

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Огієнко Олег Сергійович

УДК 551.35+551.89+561.261(292.33)

**Палеогеографічні обставини формування  
верхньочетвертинних відкладів в Західному секторі Антарктики  
за даними діатомового аналізу**

04.00.01 – загальна та регіональна геологія

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата геологічних наук

Київ - 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі загальної та історичної геології ННІ "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник:** доктор геологічних наук, старший науковий співробітник **Ольштинська Олександра Петрівна**, завідувач відділу Інституту геологічних наук НАН України

**Офіційні опоненти:** доктор геологічних наук, старший науковий співробітник **Іноземцев Юрій Іванович**, старший науковий співробітник Державної наукової установи "Відділення морської геології та осадового рудоутворення НАН України"

доктор геологічних наук, старший науковий співробітник **Покалюк Володимир Васильович**, старший науковий співробітник Державної установи "Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України"

Захист відбудеться "04" квітня 2017 р. о 14<sup>15</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.001.32 Київського національного університету імені Тараса Шевченка за адресою: 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 90, к. 104.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці ім. М. Максимовича Київського національного університету імені Тараса Шевченка за адресою: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 58, зал № 12.

Автореферат розісланий "02" березня 2017 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради Д 26.001.32  
канд. геол. наук



М.М. Курило

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** В силу свого географічного положення Антарктичний регіон не тільки відіграє важливу роль у системі світової океанічної циркуляції та формуванні клімату, але і сам є особливо чутливим до змін клімату, що впливали на геологічну історію його розвитку в пізньому кайнозої. Водночас геологічна будова як материка Антарктида в цілому, так і донних відкладів Південного океану вивчена далеко не повно.

Невід'ємною складовою сучасних геологічних досліджень морських басейнів є вивчення літологічного, геохімічного і палеонтологічного складу донних осадків та закономірностей їх формування для визначення геологічного віку, відтворення умов седиментації та накопичення корисних копалин, виявлення напрямків послідовних змін обстановок осадконакопичення, впливу різнопланових факторів середовища, з'ясування кліматичних трансформацій у часі.

Сучасні реконструкції палеокліматичних трендів у Антарктиці будуються на фактичному матеріалі, отриманому при морських геологічних і геофізичних дослідженнях. Дані про геологічну будову четвертинних донних відкладів та інтерпретація палеокліматичних подій плейстоцену й голоцену в Антарктичному регіоні мають велике значення не тільки для палеогеографічних реконструкцій, але й для моніторингу техногенного та антропогенного забруднення акваторії, що охороняється міжнародним співтовариством, а також для можливості прогнозу кліматичних трендів у майбутньому.

Геологічні та палеогеографічні дослідження у Південному океані проводяться багатьма країнами з використанням широкого спектру методів із обов'язковим залученням даних про планктонні групи організмів, переважно про домінуючий кременескелетний фітопланктон. Це пов'язано з розвитком тут потужного поясу біогенного кремененакопичення, який формується у зонах підвищеної біопродуктивності переважальною компонентою мікрофітопланктону – діатомових водоростей, скелети яких у донних осадах становлять від 30-50 до 70% біогенного опалу.

Такі особливості діатомових, як чутливість до найменших змін температури, солоності, освітленості, крижаного та гідрологічного режимів, трюфності води, чітке зональне поширення й масовий розвиток, роблять цю групу мікроростків надійними біомаркерами для виділення фаціальних зон басейну та визначення природної зональності поверхневих вод океану.

Завдяки науковій базі Української станції "Академік Вернадський", з 1996 року у нашій країні з'явилась можливість проведення комплексних різнопланових досліджень, пріоритетних для розвитку української науки та її геологічної галузі.

У пізньочетвертинний час Південний океан зазнавав впливу швидких кліматичних змін, що фіксується в складі донних осадків та вміщених у них органічних решток.

Саме тому геологічна будова верхньочетвертинних донних осадків у Західному секторі Антарктики з біогенною кременевою складовою стали об'єктом та предметом дослідження даної роботи.

Фундаментальний аспект проведених досліджень полягає в тому, що послідовні комплекси діатомових із донних осадків містять важливу інформацію про умови седиментації та характер зміни кліматичних обстановок протягом кайнозою у Південному океані, є важливим критерієм визначення геологічного віку осадів та кореляції розрізів четвертинних відкладів.

Таким чином, результати комплексного дослідження літологічних особливостей та умов седиментації донних відкладів у Західному секторі Антарктики, що базуються на отриманих нових даних про закономірності поширення, склад та структуру кременистих мікрофітофосилій, є актуальними та своєчасними, оскільки дають інформаційний матеріал для вирішення практичних завдань, пов'язаних з палеогеографічними обстановками формування осадків, реконструкціями подій, пов'язаних з відступом і таненням морського льодового покриву, а також для прогнозу напрямку кліматичних змін в регіоні.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано в ННІ "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Результати, покладені в основу роботи, отриманої в рамках науково-дослідної тематики наукової програми "Надра" Київського національного університету імені Тараса Шевченка держбюджетної теми № 14БП049-02 (№ державної реєстрації 0114U003477) та науково-технічної роботи Інституту геологічних наук НАН України, виконаної за договором з Національним антарктичним науковим центром Держінформнауки України "Морські та супутникові геологічні дослідження за напрямком георесурсних перспектив Західної Антарктики", за № Н/13-2016 (№ державної реєстрації 0117U004022).

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є дослідження верхньочетвертинних донних осадків Західного сектору Антарктичного шельфу в зоні біогенного кремененакопичення, умов та особливостей седиментації на різнофаціальних ділянках акваторії, аналіз палеогеографічних обстановок та напрямків їх трансформації впродовж пізнього квартеру, а також стратифікація донних осадків на основі діатомового аналізу.

Досягнення мети здійснювалось шляхом вирішення таких завдань:

1. Визначення характеру поширення та особливостей будови поверхневого шару донних осадків на різних ділянках шельфових зон, встановлення умов седиментації, стратиграфічного положення та їх геологічного віку за послідовними змінами діатомових асоціацій;

2. Дослідження ролі кременистої біокомпоненти при формуванні верхньочетвертинних осадків у різних морфоструктурних зонах північно-західного шельфу Антарктичного півострова на основі аналізу поширення, особливостей таксономічного складу та екологічної структури комплексів діатомових водоростей, виявлення абіогенних факторів, що впливають на їх формування;

3. Простеження розвитку палеогеографічних обстановок, виявлення варіацій клімату в пізньому голоцені у південній частині протоки Дрейка та південно-західній частині моря Скоша на основі здатності діатомових водоростей формувати екологічні угруповання відповідно до літофаціальних умов дна й характеру водної товщі та зберігати цю інформацію у викопних комплексах.

4. Дослідження процесів перевідкладення теригенного матеріалу у сучасні донні осади, встановлення віку перевідкладеної речовини, джерел первинної локалізації, чинників та шляхів міграції осадкового матеріалу у південно-західній частині моря Скоша за допомогою аналізу різновікових комплексів кременистих мікрофітофосилій.

*Об'єкт дослідження* – верхньочетвертинні донні відклади різних фаціальних зон північно-західної та північної частин шельфу Антарктичного півострова та палеогеографічні обстановки з умовами седиментації голоцену.

*Предмет дослідження* – комплекси різновікових верхньочетвертинних та середньоміценових діатомових водоростей із донних відкладів різних ділянок шельфу Антарктичного півострова.

**Методи дослідження.** Літологічні дослідження зразків проводилися на макроскопічному та мікроскопічному рівнях, оцінювалося співвідношення фракцій уламкового та глинистого матеріалів у зразках. Для визначення мінералогічного складу глинистого компоненту застосовувався імерсійний метод з використанням світлового поляризаційного мікроскопа ПОЛАМ РП-1.

Фаціальний аналіз проведено на основі літологічних ознак і властивостей осадкових порід, комплексу вміщених у них органічних решток, особливостей поширення осадкових тіл, з урахуванням результатів робіт Української антарктичної експедиції 2004 р.

Для проведення мікроскопічних досліджень проводилась лабораторна обробка зразків за стандартною методикою діатомового аналізу, прийнятою у лабораторіях пострадянських країн. Препарати вивчалися за допомогою світлового мікроскопу Olimpus CX4 та скануючого електронного мікроскопа JEOL NeoScan JSM-5000 (за сприянням офіційного представника фірми "TokioBoeki" в Україні). Таксономічний склад діатомової флори визначався згідно із сучасною систематикою (Round F. et al., 1990). Для визначення екологічної структури діатомових комплексів використано аналіз поширення живих асоціацій діатомових водоростей та викопних комплексів у донних відкладах Південного океану (Armand L. et al., 2005; Crosta X. et al., 2005; Romero O. et al., 2005).

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

На основі комплексного дослідження літологічного складу і фаціальних особливостей верхньочетвертинних відкладів північного і північно-західного шельфу Антарктичного півострова, а також палеонтологічного аналізу біогенної кременистої складової осадків, детально охарактеризовані умови седиментації та палеогеографічні обстановки у різних ділянках акваторії.

1. Вперше у поверхневих відкладах південно-західного шельфу Антарктичного півострова за екологічними характеристиками діатомових визначено біоіндикаторні види, які достовірно вказують на умови середовища, виділено чотири екологічні групи водоростей, простежено їх просторову локалізацію.

2. Вперше в межах північно-західного шельфу Антарктичного півострова на основі біофаціального аналізу кременистих мікроводоростей виділено та охарактеризовано п'ять (5) морфоструктурних зон.

3. Виявлено зв'язок між таксономічним складом діатомових комплексів поверхневих осадків та морфоструктурними зонами шельфу, визначено вплив

регіональних природних факторів на екологічний характер угруповань кременевих мікрофітофосилій.

4. Вперше у південній частині протоки Дрейка в районі острова Мордвінова досліджено умови осадконакопичення і послідовність розвитку палеогеографічних обстановок у пізньоголоценовий час на основі аналізу біокременевої компоненти донних осадків.

5. Вперше у верхньочетвертинних відкладах південно-західної частини моря Скоша виявлено перевідкладені діатоміти. Встановлено міоценовий вік перевідкладеного матеріалу. Обґрунтовано причини руйнування та переносу неогенових діатомітів, визначено приблизні шляхи транспортування мобілізованого матеріалу, участь та роль процесів перевідкладення у формуванні верхньочетвертинних донних осадків.

6. За комплексами діатомових водоростей реконструйовано умови формування та визначено області накопичення середньоміоценових діатомітів. Охарактеризовано палеогеографічні обстановки середнього міоцену та їх зв'язок з глобальними кліматичними подіями, а саме – завершенням утворення льодовикового щита у Західній Антарктиді.

Теоретичне значення роботи полягає в узагальненні отриманих нових даних і опублікованих матеріалів, визначенні можливостей використання кременескелетних мікрводоростей для обґрунтування геологічних, седиментологічних, палеокліматичних та палеоокеанологічних процесів у районі шельфу Антарктичного півострова та оцінці ролі діатомових водоростей в осадконакопиченні у регіоні.

Результати інтерпретації отриманих даних є суттєвим внеском у прогнозування довгострокових наслідків глобального потепління нашого часу, оскільки Антарктика – це критичний регіон планетарного масштабу.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати роботи є новим внеском у вивчення палеоклімату Антарктики та умов осадконакопичення протягом четвертинного часу в районах прилеглих до північної та північно-західної частин Антарктичного півострова.

Отримані результати дозволяють вирішувати практичні завдання, пов'язані з умовами формування донних осадків та корисних копалин на північно-західному шельфі Антарктичного півострова, проводити реконструкції голоценових кліматичних подій, оцінювати ступінь розвитку й поширення морського льодового покриву в геологічному минулому, а також робити прогнози щодо майбутніх кліматичних трансформацій.

Результати палеокліматичних досліджень і висновки щодо швидкостей та умов осадконакопичення в північній акваторії Антарктичного півострова мають прикладне значення для реконструкції клімату пізнього голоцену і можуть бути використані при палеоокеанологічних дослідженнях пізньочетвертинної історії Полярних областей.

**Особистий внесок здобувача.** Усі основні результати досліджень, викладені у дисертації, висновки та наукова новизна отримані здобувачем самостійно.

Дослідження виконані на фактичному матеріалі, власноруч відібраному у камеральних умовах. Лабораторну обробку зразків порід донних осадків для літологічного та діатомового аналізів виконано самостійно. Мікрофотографії

отримано власноручно за допомогою скануючого електронного мікроскопа (СЕМ) та світлового мікроскопа (СМ) і упорядковано в таблиці.

Суттєво доповнено таксономічний склад викопної голоценової діатомової флори північного та північно-західного шельфу Антарктичного півострова, що є вкладом у вивчення біорізноманіття мікроводоростей. Встановлено види-індикатори фаціальних умов, проаналізовано особливості екологічної структури різновікових та різнофаціальних комплексів. Зроблено висновки щодо швидкостей та умов осадконакопичення в північній акваторії Антарктичного півострова.

Основні результати дисертаційного дослідження викладені в публікаціях [1-9]. Роботи [5, 7] опубліковані у співавторстві. У статті [5] здобувачем викладено дані про літологічну будову морських осадків станції K98-09 у південній частині протоки Дрейка (Південні Шетландські острови, острів Мордвінова) та екологічну структуру комплексів діатомових водоростей, вилучених з осадку, охарактеризовано умови осадконакопичення й палеогеографічні умови та простежено їх пізньоголоценову трансформацію. У статті [7] здобувачем на основі літологічних досліджень та вивчення комплексів діатомових водоростей виявлено факт перевідкладання діатомітів у верхньочетвертинні відклади південної частини моря Скоша, обґрунтовано середньоміоценовий вік перевідкладених порід, час та чинники переносу, запропоновано можливі місця первинної локалізації перевідкладеної речовини та шляхи транспортування.

**Апробація результатів дисертації.** Результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на 9 міжнародних і всеукраїнських конференціях:

XII Междунар. науч. конф. "Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеогеография, биостратиграфия", г. Звенигород (РФ), 19-24 сент. 2011 г.; IV Міжнар. конф. "Актуальні проблеми сучасної альгології", м. Київ, 23-25 трав. 2012 р.; XXXIV сесія Палеонтологічного товариства НАН України "Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів", м. Дніпропетровськ, 28-31 трав. 2012 р.; Всеукр. наук. конф. "Комплекс стратиграфічних методів під час розшуків корисних копалин в осадовому чохла фанерозою України", м. Львів, 4-6 жовт. 2012 р.; XII Междунар. конф. альгологів "Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований", п. Борок, (РФ), 24-29 авг. 2013 г.; IV Всеукр. наук. конф. "Актуальні питання геологічних досліджень в Україні", м. Львів, 03-06 жовт. 2013 р.; XXXV сесія Палеонтологічного товариства НАН України "Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі", м. Львів, 19-22 трав. 2014 р.; Міжнар. конф. "Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій", м. Київ, 6-11 жовт. 2014 р.; XXXVII сесія Палеонтологічного товариства НАН України "Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України", м. Київ, 7-9 верес. 2016 р.

Результати роботи впроваджено у навчальний процес під час проведення лабораторних робіт з курсів "Мікропалеонтологічний аналіз" та "Основи морської геології" для студентів освітнього рівня "бакалавр" та "магістр" ННІ "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Зібрані колекції діатомових водоростей та фотографічний матеріал використовуються у лекціях та лабораторних роботах з курсів "Мікропалеонтологічний аналіз", "Основи

морської геології", "Літологія" і частково передані в Запорізький природничий музей.

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць: 9 наукових статей, з них 5 – у наукових періодичних фахових виданнях України, рекомендованих ДАК, та 4 – у виданнях, зареєстрованих у міжнародних наукометричних базах; 7 тез і матеріалів доповідей на конференціях.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел зі 143 найменувань (11 україномовних, 24 російськомовних, 108 англomовних видань). Повний обсяг роботи 134 сторінки, основний текст становить 112 сторінок, наведено 24 рисунки і 6 таблиць.

Автор глибоко вдячний науковому керівникові, доктору геологічних наук О.П. Ольштинській за цінні рекомендації та поради при підготовці роботи. Висловлює подяку співробітникам Інституту геологічних наук НАН України: директору, академіку НАН України П.Ф. Гожику, а також головному геоморфологу В.П. Вернігорову та канд. геол. наук, старшому науковому співробітнику Ю.В. Вернігоровій за люб'язно наданий геологічний матеріал. Здобувач висловлює подяку співробітникам кафедри загальної та історичної геології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, де було виконано дослідження; особлива подяка співробітникам ННІ "Інститут геології" доценту кафедри мінералогії, геохімії та петрографії, канд. геол.-мін. наук Г.Г. Павлову та науковому співробітнику, канд. геол. наук Ю.А. Тимченко за цінні консультації та всебічну допомогу у проведенні досліджень.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обгрунтовано актуальність вибраної теми, показано, в рамках яких наукових програм вона виконувалася, сформульовано мету та основні завдання дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У **першому розділі "Геологічна будова Західної Антарктики та сучасний стан досліджень донних відкладів району робіт"** у загальних рисах описано геологічну будову району Антарктичного півострова та більш детально – району робіт, проаналізовано основні риси структурно-геологічної будови. Наведено стратиграфічне розчленування та літологічний склад осадового чохла району робіт.

Розділ включає відомості про розповсюдження морських верхньочетвертинних відкладів у північній та північно-західній акваторіях Антарктичного півострова, їх стратиграфічне положення, особливості умов залягання, типи осадків тощо. За результатами аналізу попередніх досліджень і літературних джерел наведено дані про фізико-географічне положення району, його океанографічні особливості та охарактеризовано їх вплив на формування донних відкладів.

Наведено основні етапи вивчення верхньочетвертинних донних відкладів Західного сектору Антарктики, акцент зроблено на дослідженнях викопних діатомових водоростей як предмету дослідження.

У другому розділі "Фактичний матеріал і методи дослідження" наведено дані про геологічний матеріал, на якому базується дисертаційна робота, показано розташування колонок та станцій опробування, описано використані методики лабораторної обробки та методи аналізу геологічного матеріалу.

Основою для дисертаційної роботи слугували зразки донних осадків північного та північно-західного шельфу Антарктичного півострова, отримані співробітниками Інституту геологічних наук НАН України та ННІ "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка під час Українських Антарктичних експедицій 1997, 1998, 2004 рр. за допомогою ударної ґрунтової трубки діаметром 127 мм, довжиною 1,5 м та дночерпака "Океан-15" (23 поверхневі проби та 2 колонки довжиною 0,45 м та 0,5 м).

Здобувачем виконано камеральний відбір та лабораторну обробку геологічного матеріалу. Досліджено 46 зразків із 25 станцій: поверхневих осадків північно-західного шельфу Антарктичного півострова, колонок морських осадків біля острова Мордвінова та південної частини моря Скоша.

Обробка зразків на діатомовий аналіз проводилась із застосуванням методу В.П. Гричука-А.П. Жузе. Мікроводорості досліджувались у прозорих слайдах 18x18 мм, які виготовлялись як після попередньої лабораторної обробки матеріалу, так і без неї із використанням смоли NAPHRAX з коефіцієнтом заломлення 1,74. Мікроскопічні дослідження здійснено за допомогою світлового та скануючого електронного мікроскопів (SEM). Мікрофотографії діатомових водоростей зроблено за допомогою SEM та цифровою фотокамерою-окуляром Ergaval (Zeiss, Німеччина). Загалом визначено 189 видів діатомових, що належать до 60 родів, та 3 види діктіохових водоростей. Таксономічний склад діатомової флори наводиться згідно із сучасною системою (Round F. et al., 1990).

Опис літологічного складу порід, визначення частки уламкового та глинистого компонентів виконано за макроскопічним дослідженням для 43 зразків. Особливості літологічного складу 9 препаратів із діатомітів досліджувалися за допомогою імерсійного методу.

**Третій розділ "Палеогеографічні обставини в Західному секторі Антарктики у пізньому плейстоцені - голоцені"** містить основні результати дослідження і складається з трьох підрозділів.

У першому підрозділі третього розділу охарактеризована **"Біофаціальна характеристика морфоструктурних зон північно-західного шельфу Антарктичного півострова (за діатомовими)"** Особливістю північно-західного шельфу Антарктичного півострова є блокова будова з мережею повздовжніх і поперечних жолобів, значна глибина (в середньому 500 м, до 1200 м в улоговинах) та нахил дна до 1° у бік суходолу. Ширина шельфу в районі досліджень у середньому становить 190-220 км. Зональна будова шельфу встановлена на основі його структурно-тектонічних і геоморфологічних особливостей. Виділяють внутрішній, середній і зовнішній шельф та локальну зону, розташовану в напівзатопленій кальдері вулкану острова Десепшн. Кожна з зон характеризується певними фаціальними умовами. Для характеристики фаціальних зон дна та зональності поверхневих вод Світового океану використовують біомаркери. Діатомові як домінуюча в Антарктичних водах група мікропланктону, чутлива до

найменших змін середовища, перспективні для використання з метою виділення та характеристики фацій, оскільки розподіл діатомових у поверхневому шарі донних відкладів залежить від рельєфу та біономічних зон, що впливають на видовий склад комплексів. Для поверхневих донних відкладів північно-західної частини шельфу Антарктичного півострова характерні таксономічно різноманітні та кількісно багаті діатомові комплекси, що пов'язано з високою продуктивністю поверхневих вод. Вивчення діатомових водоростей із осадків району досліджень показало, що закономірні зміни таксономічного складу та екологічної структури комплексів кремневих мікрофітофосилій є показником біофаціальних умов формування донних відкладів шельфу Антарктичного півострова.

Уже під час визначення таксономічного складу та підрахунку співвідношення видів стало можливим об'єднання окремих діатомових комплексів у групи за екологічними критеріями. Всього було виділено п'ять груп, розподіл яких у донних осадах відповідає морфоструктурним зонам північно-західного шельфу Антарктичного півострова (рис. 1).

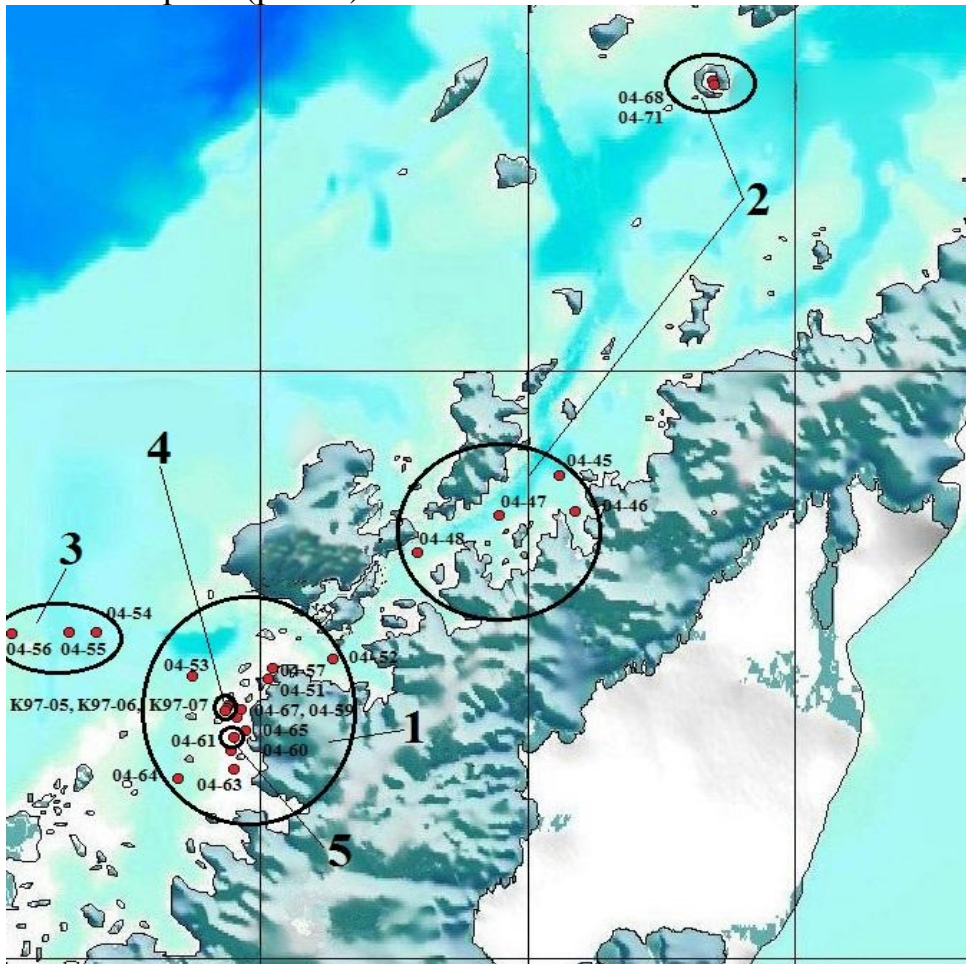


Рис. 1. Розподіл груп діатомових комплексів у поверхневих осадах північно-західного шельфу Антарктичного півострова: 1 - внутрішнього та середнього шельфу, відкритих до океану; 2 - внутрішнього шельфу, прикритого від океану, та затоки кальдери вулкану Десепшн; 3 - зовнішнього шельфу; 4 - мілководного цоколя (внутрішній шельф); 5 - приострівних ділянок Аргентинських островів

Залежність співвідношення екологічних груп діатомових комплексів із поверхневих осадків північно-західного шельфу Антарктичного півострова від фаціальних зон показано на рис. 2.



Рис. 2. Розповсюдження екологічних груп діатомових водоростей залежно від фаціальних зон північно-західного шельфу Антарктичного півострова

Біофаціальна характеристика поверхневих відкладів різних морфоструктурних зон північно-західного шельфу Антарктичного півострова (за діатомовими) показала наступні закономірності.

Внутрішній шельф, відкритий до океану або прикритий дрібними островами, що не є суттєвою перешкодою на шляху водних мас. Глибини моря в місцях відбору проб становлять 225-450 м. Для діатомових комплексів із донних відкладів характерне домінування морського холодноводного планктону та кріофільних видів (частка у комплексах 70-75%), серед яких суттєво переважає *Thalassiosira antarctica*, кількість інших видів даної екологічної групи від 10% до 0,5%. Частка відкритоморських та океанічних видів у комплексах становить 7-15%. Епіфіти представлені широким видовим різноманіттям роду *Coscinoides* із загальною часткою у комплексі до 3-7%. Тихопелагічних діатомових – 0,5-2%. Бентосні діатомові разом складають 2-5%. Таке співвідношення свідчить про суворі умови, наявність щільного крижаного покриву щонайменше 7-8 місяців на рік, велику кількість дрейфуючої криги в літній сезон та температуру поверхні моря в сезон вегетації від  $-1,5^{\circ}\text{C}$  до  $+3^{\circ}\text{C}$ , з середніми значеннями від  $-0,5^{\circ}\text{C}$  до  $+1,5^{\circ}\text{C}$ .

Діатомові комплекси із донних відкладів ділянок внутрішнього шельфу, відокремлених великими островами Брабант та Анверс, та напівзакритої затоки

затопленої кальдери вулкану острова Десепши подібні до описаних вище. Глибини моря біля узбережжя Антарктичного півострова сягають 464-590 м, що обумовлено повздовжніми розломами; у кальдері острова Десепши глибина становить 157 м. Тут домінують холодноводні морські планктонні та кріофільні види – 80-85%. Основний домінант *T. antarctica*. Частка субантарктичного океанічного планктону сягає 5-7%. Більша глибина басейну позначається на зменшенні кількості діатомових, чиє життя пов'язане з субстратом. Епіфітів міститься 2,5-5%, тихопелагічних – 0,5-1,5%. Бентосних діатомових у осадках вздовж Антарктичного півострова незначна кількість – до 1,5-2,5%, у затопленій кальдері вулкану острова Десепши до 3-4%. Внаслідок обмеженого водообміну тут формуються діатомові комплекси з майже повною відсутністю океанічного планктону.

На міжострівних цокольних ділянках глибини моря становлять близько 150 м. У осадках значно зростає кількість теригенного матеріалу. Збереженість діатомових погана, тонкостінні та крупні стулки фрагментовані, грубопанцирні часто обламани по краю, що свідчить про значну турбулентність води та активну хвильову діяльність. Більшу частку в комплексах складає холодноводний морський планктон з кріофільними видами – до 57%. Відкритоморські та океанічні види становлять близько 10%. Зі зменшенням глибини частка тихопелагічних видів зростає до 7,5%, епіфітів – майже 12,5%, а бентосу до 6%. Оскільки формування діатомових угруповань контролюється рельєфом та глибиною, на глибинах до 150 м збільшується частка видів, існування яких пов'язане із субстратом.

Приострівні ділянки, розташовані в межах внутрішнього шельфу Аргентинських островів на мілководді з глибини моря 33-47 м. Як і в комплексах з відкладів прибережного шельфу, тут домінує холодноводний морський планктон – 44-48%. Субантарктичних відкритоморських та океанічних видів – 4,5-6,5%. Суттєво більша кількість діатомових, життя яких пов'язане із субстратом, – до 39,5-48%. Серед них тихопелагічних – 2-3%, епіфітів – 13%, бентосу – 25-30%. У межах приострівних ділянок помітно зростає частка бентосу.

Середній шельф представлений станцією 04-53, розташованою майже на межі з внутрішнім шельфом, відкритим до океану. Діатомові комплекси цієї зони мають видовий склад, близький до комплексів відкритого прибережного шельфу. Угрупування середнього шельфу формуються як перехідні між внутрішнім та зовнішнім шельфом.

На зовнішньому шельфі північно-західної частини Антарктичного півострова в місцях розташування станцій глибини моря становлять 465-740 м. Порівняно з більш мілководними районами, тут серед діатомових збільшується частка субантарктичного планктону до 27-35% за рахунок пропорційного зменшення холодноводного морського, а також кріофілів до 55-60%. Це свідчить про вищі температури води під час вегетації мікрофітопланктону, що обумовлено впливом більш теплих океанічних вод. Бентос майже повністю відсутній або становить 1,76%, тихопелагічні види та епіфіти – 0,65-2,5%.

Для діатомових комплексів поверхневих відкладів північно-західної частини Антарктичного півострова характерне домінування холодноводного морського планктону та кріофільних видів, низька або підпорядкована кількість більш теплолюбивого відкритоморського та океанічного субантарктичного планктону.

Кількість видів, пов'язаних із субстратом (тихопелагічні, епіфіти, бентосні види), контролюється глибинами моря.

Видовий склад діатомових із морських поверхневих відкладів шельфу північно-західної частини Антарктичного півострова свідчить, що під час їх формування умови льодового седиментогенезу та гідрологічні умови в межах вивчених ділянок були близькими до сучасних. Діатомові вказують на нормальну солоність морського басейну, а також на розпріснення води під час танення криги навесні, що спричиняє утворення пікноклину та стратифікацію водної товщі.

Видовий склад діатомових у комплексах донних відкладів північно-західної частини шельфу Антарктичного півострова контролюється низкою факторів, основними з яких є температура поверхневої води, відстань від узбережжя, відкритість району до океану (впливає на трофність середовища), глибина басейну, крижаний режим, гідродинаміка тощо. Результати дослідження фаціальних умов шельфу Антарктичного півострова дозволяють простежити пряму залежність між морфоструктурними зонами, виділеними на основі структурно-тектонічних і геоморфологічних особливостей регіону, і таксономічним складом діатомових водоростей із поверхневих донних осадків відповідних областей. Для кожної зони шельфу виявлені та описані характерні діатомові угруповання зі своєрідним співвідношенням окремих видів і особливою екологічною структурою, що обумовлено тими факторами середовища, які й визначають біофаціальну характеристику шельфу.

**У другому підрозділі третього розділу "Палеогеографічні обставини пізнього голоцену південної частини протоки Дрейка (район острова Мордвінова)"** на основі дослідження кременистих мікрофосилій із донних відкладів південної частини протоки Дрейка біля острова Мордвінова, розкритих колонкою К98-09, було встановлено, що час формування товщі осадків потужністю 0,45 м не перевищує 2 400 років. Цей інтервал співвіднесено з неогляціалом пізнього голоцену і зроблено висновки щодо трансформацій обставин морського басейну за цей час.

Комплекси діатомових з усіх рівнів колонки мають схожий таксономічний склад. Через значні глибини моря (1 200 м), серед діатомових домінує планктон, бентосні види відсутні. За структурою комплексів виділено дві домінуючі екологічні групи: планктон морський антарктичний та океанічний субантарктичний.

Розподіл екологічних груп по розрізу відповідає різним літолого-фаціальним умовам накопичення осадку, що дозволило розділити колонку на два інтервали.

У нижній частині розрізу (інтервал 45-18 см) домінують холодноводні морські види та кріофіли. В інтервалах 33-36 см і 21-24 см їхня частка збільшується до 55-60%. У складі осадків зростає кількість псамітової складової та гравію завдяки більш інтенсивному надходженню теригенного матеріалу з айсберговим розвантаженням. Це вказує на пов'язані з похолоданням льодові обставини осадконакопичення.

У верхній частині розрізу (інтервал 0-18 см) домінують більш теплолюбиві морські й океанічні види діатомових. У верхніх 9 см колонки спостерігається стійка тенденція до збільшення числа океанічних видів, у осадках фіксується збільшення глинистого матеріалу.

В інтервалі 0-3 см, що відповідає останнім 80 рокам, відсоткове співвідношення антарктичних та субантарктичних діатомових водоростей найбільш відрізняються в осадах фіксується поява біогенного карбонату. Наявність карбонату кальцію у донних осадах даного району пов'язана з розвитком карбонатних мікроорганізмів, скоріше за все, форамініфер. Це вказує на зміну крижаних обстановок акваторії та свідчить про підвищення температури поверхневої води та встановлення відкритоводних океанічних умов.

Порівняння отриманих нами результатів з даними інших дослідників (Вак У.-S. et al., 2007) для південно-західної частини моря Скоша дозволяє визначити час утворення осадків як пізній голоцен, співвіднести його з неогляціалом (<2 400 р.). Порівняння графіків коливання середньолітніх температур поверхневих вод у регіоні (Nielsen S. et al., 2004) та відсоткового вмісту океанічних діатомових у комплексах колонки показало, що їх коливання за останні 900 років збігаються (рис. 3), що дає можливість визначити час формування 45 см шару осадків колонки. За нашими розрахунками нижній інтервал (45-18 см), з домінуванням холодноводних морських діатомових відповідає "малому льодовиковому періоду" (1 000-500 років тому), та дозволяє визначити швидкість осадконакопичення на той час як 67,5 см/тис.р. Верхній інтервал колонки (0-18 см) з домінуванням більш теплолюбивих океанічних форм діатомових співвідноситься із сучасним стрімким потеплінням, що відбувається останні 500 років і продовжується нині. Швидкість осадконакопичення у цей період становить 36 см/тис.р.

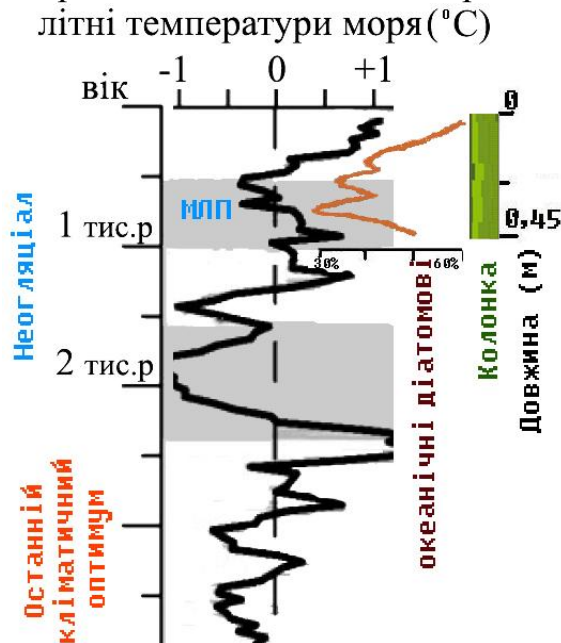


Рис. 3. Зіставлення коливань середньолітньої температури поверхневого шару морської води в пізньому голоцені Атлантичного сектору Антарктики (за Nielsen, 2004) зі зміною вмісту субантарктичних видів у діатомових комплексах з осадків станції K98-09, де МЛП – малий льодовиковий період

Аналіз таксономічного складу та екологічної структури діатомових комплексів із осадків колонки K98-09 дозволив виявити характер палеогідрологічних та палеокліматичних умов осадконакопичення за останні 900 років у акваторії острова Мордвінова. Відсутність діатомового бентосу та домінування планктону вказує на

значні глибини басейну. Неоднорідний екологічний склад мікроводоростей, а саме наявність холодноводних морських, кріофільних і океанічних субантарктичних видів, пов'язаний із розташуванням станції K98-09 у зоні сильного океанічного впливу та змішуванням різнотемпературних водних мас Антарктичної циркумполярної течії (АЦТ) і холодних приантарктичних вод моря Уедделла. Видовий склад кремeneвого мікрофітопланктону свідчить про наявність крижаного покриву взимку, дрейфуючої криги влітку, середньолітні температури поверхневого шару води від  $-1^{\circ}\text{C}$  до  $+1,5^{\circ}\text{C}$ . Приблизно, 500 років тому відбулося зміння крижаного режиму, що привело до утворення більш відкритоводних умов з максимальними температурами приповерхневої водної маси до  $+4-5^{\circ}\text{C}$ ; потепління в регіоні триває до нашого часу.

У третьому підрозділі третього розділу "Встановлення джерел мобілізації, шляхів транспортування та віку акумуляції осадової речовини у пізньочетвертинний час у південній частині моря Скоша" досліджено літологічний склад осадків та склад комплексів викопних діатомових водоростей із колонки станції K97-18 (довжиною 0,5 м), розташованої у південній частині моря Скоша. Це дозволило виділити два інтервали, які містять суттєво відмінні за таксономічним складом та екологічними групами комплекси діатомових, та реконструювати зміни умов осадконакопичення та палеогеографічних обставин протягом пізньочетвертинного часу, встановити джерела первинної локалізації та простежити шляхи транспортування перевідкладеного осадового матеріалу.

За літологічним складом осадків та таксономічним складом діатомових було виділено два різні інтервали колонки.

Верхній (0-38 см), складений однорідним нешаруватим сіро-зеленим безкарбонатним сильно глинистим алевритом з домішками псамітового матеріалу, поодинокими уламками кварцу та кристалічних порід дрібногравійного розміру. Діатомовий комплекс із цього шару є типовим для сучасних антарктичних вод і представлений морськими антарктичними видами й кріофілами (45-55%) та океанічними субантарктичними діатомовими (30-40%). За таксономічним складом комплекс відповідає діатомовій зоні *Thalassiosira lentiginosa/Fragilariopsis kerguelensis*, субзоні b зональної діатомової шкали південної частини АЦТ Атлантичного сектору Південного океану (Zielinski, Gersonde, 2002), вік зони визначають як 0-0,13 млн.р. (пізній плейстоцен-голоцен). Екологічна структура діатомових свідчить про такі палеогідрологічні умови під час формування комплексів: значні глибини басейну, віддаленість від континенту, швидке танення льодового покриву навесні, наявність дрейфуючої криги протягом усього літа, низькі літні температури поверхневої води (від  $-0,5^{\circ}\text{C}$  до  $+1,5^{\circ}\text{C}$ ) з верхню межею до  $+5^{\circ}\text{C}$ , що вказує на сильний океанічний вплив.

Нижній інтервал (38-50 см) характеризується більшою кількістю теригенного матеріалу та грудкуватою текстурою, що обумовлена присутністю значної кількості дрібних шматочків діатоміту. Детальний аналіз діатомових цього інтервалу дозволив виділити у комплексі автохтонну та алохтонну складові. Автохтонна (не більше 15% стулок) складена пізньочетвертинними видами, аналогічними діатомовим верхнього інтервалу. Це дозволяє зробити висновок, що осадки по всій довжині колонки утворилися у верхньочетвертинний час (0-0,13 млн. р. тому).

Алохтонна складова значно переважає за кількістю (до 85% стулок) і представлена вимерлими міоценовими видами. Діатоміти складено тими ж міоценовими видами діатомових. Саме вони слугували джерелом надходження перевідкладених стулок, що свідчить про участь процесів перевідкладання у формуванні осаду. Літологічний аналіз показав, що перевідкладання відбувалось за участю морської криги, а саме айсбергового розносу.

За літологічним аналізом встановлено, що діатомітові включення складені тонким детритом діатомових водоростей із незначною домішкою (до 5%) теригенного матеріалу у вигляді окремих зерен кварцу дрібноалевритистої розмірності та глинистих мінералів з групи гідролюд. Основна маса діатоміту утворена уламками панцирів планктонних субантарктичних діатомових. У цілому, міоценові комплекси представлені субантарктичними планктонними видами. Вік діатоміту визначено за наявністю індекс-видів неогенових діатомових зон Південного океану. За таксономічним складом комплекс відповідає зоні *Denticulopsis simonsenii* шкали північної частини Атлантичного сектору Південного океану, абсолютний вік якої визначається як 14,2-12,1 млн. р. (Censarek, Gersonde, 2002). Домінування субантарктичних океанічних видів, відсутність представників бентосу, епіфітів та тихопелагічних видів свідчать про відкритий характер басейну, значні глибини осадконакопичення та високу продуктивність вод. Мала кількість домішок глинистого та теригенного матеріалу у складі діатомітів вказує на незначне його надходження з материка в басейн седиментації. Це пов'язано з бронюючою дією материкового льодовика, який на початок середнього міоцену майже повністю вкрив Західну Антарктиду. На прохолодні умови на континенті та домінування фізичного вивітрювання вказує і мінеральний склад глин у діатомітах.

Узагальнення літературних даних щодо шляхів надходження теригенного матеріалу у південну частину моря Скоша під час піку останнього антарктичного зледеніння, що закінчилося 8,4 тис. р. тому, дозволило припустити знаходження місць корінної локалізації діатоміту в районі Південних Оркнейських островів або в північній і північно-західній частинах Антарктичного півострова (рис. 4).

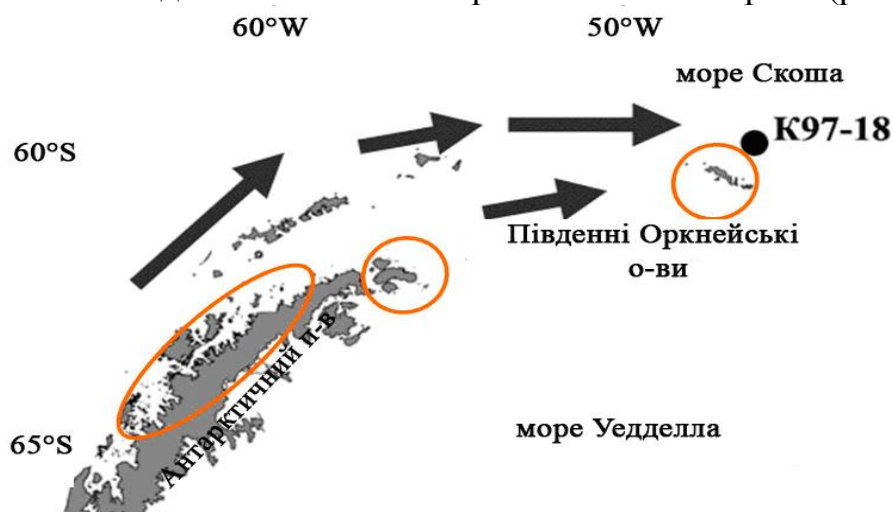


Рис. 4. Узагальнена схема шляхів надходження теригенного матеріалу у південну частину моря Скоша під час піку останнього антарктичного зледеніння (за Diekmann B. et al., 2000, з доповненнями автора) та можливі місця мобілізації середньоміоценового діатоміту

## ВИСНОВКИ

За результатами дослідження геологічної будови верхньочетвертинних донних осадків Західного сектору Антарктичного шельфу та встановлення палеогеографічних обстановок впродовж пізнього кватеру, особливостей седиментації у різнофаціальних ділянках акваторії, а також стратифікації донних осадків на основі діатомового аналізу, зроблено такі висновки:

1. В межах північно-західного шельфу Антарктичного півострова обстановки накопичення поверхневого шару осадків були близькими до сучасних, відповідали морським умовам континентального шельфу. За характерними рисами асоціацій кременистих мікроводоростей виділено п'ять біофацій, визначено ареали їх розповсюдження відносно морфоструктурних зон шельфу. Встановлено, що кожній зоні шельфу притаманні характерні діатомові комплекси з певними рисами видового складу та екологічною структурою. Основні фактори, що впливають на біофаціальну характеристику вміщуючих осадків у регіоні, це: глибина басейну, більша за фотичну зону, низька температура води, характер сезонного крижаного режиму, відстань від узбережжя, трофічність середовища, гідродинамічний режим тощо.

2. За аналізом біокремнистої компоненти із донних осадків південної частини протоки Дрейка встановлено, що вік накопичення шару осадків потужністю 45 см становить не більше 900 років. Простежено розвиток палеогеографічних обстановок у регіоні протягом цього часу. Виділено два кліматичні етапи: 1 – "малий льодовиковий період" (900-500 років тому) з існуванням помірнокрижаних умов, ускладненою циркуляцією поверхневих вод, швидкістю осадконакопичення 67,5 см/тис.р. та 2 – етап сучасного стрімкого потепління (від 500 років тому і до сьогодення), який характеризується підвищенням температури поверхневої води й становленням відкритоводних океанічних умов. Швидкість осадконакопичення у цей період становить 36 см/тис.р. У верхніх 3 см осадку, які відповідають останнім 80 рокам, встановлена поява біогенного карбонату – показника тенденції до потепління.

3. У південній частині моря Скоша (Південні Оркнейські острови) виділено два етапи формування поверхневого шару донних осадків потужністю 50 см: під час останнього плейстоценового зледеніння та голоценовий постгляціальний етап з різними палеогеографічними обстановками та умовами осадконакопичення. Досліджено процеси перевідкладання середньоміоценового осадкового матеріалу (діатомітів) при формуванні моренних осадків. За аналізом діатомових комплексів встановлено міоценовий вік перевідкладеного матеріалу. Встановлено шляхи надходження мобілізованого матеріалу та ймовірні місця первинної локалізації у районі північно-західного шельфу Антарктичного півострова. Реконструйовано середньоміоценові палеогеографічні обстановки під час формування діатомітів в регіоні як субантарктичні, позбавлені криги морські умови, пов'язані із заключною фазою формування льодовиків на континенті.

Дослідження кременистих мікроводоростей із донних відкладів північної та північно-західної частин шельфу Антарктичного півострова показало широкий діапазон можливостей використання діатомових водоростей як надійних

біомаркерів для виділення й характеристики фаціальних зон басейну, виявлення природної зональності поверхневих вод, палеогеографічних реконструкцій і хронології кліматичних подій пізнього кайнозою у високих широтах.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у вітчизняних наукових фахових виданнях:

1. **Огієнко О.С.** Видове різноманіття та екологічні особливості діатомових комплексів із поверхневого шару донних відкладів Західної Антарктики (район Аргентинських островів) / **О.С. Огієнко** // Вісник Київського університету. Геологія. – 2014. – Вип. 4(67). – С. 14-18.
2. **Огієнко О.С.** Перевідкладання середньоміоценових діатомітів у верхньочетвертинні осадки південної частини моря Скотта (Антарктика) / **О.С. Огієнко** // Тектоніка і стратиграфія. – 2014. – Вип. 41. – С. 106-117.
3. **Огієнко О.С.** Розподіл комплексів діатомових водоростей у поверхневому шарі донних відкладів північно-західної частини Антарктичного півострова за морфоструктурними зонами шельфу / **О.С. Огієнко** // Вісник Київського університету. Геологія. – 2015. – Вип. 1(68). – С. 14-20.
4. **Огієнко О.С.** Біофаціальна характеристика за діатомовими водоростями донних відкладів шельфу Антарктичного півострова / **О.С. Огієнко** // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2015. – Вип. 3(41). – С. 82-90.
5. **Огиенко О.С.** Влияние позднеголоценовых колебаний климата на обстановки седиментации в акватории Антарктического полуострова / **О.С. Огиенко**, Ю.А. Тимченко // Вісник Київського університету. Геологія. – 2015. – Вип. 2(69). – С. 11-16.

Статті у іноземних виданнях та виданнях, зареєстрованих у міжнародних наукометричних базах:

6. **Ogienko O.S.** Taxonomic Composition of Diatom Assemblages (*Bacillariophyta*) from the Quaternary Deposits, Scotia Sea (Antarctic) / **Ogienko O.S.** // International Journal of Algae – 2015. – Vol. 17. Is. 3. – Pp. 211-218. DOI: 10.1615/Inter.JAlgae.v17.i3.20
7. **Огиенко О.С.** Диатомовые водоросли как показатель динамики формирования поверхностных донных осадков южной части моря Скоша / **О.С. Огиенко**, Ю.А. Тимченко // Международный научный журнал "ScienceRise". – 2015. – Вып. 5/1(10). – С. 31-37. DOI: 10.15587/2331-8416.2015.42246
8. **Огиенко О.С.** Особенности голоценового осадконакопления в северной акватории Антарктического полуострова по диатомовым водорослям / **О.С. Огиенко** // Вестник ИГ Институт геологии Коми НЦ УРО РАН. – Сыктывкар. – 2015. – Вып. 8(248) С. 28-31.
9. **Огиенко О.С.** Таксономический состав комплексов *Bacillariophyta* из четвертичных осадков моря Скоша (Антарктика) / **О.С. Огиенко** // Альгология. – 2015. – Вип. 3(25). – С. 297-305. DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/alg25.03.297>

Матеріали і тези конференцій:

1. **Огиенко О.С.** Диатомовые комплексы поверхностных отложений пролива Пенола (Западный сектор Антарктики) / **О.С. Огиенко** // Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеогеография, биостратиграфия: материалы XII международной научной конференции диатомологов, посвященной 120-летию со дня рождения А.И. Прошкиной-Лавренко. (Звенигород, 19-24 сент. 2011 г.). – Университетская книга, Москва, 2011. – С. 248-250.
2. **Огиенко О.С.** Характер распространения диатомовых водорослей в морских поверхностных отложениях района Аргентинских островов Западной Антарктики / **О.С. Огиенко** // Актуальные проблемы современной альгологии: тезисы IV международной конференции (Киев, 23-23 мая. 2012 г.) Киев, 2012. – С. 220-221.
3. **Огієнко О.С.** Особливості поширення діатомових водоростей у поверхневому шарі осадків в районі Аргентинських островів. / **О.С. Огієнко** // Палеонтологічні дослідження в удосконаленні стратиграфічних схем фанерозойських відкладів: матеріали XXXIV сесії палеонтологічного товариства НАН України. (Дніпропетровськ, 28-31 травня. 2012 р.). – Київ, 2012. – С. 136-137
4. **Огієнко О.С.** Різноманіття роду *Cocconeis* в морських донних відкладах Українського сектора Антарктики. / **О.С. Огієнко** // Комплекс стратиграфічних методів під час розшуків корисних копалин в осадовому чохла фанерозою України: матеріали всеукраїнської наукової конференції. (Львів, 04-06 жовтня. 2012 р.) – Львів, 2012. – С. 54-55.
5. **Огиенко О.С.** Формирование голоценовых диатомовых комплексов поверхностных осадков южной части моря Скотта. / **О.С. Огиенко** // Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований: материалы XIII международной конференции альгологов. (Борок, 24-29 авг. 2013 г.) – Кострома, 2013. – С. 38.
6. **Огієнко О.С.** Вивчення комплексів діатомових водоростей із поверхневих осадків південної частини моря Скотта / **О.С. Огієнко** // Актуальні питання геологічних досліджень в Україні: тези IV щорічної всеукраїнської наукової конференції. (Львів, 03-06 жовтня. 2013 р.) – Львів, 2013. – С. 75-76.
7. **Огієнко О.С.** Знахідки міоценових діатомітів у четвертинних донних відкладах Південної частини моря Скоша, Антарктика / **О.С. Огієнко** // Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі: матеріали XXXV сесії палеонтологічного товариства НАН України. (Львів, 19-22 травня. 2014 р.). – Київ, 2014. – С. 110-111.

#### АНОТАЦІЯ

**Огієнка О.С. Палеогеографічні обставини формування верхньочетвертинних відкладів в Західному секторі Антарктики за даними діатомового аналізу. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 – загальна та регіональна геологія. – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, МОН України, Київ, 2016.

Дисертаційна робота присвячена результатам дослідження змін палеогеографічних обстановок в пізньому плестоцені та голоцені в районі розташування Української антарктичної станції "Академік Вернадський" у Західній Антарктиці на основі вивчення видового різноманіття діатомових водоростей із поверхневих морських відкладів.

Виявлено і проаналізовано залежність видового складу та екологічної структури діатомових комплексів з поверхневих морських відкладів північно-західної частини Антарктичного півостріву від морфоструктурних зон шельфу, що дозволило зробити біофаціальну характеристику останніх за кременевим мікрофітопланктоном. Аналіз палеофаціальних умов формування діатомових комплексів дав можливість встановити гідрологічні умови в межах дослідженої акваторії під час формування поверхневого шару морських відкладів.

Для північної, найбільш відкритої до океану та чутливої до зміни клімату частини акваторії Антарктичного півострова простежено послідовні зміни гідрологічних і кліматичних палеоумов у пізньому голоцені. Аналіз таксономічного складу діатомових комплексів показав, що накопичення осадків відбувалося не раніше за 2 400 років тому (неогляціал).

У результаті вивчення кременистих мікрофітофосилій з поверхневих осадків південної частини моря Скоша (Західна Антарктика) було зафіксовано перевідкладені стулки середньоміценових видів. Перевідкладання відбулося за участю морської криги під час останнього піку антарктичного зледеніння. Аналіз напрямку й характеру палеотечій дозволив відстежити шляхи міграції та окреслити можливі місця первинної локалізації діатоміту.

**Ключові слова:** морські донні відклади, палеогеографія, Антарктичний півострів, четвертинний період, діатомові водорості.

## АННОТАЦІЯ

**Огиенко О.С. Палеогеографические обстановки формирования верхнечетвертичных отложений в Западном секторе Антарктики по данным диатомового анализа. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.01 – общая и региональная геология. – Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, МОН Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена результатам исследования изменений палеогеографических обстановок в позднем плейстоцене и голоцене в районе Украинской антарктической станции "Академик Вернадский" в Западной Антарктике на основе изучения видового разнообразия диатомовых водорослей из поверхностных морских отложений.

Выявлена и проанализирована зависимость видового состава и экологической структуры диатомовых комплексов из поверхностных морских отложений северо-западной части Антарктического полуострова от морфоструктурных зон шельфа, что позволило дать биофаціальную характеристику последних по кремнистому микрофитопланктону. Анализ палеофаціальных условий формирования диатомовых комплексов и влияния разных факторов на их таксономический состав

дал возможность реконструировать гидрологические условия изученной акватории во время формирования поверхностного слоя морских отложений: небольшое расстояние от берега и суровые зимы со сплошным ледовым покровом 7-8 месяцев в году, слабые течения и отсутствие значительной турбулентности моря. Температура поверхностного слоя морской воды в сезон вегетации составляла от  $-1,5^{\circ}\text{C}$  до  $+3^{\circ}\text{C}$  при среднелетних значениях  $-0,5^{\circ}\text{C}$  -  $+1,5^{\circ}\text{C}$ , дрейфующий лед присутствовал на протяжении всего лета.

Для северной, наиболее открытой к океану и чувствительной к изменению климата, части акватории Антарктического полуострова прослежены последовательные изменения гидрологических и климатических палеоусловий в позднем голоцене. По данным диатомового анализа и литологических исследований было установлено, что осадки формировались в глубоком бассейне с сильным океаническим влиянием и смешиванием разнотемпературных водных масс, с ледовым покровом зимой и среднелетними температурами поверхностного слоя воды около  $-1^{\circ}\text{C}$  -  $+1,5^{\circ}\text{C}$ . Анализ таксономического состава диатомовых комплексов показал, что накопление осадков происходило в позднем голоцене, не позднее 2 400 лет тому (неогляциал).

В результате изучения кремнистых микрофитофосилий из поверхностных осадков южной части моря Скоша (Западная Антарктика) было зафиксировано переотложение створок среднемиоценовых видов. В нижней части колонки в нижнечетвертичном матриксе было зафиксировано значительное количество мелких кусочков миоценового диатомита. Переотложение произошло при участии морского льда во время последнего пика антарктического оледенения. Анализ направления и характера палеотечений позволил проследить пути миграции и определить возможные места первичной локализации диатомита. Возраст формирования диатомитов определен по диатомовыми индекс-видами как среднемиоценовый, зона *Denticulopsis simonsenii*, (14,2-12,3 млн.л.). Характер миоценовых диатомовых комплексов и литологический состав пород свидетельствуют, что диатомиты накапливались в открытом глубоком морском бассейне, лишенном льда, с незначительным привнесом терригенного материала, чему способствовала заключительная стадия формирования антарктического материкового оледенения.

**Ключевые слова:** морские донные отложения, палеогеография, Антарктический полуостров, четвертичный период, диатомовые водоросли.

## ABSTRACT

**Ogienko O.S. The Upper Quaternary sedimentary paleoenvironments using diatoms, the Western Antarctica.** – The manuscript.

The thesis for the degree of Candidate of Geological Sciences, specialty 04.00.01 – General and Regional geology. – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2016.

The dissertation is devoted to research of the Late Pleistocene-Holocene paleoenvironment changes on diatom taxonomic diversity in marine surface deposits of the Argentinean Islands water area near the `Academician Vernadsky` Ukrainian Antarctic Station, the Western Antarctic.

The research is aimed at studying the Holocene depositional environments based on diatom analysis. The diatom technique allowed to determine the dependence of diatom taxonomic composition and ecological structure on major paleoenvironmental factors according to the shelf morphological structure of the Antarctic Peninsula North-Western shelf. On silicious microplanktonic data the North-Western shelf biofacial and paleohydrological conditions in the surface bottom sediment formation have been defined.

The research of the Holocene transformation of marine sedimentary conditions near Antarctic Peninsula is important owing to the rapid Late Quaternary climate changes. Due to the taxonomic composition and ecological structure of diatom assemblages at a west of Elephant Island, the age of core deposits accumulation was determined as the Late Holocene (not early 2,400 yr), neoglacial stage.

The study of silicious fossils from the surface sediments of the Southern Scotia Sea it is revealed the combination of Late-Holocene and Miocene species in complexes, due to the abundance of inclusions of Middle Miocene diatoms in the rock. Age of re-deposition, iceberg transporters and ways of transportation are determined. Based on the paleostream's direction, it is suggested possible localization of diatomite layers.

**Keywords:** marine bottom deposits, paleogeography, Antarctic Peninsula, Quaternary, diatoms.