків, алевролітів і конгломератів (Муратов, 1963; Звіт ПРГП Причорноморгеологія, 2006).

Склад осадових порід берегової смуги Південного берегу Криму дуже різноманітний, тут представлений осадовий комплекс від верхнього тріасу до неогену. Найбільш стійкими утвореннями є середньоюрські магматичні породи, масиви мармуроподібних вапняків і конгломератів верхньоюрського віку. Магматичні породи складають масив Кара-Даг і мис Аюдаг, і відслонюються в районі мису Фіолент. У районі Судака багато мисів складені мармуроподібними вапняками. Найменш стійкими до руйнування породами є аргіліти з середньоюрських флішоїдних товщ. В берегових зрізах фліш виходить на поверхню, утворюючи бухти і увігнуті дуги з плавними контурами. Майже вся територія Південного берегу Криму, а саме від мису Херсонес до м. Феодосія, складена звалами вапнякових брил, виходами середньоюрських пісковиків і породами масандрівської світи, що представлена верхньоюрськими уламками вапняків (Геологія СРСР, 1965).

На схід від мису Херсонес, вздовж узбережжя залягають переважно теригенно-карбонатні мезозойські відклади Кримського мегантиклинорію.

На схід від м. Феодосія узбережжя складене малостійкими відкладами: мис Чауда утворений чаудинськими черепашниками, а гора Опук – сарматськими вапняками. Сарматські мшанкові рифи розвинені в межах мисів Тузла і Панагія.

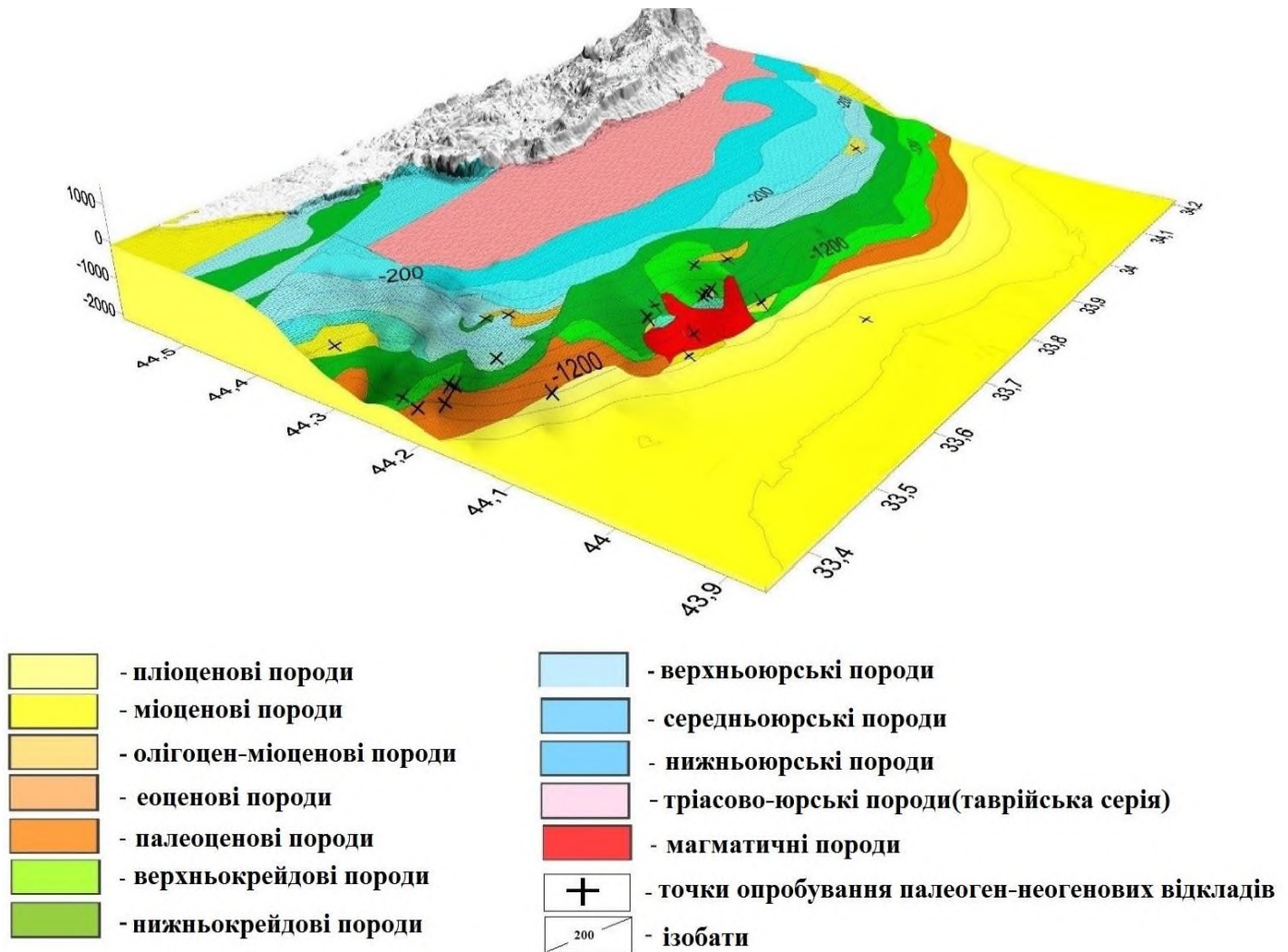
В межах кримського континентального схилу Чорного моря розвинені тектонічні порушення різного рангу і напрямку. Домінують тектонічні лінеamenti діагонального і субдіагонального напрямків (ПнСх, ПнЗх), як приклад – Одеський та Західно-кримський розломи. Лінійні відрізки вздовж континентального схилу виражені каньйонами, що приурочені до розломів

переважно, діагональної та ортогональної орієнтації. Крім тектонічних порушень трансрегіонального масштабу, які активні і сьогодні, Гірський Крим розбитий численними локальними тектонолінеаментами, що проходять далі на шельф і континентальний схил. Мережа закономірно орієнтованих локальних та трансформних розломів дозволяє розглядати досліджувану територію як блокову споруду (Ломакін, 2016).

Технічні можливості драгування, особливо в районах з великими ухилами рельєфу, не дозволяють чітко визначити елементи залягання порід. Однак саме цим методом опробування можливо виявити нижню та верхню зони розповсюдження палеогенових та неогенових порід за точками дотику і відриву драги.

Розподіл петролітотипів матеріалу драгованих проб та винесення в середовище геоінформаційних систем, дозволили уточнити геологічну карту кримського континентального схилу Чорного моря та побудувати цифрові розрізи, направлених на виявлення амплітуд залягання на континентальному схилі в порівнянні з шельфовою частиною.

У **третьому розділі «Поширення палеогенових та неогенових порід в межах кримського континентального схилу Чорного моря»** на підставі проведених власних досліджень, аналізу матеріалів зібраних драгуванням впродовж двадцяти років, аналізу та узагальнення робіт О.Д. Архангельського, Є.Ф. Шнюкова, М.В. Муратова, Ю.П. Непрочнова, Ю.Ю. Оровецького, Н.В. Маслун, Л.В. Ступіної та інших дослідників, обґрунтовано висновок, що в межах кримського континентального схилу Чорного моря присутні відклади всіх вікових підрозділів, які відомі в континентальній частині Криму та прикримському шельфі, в тому числі палеогенові та неогенові. За своїм літологічним складом та фаціальними характеристиками породи кримського континентального схилу Чорного моря нічим не відрізняються від аналогічних порід палеогенового та неогенового віку, які поширені в межах суходолу та шельфу. З урахуванням літологічних характеристик запропоновано оригінальні палеофаціальні реконструкції умов формування дочетвертинних кайнозойських порід в блоках Севастопольської (Херсонеської), Фороської, Симеїзської, Ялтинсько-Гурзуфської та Алуштинської ділянок кримського континентального схилу Чорного моря та аналіз розповсюдження одновікових товщ на Північно-західному шельфі, в Криму та в глибоководній частині Чорного моря (див. малюнок).



Геолого-морфометрична тривимірна модель шельфу Південного берега Криму та прилеглого континентального схилу, з використанням даних GEBCO. Автор: Шураєв І.М.

Севастопольська (Херсонеська) ділянка (координати меж $44^{\circ}21'$ – $44^{\circ}28'$ пн.ш.; $32^{\circ}46'$ – $33^{\circ}01'$ сх.д.; глибини моря 700 – 1600 м). В результаті драгування на 11 станціях в середній і нижній частинах континентального схилу виявлені палеогенові і неогенові відклади. Неогенові породи переважно глинисті. Відклади неузгоджено залягають на верхньоюрських і нижньокрейдівих осадових товщах, а також на утвореннях кристалічного комплексу Ломоносовського підводного масиву.

За даними Звіту ПРГП Причорноморгеологія палеоцен-еоценові теригенні породи знаходяться тут у корінному заляганні і узгоджено залягають на рівнях між товщами верхньокрейдівих вапняків і чохлам сарматського віку, що визначають будову цієї ділянки шельфу. Породи неогену зустрічаються також в зонах транзиту і акумуляції донних осадів (Маслун, 1989), що свідчить про певну роль перенесення дрібноуламкового матеріалу в результаті діяльності мутьових потоків. На 5 станціях драгування, виявлені чисельні палеонтологічні залишки міоценового і пліоценового віку в четвертинних мулах. Черепашки молюсків чокракського,

сарматського, понтичного і кіммерійського віку серед порід новочорноморського і давньочорноморського горизонтів вказують на перемиви цих порід в районі Гірського Криму. Матеріал залишків перенесено в результаті регресії в шельфову частину Південного берега Криму і знесено по системі каньйонів, що розвинені в бортах схилу, на рівень залягання мезозойського комплексу.

Фороська ділянка (координати меж $44^{\circ}09'$ – $44^{\circ}14'$ п. ш.; $33^{\circ}21'$ – $33^{\circ}47'$ сх. д.; глибини моря 287 – 1600 м). Драгуванням на 20-ти станціях були підняті теригенні і карбонатні породи палеогену і неогену.

Палеоцен-еоценові породи як встановлено за результатами літологічних досліджень, беруть безпосередню участь в будові континентального схилу. Відклади пройшли стадію діагенезу і за сумою точок знахідок їх можна виділити в характерний шар. Враховуючи антиклінальну структуру ділянки (Оровецкий, 1992), ця товща перекрита нижньокрейдowymi відкладами.

Майкопські відклади на Фороській ділянці представлені щільними брилами глин, алевролітів і пісковиків, що знаходяться на верхньоюрських і нижньокрейдowych породах. З огляду на літологічний склад порід майкопа, упорядкований тип розподілу розсіяних елементів та неможливість перенесення консолидованих брил порід, які пройшли стадію діагенезу і мають свіжі сколи на зразках, можна стверджувати, що на Фороській ділянці збереглися останці високоамплітудних тектонічних скидів післямайкопського віку.

В даному районі у верхній і середній частинах континентального схилу у драгованному матеріалі в зоні активного транзиту донних осадів виявлені породи чокрацького віку із свіжим сколом. Відслонення порід чокрацького віку в районі м. Балаклава в зоні примикання гірської споруди до Гераклейського плато з чокрак-сарматським чохлам, дає можливість припустити формування підводних зсувів у вигляді скель вапняків, що рухались по Саричській і Фороській системах каньйонів (Пасинков, 2012).

Знахідки у драгувальному матеріалі черепашок молюсків і невеликих уламків пісковиків кіммерійського віку разом з ніжньокрейдowymi глинами, свідчить про перенесення матеріалу перемитих товщ кіммерійських порід із зони Гірського Криму, на рівні залягання мезозойського комплексу мутьовими потоками по розвиненій тут Батіліманській системі каньйонів (Пасинков, 2012).

Симеїзська ділянка (координати меж $44^{\circ}06'$ – $44^{\circ}16'$ пн. ш.; $33^{\circ}57'$ – $34^{\circ}09'$ сх. д.; глибини 200 - 1468 м). На одній із станцій драгування виявлені уламки невеликих розмірів (до 5 см в діаметрі) черепашкових вапняків понтичного віку. Зразки виявлені у верхній частині континентального схилу біля границі з шельфовою частиною. У цій зоні гравітаційного зносу відбувається накопичення матеріалу.

Ялтинсько-Гурзуфська ділянка (координати меж $44^{\circ}22'$ – $44^{\circ}29'$ пн. ш.; $34^{\circ}11'$ – $34^{\circ}33'$ сх. д.; глибини моря 111 - 1557 м). Через нестачу прямих

геологічних доказів територія вивчалась за геофізичними даними (Моргунов, Калинин, 1979). Ділянка в структурному відношенні являє собою заповнену олігоценними і міоценовими породами синкліналь в зоні занурення Південнобережного і Туакського антикліноріїв, яка є континентальним продовженням цієї структури в Гірському Криму.

Алуштинська ділянка (координати меж $44^{\circ}32'$ – $44^{\circ}40'$ пн. ш.; $34^{\circ}28'$ – $34^{\circ}40'$ сх. д.; глибини моря 645- 1507 м). Драгуванням на 4-х станціях у верхній і середній частині континентального схилу були підняті породи міоценового і верхньопліоценового (кіммерійського) віку.

За попередніми даними (Моргунов, Калинин, 1979) які базуються на геофізичних дослідженнях, міоценові відклади неузгоджено залягають на таврійській серії і юрських відкладах і представлені вапняками, пісковиками і алевролітами.

Кіммерійські пісковики є залізовмісними і вони практично незмінні в порівнянні з керченськими. Мілководні фації пісковиків кіммерійського віку на Алуштинській ділянці кримського континентального схилу, вказують на молоді посткіммерійські скиди високої амплітуди, спровоковані неотектонічними рухами. Знахідки фауністичних залишків кіммерійського віку в даному районі, згадувалися і раніше, та були виявлені як на пришельфовій частині, так і в глибоководній зоні в плейстоценових породах (Архангельський, Страхов, 1938; Семененко, 1983).

Літологічні дослідження дозволяють прийти до висновку, що породи палеогену і неогену на кримському континентальному схилі Чорного моря за своїми властивостями і ознаками є практично повними одновіковими аналогами порід (незміненими або малозміненими), які поширені на території півострова Крим і прилеглої частини шельфу.

На кримському континентальному схилі Чорного моря дочетвертинні кайнозойські породи виявлені і опробувані драгуванням на рівнях залягання корінних порід мезозойського комплексу. В результаті вивітрювання, перемивів, тектонічних зрушень, знесення матеріалу з Гірського Криму в напрямку шельфу Південного берега Криму, континентальна окраїна була перенасичена уламками порід палеоген-неогенового віку. Уламковий матеріал транспортувався мутьовими потоками за сформованими і розвиненими тут системами каньйонів. При великих ухилах та накопичення уламкової маси на кордоні шельфу і континентального схилу, матеріал опускався на великі батиметричні рівні у вигляді зсувів. При перенесенні мутьовими потоками в драгувальному матеріалі фіксуються знахідки уламків порід і палеонтологічних залишків в четвертинних мулах на різних щаблях терас континентального схилу. Такий процес фіксується практично на всій території кримського континентального схилу Чорного моря, особливо яскраво виражений в районі ділянок з найбільшими кутами нахилу підводного рельєфу в районах Ломоносовського підводного масиву, Севастопольської (Херсонеської) і Фороської ділянок. Брили, які не переносяться мутьовими потоками, транспортуються у вигляді зсувів і

спостерігаються в драгувальному матеріалі як зразки порід зі свіжим сколом вагою до 200 кг, без примазок четвертинного матеріалу. Породи часто підіймаються драгуванням разом з відкладами мезозойського комплексу на різних батиметричних рівнях схилу.

У четвертому розділі «Літологічна характеристика палеогенових та неогенових порід кримського континентального схилу Чорного моря» на основі проведеного автором вивчення складу порід та результатів попередніх досліджень наведено літологічну характеристику кайнозойських дочетвертинних відкладів кримського континентального схилу.

Попередні дослідження літологічних особливостей порід кримського континентального схилу Чорного моря (Ю.Ю. Оровецький, 1992) небезпідставно були спрямовані на вивчення мезозойського комплексу. Причиною цього було більш широке розповсюдження юрсько-крейдових відкладів, порівняно з кайнозойськими, інтерес до вулканогенно-осадових товщ та можливість досліджувати потужні практично оголені товщі на великих глибинах унікального геологічного полігону морського дна. Однак для розуміння умов формування континентального схилу необхідно дослідити літологічні, фаціальні та літолого-геохімічні особливості палеогенових і неогенових порід і порівняти їх з аналогами в Криму, на прикримському шельфі та з даними глибокого буріння в Глибоководній западині Чорного моря.

Палеоценові відклади (P_1) залягають в районі Севастопольської (Херсонеської) і Фороської ділянок на глибинах 864–1529 м. За літологічним складом породи представлені пісковиками, алевролітами, вапняками і мергелями. На підставі дослідження комплексу форамініфер виявлених у цих відкладах (Маслун, Иноземцев, Оровецкий, 1989), вони з достатньою впевненістю віднесені до білокаменського і качинського регіоюрусів палеоценового відділу, які мають обмежене поширення в районі Гірського Криму поблизу від м. Севастополь і м. Білогірськ.

Еоценові відклади (P_2) підняті на Фороській ділянці з глибин моря 437–1585 м. Літологічно вони представлені глинами, мергелями, вапняками. За комплексом форамініфер тут виділяються породи Бахчисарайського, сімферопольського і альмінського регіоюрусів еоценового відділу (Маслун, Иноземцев, Оровецкий, 1989). Такі ж породи розповсюдженні на суходолі де вони розкриті свердловинами або знаходяться у відслоненнях поблизу м. Севастополь та м. Балаклава (Геологія шельфу УССР, 1985), а також на північно-західному шельфі в межах Голіцинського структурно-фаціального району (Звіт ПРГП «Причорноморгеологія», 2006).

Олігоцен-міоценові (майкопські) відклади (P_3-N_{1mk}) драговані на Севастопольській (Херсонеській), Фороській і Ялтинсько-Гурзуфській ділянках на глибинах 267–1842 м. Літологічно вони представлені алевролітами, глинами, пісковиками і вапняками. Комплекси форамініфер дають можливість віднести ці відклади до планоробеллової світи і карлеутського горизонту нижнього олігоцену (Маслун, Иноземцев,

Оровецкий, 1989). Майкопська серія має широке поширення на території рівнинного Криму та Керченського півострова. Майкопські відклади є основним матеріалом викидів глибоководних грязьових вулканів.

Міоценові (нерозчленовані) (N_1) відклади підняті на Фороській і Ялтинско-Гурзуфській ділянках (глибини моря 243–1324 м). Вони представлені пісковиками, вапняками і глинами.

Відклади тарханського регіорусу (N_{1tr}) виявлені на Алуштинській ділянці схилу на глибинах 1480–1507м. Представлені алевролитами, глинами, пісковиками. У Криму тарханські відклади поширені в районах мису Тархан на Керченському півострові (стратотиповий розріз), в південно-західній частині мису Фіолент (район Севастополя). Тарханські відклади спостерігаються і вздовж Парпачьського гребеня, а на північ від нього вони розкриті низкою свердловин.

Відклади чокрацького регіорусу (N_{1ck}) зустрічаються на глибинах 783–1452м на Севастопольській (Херсонеській) і Фороській ділянках. Літологічно представлені вапняками і їх піщанистими різновидами, а також глинами. У Криму відклади чокраку досить поширені: вони розповсюдженні на узбережжі озера Чокрак, в районі мису Фіолент, Індольського прогину, Альмінської западини, на північ від м.Севастополь, м.Сімферополь та м.Білогірськ, уздовж Передгорної гряди і у північному Присиваці. За матеріалами буріння відомо, що чокрацькі відклади відсутні на Новоселівському піднятті і на півдні Тарханкутського півострова в зв'язку з декількома перемивами в неогеновий і четвертинний час. Перерви у накопиченні спостерігаються і в центральній частині рівнинного Криму і на південь від Каркінітської затоки. На північно-західному шельфі породи чокрацького віку розкриті свердловинами на піднятті Голіцина (інтервали 400–420м).

Відклади сарматського регіорусу (N_{1s}) фіксуються на Ломоносівському підводному масиві і Сімферопольській (Херсонеській) ділянці на глибинах 1700–1730м. Представлені вони вапняками. Сарматські відклади мають поширення на всій території північного шельфу Чорного моря. Відклади встановлені на значній частині північно-західного шельфу і в глибоководній частині Чорного моря, розкриті багатьма свердловинами, в тому числі і при бурінні DSDP «Glomar Challenger».

Меотичні відклади (N_{1m}) знайдені на Севастопольській (Херсонеській) ділянці континентального схилу на глибині 1700м і представлені вапняками зі слідами вилуговування. У Криму аналогічні породи розвинені в рівнинній частині Криму, а також північній і східній частинах Керченського півострова. На поверхню вони виходять у вигляді невеликих відслонень в балках на північний захід від м.Євпаторія, по берегах Донузлавського озера, на Тарханкутському півострові, в районі с.Аннівка, по долинах річок Велика і Мала Карасу і на Керченському півострові. За даними буріння на шельфі меотичні породи розповсюдженні на піднятті Голіцина і представлені

переважно глинами. Карбонатні породи представлені вапняками органогенними, оолітовими і уламковими.

Понтичні відклади (N_2p) знайдені в Севастопольській (Херсонеській) і Симеїзській ділянках на глибинах 274–1570м. Літологічно представлені вапняками-черепашниками і шаруватими глинами. В межах Криму породи понту поширені в Керченсько-Таманській зоні. На шельфі при бурінні в районі Тендрівської коси зафіксований розмив понтичних порід. Бурінням науково-дослідного судна «Геохімік» (1965) виявлено, що породи меотичного ярусу неузгоджено перекриті вищезалігаючими породами кіммерійського ярусу. Понтичні вапняки зустрічаються на шельфі у вигляді останців вершин, що виходять вище рівня моря, наприклад – о.Березань.

Кіммерійські відклади (N_2km) розвинені в районі Ломоносівського підводного масиву, Фороської і Алуштинської ділянок. Зразки підняті з глибин 1350–1504м і представлені залістими пісковиками. Породи практично не змінені в порівнянні з аналогами Криму, де відклади кіммерійського віку представлені залістими пісковиками і оолітовими залізними рудами з прошарками глин. У повних розрізах кіммерійського регіоярусу на Керченському і Таманському півостровах, шар згідно залягає на підстелюючих породах, з утворенням в нижній його частині горизонту залістистих пісковиків.

Результати аналізів проб різних за складом порід неогену і палеогену кримського континентального схилу Чорного моря (Показані в таблиці) дозволити виявити значну строкатість в розподілі окремих (переважно – рудних) елементів, що не відзначалось в дослідженнях попередників.

Для порід Севастопольської (Херсонеської) ділянки характерні суттєво вищі концентрації ванадію, хрому, молібдену і фосфору, ніж в породах Фороської ділянки. Тоді як кількість барію, навпаки – вища в породах Фороської ділянки.

При цьому в глинах і Фороської і Севастопольської ділянок відзначаються концентрації титану і ванадію, цирконію і скандію, характерні для багатьох ільменіт-цирконових розсипів.

Досить контрастно розподіляється золото. Якщо в мергелях, алевролітах, вапняках та пісковиках вмісти золота звичайно не перевищують 0,01-0,03 г/т, у пробі глинистої розмірності вміст золота сягає 0,3 г/т. В цих же пробах фіксуються аномальні концентрації молібдену, міді, свинцю і цинку, що дозволяє припускати певний вплив гідротермальних процесів.

Асоціації розсіяних елементів для більшості літологічних типів досліджених палеогенових та неогенових порід кримського континентального схилу Чорного моря, відповідають типово морським фаціям та фаціям морського підняття. Цим фаціям відповідають алеврити нижнього палеоцену, пісковики та вапняки чокрацького віку, вапняки сармату, для яких характерним є підвищений вміст Mn, P, Ba, Cu та V, а також упорядкований тип розподілу малих елементів. Для континентальних та дельтових фацій характерний строкатий розподіл елементів та підвищення

Вміст розсіяних елементів в палеогенових та неогенових породах кримського континентального схилу Чорного моря

Ділянка	Вік	Порода	Концентрації елементів, г/т												
			Ni	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Zn	Ag	Sc	P	Ba
Алуштинська	N ₂ km	Пісковик	100	4000	100	100	2	400	100	60	100	0,1	30	100	100
Фороська	N _{1s}	Пісковик	8	80	10	3	1	20	80	20	-	-	-	-	400
	P ₁ ¹	Аргилліт	40	1000	60	50	2	100	60	20	-	1	20	-	200
	N ₂	Глини	30	300	40	20	1	50	60	10	-	-	3	400	10000
	N ₂	Глини	30	10000	450	50	5	400	100	600	300	1	300	600	800
	N _{1s}	Вапняк	8	80	10	2	1	10	20	2	-	-	-	-	-
	N _{1s}	Вапняк	50	200	30	10	2	30	50	20	-	-	-	500	-
	P ₁ -P ₂	Мергель	10	1000	30	50	1	50	50	5	-	-	-	20	100
	P ₃ -N _{1mk}	Вапняк	30	1000	60	50	-	300	200	8	50	1	10	-	100
Севастопольська	N _{1s}	Вапняк	2	50	4	3	-	50	4	8	-	-	-	-	300
	N ₂ km	Пісковик	40	4000	350	3	2	200	100	30	200	1	200	300	-
	P ₃ -N _{1mk}	Глини	100	10000	400	300	50	600	200	60	100	1	50	1000	200
	N _{1ck}	Алевроліт	50	4000	50	200	2	60	40	6	-	-	20	800	500
	P ₃ -N _{1mk}	Вапняк	60	1000	60	500	2	300	50	30	-	-	60	3000	100
	P ₃ -N _{1mk}	Алевроліт	30	800	60	20	2	80	60	5	200	-	50	300	-

вмісту Ni, Co, Ti, Zr та P. Цим фаціям відповідають алевроліти середнього палеоцену, пісковики та глини майкопської серії, кіммерійські пісковики (Мельник, 1974).

Виконані нами літолого-геохімічні дослідження палеогенових та неогенових порід в межах кримського континентального схилу засвідчують, що всі дослідженні літологічні товщі мають свій специфічний розподіл розсіяних елементів з виключними фаціально-геохімічними особливостями і за своїми параметрами співпадають з одновіковими літологічними аналогами палеогенового та неогенового комплексу південної України.

Таким чином, обґрунтовується, що седиментаційні умови накопичення відкладів кайнозойських дочетвертинних порід в межах кримського континентального схилу суттєво не відрізнялись від палеофаціальних умов формування порід п-ова Крим в межах рівнинних частин суходолу та шельфу. Це, в свою чергу, може свідчити про те, що сучасна тектонічна структура кримського континентального схилу Чорного моря являється накладеною.

У п'ятому розділі «**Корисні копалини, пов'язані з дочетвертинними кайнозойськими відкладами кримського континентального схилу Чорного моря**» дисертантом охарактеризовано можливі перспективи проявів вуглеводнів та руд, пов'язаних з палеогеновими та неогеновими відкладами кримського континентального схилу Чорного моря.

Проведені геологічними підприємствами України пошуки та розвідка корисних копалин дна Чорного моря, в ході яких виявлено значні запаси вуглеводневих, рудних і нерудних ресурсів, які виявлені в результаті проведення геологічної та геофізичної зйомки, на сьогодні залишаються на різному ступені розробки. Більшість цих родовищ розташовані на північно-західному шельфі (Геология шельфа УССР, 1985).

В перехідних зонах між континентальним схилом та глибоководною западиною Чорного моря значну роль в пошуках вуглеводнів відіграють грязьові вулкани та поля газових сипів, які часто являються діагностичною ознакою газоносності району (Шнюков, 2013).

Найбільш відомими продуктами осадового рудоутворення на Керченському півострові вважаються кіммерійські табачні пісковики, що забезпечують значні запаси заліза в цьому регіоні. З середини минулого століття (Шнюков, 1963) була проведена розвідка та пошук осадових руд заліза, що привели до виділення Азово-Чорноморської провінції з центром в Азовському морі, та з південним кордоном на Керченському шельфі Чорного моря.

Знахідки залізовмісних пісковиків кіммерійського віку, які практично незмінні у порівнянні з Керченськими, на Алуштинській ділянці континентального схилу Криму, враховуючи різні гіпсометричні рівні від 200 до 1750м, вказують на молоді посткіммерійські скиди високої амплітуди під дією неотектоніки.

Характер знахідок, частота виявлення табачних пісковиків на кримському континентальному схилі Чорного моря з численними фауністичними залишками, дають змогу впевнено розширити межі розповсюдження кіммерійського залізорудного горизонту в бік шельфу, континентального схилу та котловини північної частини Чорного моря від Керченського шельфу до Ломоносовського кристалічного масиву, Фороської і Алуштинської ділянок кримського континентального схилу.

Висновки

На основі проведених досліджень в дисертаційній роботі вирішено ряд важливих питань щодо структурної позиції палеоген-неогенових відкладів та структурно-тектонічних особливостей будови кримського континентального схилу Чорного моря, що дозволяє обґрунтувати наступні висновки:

1. На підставі дослідження новітнього матеріалу драгування кайнозойських дочетвертинних відкладів на ділянці кримського континентального схилу Чорного моря встановлено особливості залягання палеоген-неогенових осадових порід, особливості структурно-тектонічної будови та рельєфу цієї ділянки морського дна. Побудовані нами геологічні карти і розрізи дозволили уточнити позицію палеогенових та неогенових відкладів в складній структурі кримського континентального схилу Чорного моря. Доведено що переважна більшість порід являється зносами уламкового матеріалу з шельфової зони під дією мутьових потоків по системі каньйонів, що розвинені вздовж всього континентального схилу Чорноморського регіону. Такі відклади поширені на Севастопольській (Херсонеській), Фороській та Алуштинській ділянках континентального схилу і представлені невеликими уламками осадових порід та черепашками молюсків палеогенового та неогенового віку у пухкому мулистому заповнювачі в

четвертинних мулах перенесеного матеріалу. Значно рідше зустрічається крупноуламковий матеріал ближнього переносу.

2. На основі комплексних літологічних та фаціальних досліджень доведено однотипність порід, що зустрічаються в драгувальному матеріалі та їх корелятивних аналогів з меж суходолу та прилегло до Криму шельфу встановлено, що вони є прямими віковими і літологічними аналогами палеоген-неогенових відкладів, відомих в розрізах суходольної частини Криму, північно-західного шельфу та глибоководної западини Чорного моря. Палеогенові відклади – представлені терригенно-карбонатними палеоцен-еоценовими відкладами білокаменського, качинського, бахчисарайського, сімферопольського і альмінського горизонтів. Олігоцен-міоценові породи представлені породами майкопської серії. Неогеновий комплекс складається з міоценових відкладів тарханського, чокрацького, сарматського і меотичного регіоарусів та пліоценовими – понтичним та кіммерійським. Вивчення зразків залізистих пісковиків, піднятих драгуванням, засвідчує їх відповідність кіммерійським залізним рудам Керченського п-ва. Їх сучасне положення свідчить про їх в більшості аллохтонну природу (привнесенність), що пов'язано з активністю неотектонічних процесів, що в цілому сформували кримський континентальний схил Чорного моря наприкінці пліоцену.

3. На основі даних про просторове розміщення залізовмісних кіммерійських порід в межах кримського континентального схилу Чорного моря значно розширена площа Азово-Чорноморської залізородної провінції. Розповсюдження залізистих пісковиків дозволяє обґрунтувати розширення Азово-Чорноморської залізородної провінції з Керченського шельфу на кримський континентальний схил Чорного моря Севастопольської (Херсонеської), Фороської і Алуштинської ділянок до батиметричного рівня - 1750 м.

4. На підставі новітніх матеріалів драгування, з використанням електронних геологічних баз даних і ГІС-технологій, уточнено геологічну карту кримського континентального схилу Чорного моря на якій відображено просторове розташування товщ мезо-кайнозойського віку в межах кримського континентального схилу. За результатами обробки геологічних матеріалів, отриманих під час драгування та батиметричних досліджень, а також за матеріалами відкритих геопорталів *Marine Geoscience Data GMOD*, *EMODnet*, *Earth Explorer* з використанням комплексу програм *Mapinfo*, *Surfer*, *SAS Planet*, *Global Mapper*, *Vertical Mapper* і *Easy Trace* дисертантом побудовано нові геоморфологічні моделі ділянок континентального схилу Чорного моря.

На основі цифрових карт звіту ПРГП "Причорноморгеологія" і картографічного матеріалу ДНУ «МорГеоЕкоЦентр НАН України» побудовано геологічну схему кримського континентального схилу в середовищі *ArcGIS (QGIS)* і *Mapinfo*. Для векторизації паперових карт були

застосовані деякі функції програми *Easy Trace*; для побудови сучасної топографічної основи – *Surfer*.

З використанням пакету програм *Mapinfo*, *Surfer*, *Global Mapper* і *Vertical Mapper* були сформовані геологічні розрізи для з'ясування особливостей залягання палеогенових та неогенових порід. Лінію профілю побудовано на підставі картографічних даних *GEBCO* в напівавтоматичному режимі.

Створена в середовищі ГІС комплексна геологічна база даних щодо мезо-кайнозойських утворень в межах кримського континентального схилу Чорного моря (батиметричних даних, розташування профілів драгування та точок відбору зразків, схем геологічної та тектонічної будови і відповідних геологічних розрізів, корисних копалин і ін.) є основою постановки подальших прогнозно-пошукових робіт.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України, у наукових періодичних виданнях інших держав та у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз

1. **Шураев И. Н.** Киммерийские песчаники крымского континентального склона / Игорь Николаевич Шураев. // *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*. – 2015. – С. 215 – 221.

2. **Шураев И. Н.** Исследования следов выщелачивания в известняках континентального склона Крыма / Игорь Николаевич Шураев. // *Вісник Дніпропетровського університету*. – 2016. – №1. – С. 149 – 154.

3. **Шураев И. Н.** Обломочный материал сопочной брекчии грязевого вулкана МГУ / Игорь Николаевич Шураев. // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана* – 2016. – №4. – С. 81 – 85.

4. **Шураев И. Н.** Сарматские отложения крымского континентального склона Чёрного моря / **И. Н. Шураев**, Л. В. Ступина. // *Scientific Journal «Science Rise»*. – 2017. – №10. – С. 6 – 10. Особистий внесок – літологічні дослідження сарматських відкладів кримського континентального схилу Чорного моря.

5. Ломакин И.Э. Тектонолинеаменты и некоторые вопросы геотектоники / И.Э. Ломакин, В.М. Анохин, В.В. Кочелаб, В.В. Покалюк, Н.В. Шафранская, **И.Н. Шураев**. // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. – 2016 – №3. – С. 59 – 75. Особистий внесок здобувача – побудова та аналіз роз - діаграмм в середовищі *Mapinfo* характеризуючих тектонічні обстановки та направленість основних структур Північного Причорномор'я, побудова цифрової моделі рельєфу дна Чорного моря.

6. Ломакин И.Э. Тектонолинеаменты зоны восток – северо восточного простирания и некоторые вопросы тектоники Средиземноморья / И.Э.

Ломакин, В.В. Покалюк, В.В. Кочелаб, **И.Н. Шураев**, С.Г. Шпирко // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. – 2017 – №2. – С. 68 – 76. Особистий внесок дисертанта – побудова моделей цифрового рельєфу для території Середземномор'я, побудова і аналіз роз-діаграмм просторового розміщення лінеаментів.

7. Ломакин И.Э. Закономерности пространственной ориентировки тополинеаментных систем Северного Причерноморья / И.Э. Ломакин, В.В. Покалюк, В.В. Кочелаб, Н.В. Шафранская, **И.Н. Шураев** // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. – 2016 – № 4. – С. 86 – 102. Особистий внесок – побудова моделей цифрового рельєфу космічних зйомок, аналіз роз-діаграмм просторового розміщення лінеаментів для території Північного Причорномор'я.

Матеріали і тези конференцій

1. **Шураев И.Н.** Сарматские отложения континентального склона Крыма. *Сучасні напрями геологічних досліджень в Україні: Збірник матеріалів молодіжної наукової конференції*. 2015., *Національна академія наук, Інститут геологічних наук*, Київ. С. 54

2. Ломакин И.Э., Анохин В.М., **Шураев И.Н.** Планетарная линеаментная сеть и возможный механизм ее образования. *Материалы докладов Всероссийской конференции с международным участием*. Том 2., 2016., *Институт физики Земли РАН, Москва*. С. 514 – 521. Особистий внесок дисертанта – побудова моделей цифрового рельєфу для більшості океанів та континентів Землі, побудова і аналіз роз-діаграмм просторового розміщення лінеаментів.

3. I.E Lomakin, V.V Pokalyuk, **Y.N Shuraiev**, S. Shpyrko. Automated morphometric analysis and its application to tectonic zonation. *Geoinformatics 2017*, Kiev, Ukraine. Особистий внесок – створення та узагальнення методики автоматичного визначення мезо-тектоніко-лінеаментів на основі програм, якими оснащено більшість геологічних установ, для території всього Причорномор'я та Українського шельфу Чорного моря.

4. **Шураев И.Н.**, Ступина Л.В., Грищенко Н.О. Создание цифровой модели рельефа морского дна и геологического строения Чёрного моря. *Ідеї та новації в системі наук про Землю*. Збірник матеріалів VII молодіжної наукової конференції, 25-27 жовтня 2017р. С. 20 – 21. Особистий внесок – збір, підготовка та інтерпретація матеріалу для подальших дослідницьких робіт у 3-Д моделюванні та створення цифрової бази даних для Чорного моря

АНОТАЦІЯ

Шураєв І.М. Палеоген-неогенові відклади кримського континентального схилу. – Рукопис

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.10 – геологія океанів і морів. Інститут геологічних наук НАН України, Київ, 2019.

Українськими дослідниками океанів і морів багато років проводилися системні роботи з метою вивчення геологічної будови Кримського півострова, його берегової зони, шельфу та континентального схилу в межах української території Чорного моря. Дослідження території кримського континентального схилу Чорного моря в основному базувалось на геофізичному, батиметричному матеріалі, даних ехолотування та матеріалі нечисленних профілів драгування. Тому дані по літології, стратиграфії відкладів та еволюції тектонічних структур континентального схилу все ще не систематизовані і до останнього часу залишаються вкрай фрагментарними та маловивченими.

Автором цієї роботи проведено комплекс літологічних, геохімічних, фаціальних, структурно-геологічних, геологозйомочних, мінералогічних та картографічних (з використанням ГІС) робіт для вивчення складу, структури, віку, положення і походження палеогенових та неогенових порід на кримському континентальному схилі Чорного моря. Метою дослідження є уточнення історії геологічного розвитку полоси кримського континентального схилу Чорного моря в межах розвитку шельфу Південного берегу Криму. Це потребує з'ясування особливостей літолого-фаціальних і структурно-тектонічних факторів, які контролювали формування автохтонних та аллохтонних палеогенових і неогенових утворень півострова і його морського підводного продовження.

За результатами робіт здобувачем доведено, що породи палеогену та неогену на кримському континентального схилі Чорного моря мають здебільшого аллохтонний характер, та мають повні літологічні аналоги на площах Рівнинного Криму, Гірського Криму та Керченського півострова на суходолі та на ділянках північно-західного, Керченського шельфах і в глибоководній западині Чорного моря. Створена за результатами дослідження картографічна база даних геологічної будови кримського континентального схилу Чорного моря та тривимірні геолого-геоморфологічні схеми дозволили змодельувати седиментаційну та структурно-геологічну обстановку дослідженої ділянки.

Ключові слова: Чорне море, кримський континентальний схил, неоген, палеоген, морська геологія, літологія, цифрові бази даних.

АННОТАЦІЯ

Шураев И.М. Палеоген-неогеновые отложения крымского континентального склона. – Рукопись

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.10 - геология океанов и морей. Институт геологических наук НАН Украины, Киев, 2019.

Украинскими исследователями океанов и морей много лет проводились системные работы с целью изучения геологического строения Крымского полуострова, его береговой зоны, шельфа и континентального склона в пределах украинской территории Чёрного моря. Исследования территории крымского континентального склона Чёрного моря в основном базировались на геофизическом, батиметрическом материале, данных эхолотирования и материале немногочисленных профилей драгирования. Поэтому данные по литологии, стратиграфии отложений и эволюции тектонических структур континентального склона все еще не систематизированы и до последнего времени остаются крайне фрагментарными и малоизученными.

Автором этой работы проведен комплекс литологических, геохимических, фациальных, структурно-геологических, геологосъемочных, минералогических и картографических (с использованием ГИС) работ для изучения состава, структуры, возраста, положения и происхождения палеогеновых и неогеновых пород на крымском континентальном склоне Чёрного моря. Целью исследования является уточнение истории геологического развития полосы крымского континентального склона Чёрного моря в зоне развития шельфа Южного берега Крыма. Это требует выяснения особенностей литолого-фациальных и структурно-тектонических факторов, которые контролировали формирования автохтонных и аллохтонных палеогеновых и неогеновых образований полуострова и его морского подводного продолжения.

По результатам работ соискателем доказано, что породы палеогена и неогена на крымском континентальном склоне Чёрного моря носят в основном аллохтонный характер, и имеют полные литологические аналоги на площадях Равнинного Крыма, Горного Крыма и Керченского полуострова на суше и на участках северо-западного, Керченского шельфах и в глубоководной впадине Чёрного моря. Созданная по результатам исследования картографическая база данных геологического строения крымского континентального склона Чёрного моря и трехмерные геолого-геоморфологические схемы позволили смоделировать седиментационную и структурно-геологическую обстановку исследованной области.

Ключевые слова: Чёрное море, крымский континентальный склон, неоген, палеоген, морская геология, литология, цифровые базы данных.

ABSTRACT

Shuraiev I.M. Paleogene-Neogene deposits of the Crimean continental slope.
- Manuscript

Thesis for the degree of a candidate of geological sciences, specialty 04.00.10 - geology of oceans and seas. Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, 2019.

For many years, Ukrainian researchers from oceans and seas carried out systematic work to study the geological structure of the Crimean Peninsula, its

coastal zone, shelf and continental slope within the Ukrainian territory of the Black Sea. The research was mainly based on geophysical, bathymetric material, echolocation data and the material of a few profiles of dredging the territory of the Crimean continental slope of the Black Sea. Therefore, data on lithology, stratigraphy of deposits and the evolution of the tectonic structures of the continental slope are still not systematized and until recently remain extremely fragmentary and poorly understood.

The author of this work carried out a complex of lithological, geochemical, facial, structural-geological, geological, mineralogical and cartographic (using GIS) works to study the composition, structure, age, position and origin of Paleogene and Neogene rocks on the Crimean continental slope of the Black Sea.

According to the results of the work, it has been proved by the competitor that the breeds of the Paleogene and Neogene on the Crimean continental slope of the Black Sea are mostly allochthones, the formations have complete lithological analogues in the areas of the Plain Crimea, the Mountain Crimea and the Kerch Peninsula on the land and in the areas of the northwest, Kerch Shelves and deep water of the Black Sea. The mapping database based on the geological structure of the Crimean continental slope of the Black Sea and three-dimensional geological and geomorphological models based on the results of the study allowed to simulate sedimentation and structural-geological conditions of the investigated site.

Key Words: Black Sea, the Crimean continental slope, Neogene, Paleogene, marine geology, lithology, digital databases.