

О. Митрохин¹, д-р геол. наук, проф.,
E-mail: mitrokhin.a.v@ukr.net;

В. Бахмутов², д-р геол. наук, проф.,
E-mail: bakhmutovvg@gmail.com;

Л. Гаврилів^{1,3}, канд. геол. наук, докторант,
E-mail: liubomyr.gavryliv@uniba.sk,

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, Київ, 03022, Україна;

²Інститут геофізики ім. С.І. Субботина НАН України,
просп. Академіка Палладіна, 32, Київ, 03680, Україна;

³Університет Коменіуса, Природничий Інститут,
вул. Ільковичова, 3278/6, Братислава, 84104, Словаччина

ІНТРУЗИВНО-МАГМАТИЧНІ УТВОРЕННЯ АРХІПЕЛАГУ ВІЛЬГЕЛЬМА ЗАХІДНОЇ АНТАРКТИКИ (ЧАСТИНА 2 – ГІПАБІСАЛЬНІ ТА СУБВУЛКАНІЧНІ ДАЙКОВІ ПОРОДИ)

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. В.А. Михайловим)

Друга частина роботи "Інтрузивно-магматичні утворення Архіпелагу Вільгельма Західної Антарктики" присвячена дайковим породам. Автори дослідили дайкові утворення району Української антарктичної станції "Академік Вернадський" з метою уточнення їх петрографічного різноманіття, а також з'ясування особливостей поширення, умов залягання, віку та геологічних співвідношень з іншими проявами магматизму в регіоні. З'ясовано, що на Архіпелазі Вільгельма значно поширені гіпабісальні та субвулканічні дайки мезозой-кайнозойського віку. Найчастіше зустрічаються дайкові породи мафічного та середнього складу: мікрогабро, діабаз, базальти та мікродіорити. Фельзитні дайкові породи мають різко підпорядковане значення. Зазвичай досліджувані породи залягають у вигляді невеликих дайок, які можуть концентруватись у протяжній рої. Менше поширені силікоподібні інтрузиви. Просторове поширення дайок контролюється зоною розломів Лемаєр-Пенола північно-східного простягання. Найбільшу їх концентрацію виявлено на Аргентинських островах. Геологічні співвідношення дайок Аргентинських островів з ізотопно-датованими гранітоїдами, а також послідовність впровадження окремих дайкових тіл, яка встановлюється на ділянках їх взаємного перетину, дозволяють розрізняти як мінімум два етапи дайкоутворення: мезозойський та кайнозойський. Найдавнішими дайковими утвореннями Аргентинських островів є гіпабісальні дайки та силікоподібні інтрузиви мезозойського віку. Вони інтродували після накопичення юрсько-крейдової вулканогенної товщі Аргентинських островів, але до формування палеогенових гранітоїдів Барчанс-Фордж. Петрографічне різноманіття мезозойських дайкових порід представлено мікродіоритами та мікрогабро, а також їх контактово-метаморфізованими еквівалентами. Кайнозойський вік мають усі гіпабісальні та субвулканічні дайки, які інтродують палеогенові гранітоїди островів Барчанс та Фордж. Серед них найбільш поширені дайки діабазів та базальтів. Мікродіорити мають підпорядковане значення. Характерні петрографічні особливості кайнозойських дайок дозволяють виявляти їх вікові аналоги й поза межами гранітоїдного інтрузиву Барчанс-Фордж.

Ключові слова: Антарктида, геологія, дайки, гіпабісальні та субвулканічні породи.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Архіпелаг Вільгельма та Аргентинські острови, які являють складову частину цього архіпелагу, є традиційними об'єктами дослідження українських науковців у Західній Антарктиці. Саме на Аргентинських островах розташовується Українська антарктична станція "Академік Вернадський" (УАС). У геологічному відношенні ця територія належить до периферійно-континентального магматичного поясу Антарктичного півострову (Jourdan et al., 2020). У геологічній будові району УАС головну роль відіграють стратифіковані вулканогенні товщі згодом юрсько-крейдового віку, а також численні крейдово-палеогенові інтрузиви гранітоїдів, діоритів та габроїдів, які формують багатофазний Батоліт Антарктичного півострова (Leat et al., 1995). Стратиграфії району УАС присвячена робота (Митрохин та Бахмутов, 2019). Інтрузивно-магматичні утворення плутонічної фації охарактеризовані у попередній публікації (Митрохин та ін., 2021). Разом з переліченими магматичними утвореннями на Архіпелазі Вільгельма значно поширені дайки мікродіоритів, мікрогабро та діабазів, а також їхніх субвулканічних аналогів. Досі їм приділялося замало уваги. Зокрема, у відомій роботі "The petrology of the Argentine Islands" наведено лише суто петрографічний опис дайкових порід (Elliot, 1964). Відповідно до тодішніх уявлень про геологічну історію Землі

Греяма, дайкові породи Аргентинських островів Д. Елліот поділяв на "доандійські", "постандійські" та "третинні". Але жодних геологічних доказів такого поділу не навів. Автор роботи "The petrology of the Graham Coast" Р. Куртис також зауважив, що дайкові породи, які розвинені на найближчому до Аргентинських островів узбережжі Землі Греяма, так і залишилися не дослідженими (Curtis, 1966). Проте він вважав їх наймолодшим проявом інтрузивного магматизму в регіоні, гіпотетично припускаючи для цих "постандійських" дайок третинний вік. На недостатній рівень геологічної вивченості дайкових порід району УАС звертають увагу сучасні українські дослідники, які вивчають мінералого-петрографічні та геохімічні особливості цих інтрузивних утворень (Артемченко та Ганоцький, 2018; Гаврилів, 2019).

Виділення невивчених раніше частин загальної проблеми. Геологічна вивченість дайкових порід району УАС до останнього часу лишалася значно гіршою, порівняно з іншими інтрузивно-магматичними утвореннями регіону. У процесі виконання великомасштабної геологічної зйомки в районі УАС та подальшої обробки польових матеріалів автори отримали нові дані, які суттєво доповнюють чинні уявлення про інтрузивний магматизм досліджуваної території. Опису інтрузивів габроїдів, діоритів та гранітоїдів присвячена перша частина роботи "Інтрузивно-магматичні утворення Архіпелагу

Вільгельма Західної Антарктики" (Митрохин та ін., 2021). У другій частині подано геологічний опис гіпабісальних та субвулканічних дайок.

Формулювання цілей статті. Автори дослідили дайкові утворення Архіпелагу Вільгельма та Аргентинських островів з метою уточнення їх петрографічного різноманіття, а також з'ясування особливостей поширення, умов залягання, віку та геологічних співвідношень з іншими проявами магматизму в районі УАС.

Виклад основного матеріалу дослідження. За зовнішнім виглядом, петрографічними особливостями, морфологією геологічних тіл та їх розмірами дайкові породи суттєво відрізняються від інших інтрузивно-магматичних утворень досліджуваної території. Переважна більшість з них має мафічний або середній (intermediate) склад. Натомість фельзичні дайки зустрічаються нечасто. Структурно-текстурні характеристики та деякі інші петрографічні особливості досліджуваних дайкових порід свідчать про гіпабісальні або й субвулканічні умови кристалізації. На це ж вказують доволі малі розміри інтрузивних тіл, ендоконтактові зони загартування та звичайна присутність слабко-оплавлених ксенолітів вмісних порід. Найчастіше ці інтрузивні тіла представлені невеликими дайками. За своїми розмірами навіть найбільші з них, значно поступаються габроїдним інтрузивам, а тим більше плутонам діоритів та гранітоїдів. Проте, з огляду на значну кількість дайкових тіл та їх значну географічну поширеність, вони відіграють суттєву роль у геологічній будові окремих островів та всієї досліджуваної території. У просторовому розподілі дайок спостерігається значна неоднорідність (рис. 1–2). Найбільшу їх кількість зафіксовано на Аргентинських островах. Причому більшість дайок, а також більш рідкісні силоподібні тіла, інтродують юрсько-крейдову вулканогенну товщу Аргентинських островів. Помітно менше дайок інтродує палеогенові гранітоїди островів Барчанс та Фордж. Ще меншу кількість дайок виявлено у плутонічних породах на островах Анаграм, Рока та Крулс, що розташовуються західніше від Аргентинських островів. Дуже багато мафічних дайок інтродує пізньокрейдіві гранітоїди островів Пітерман та Ховгаард. Натомість у діоритах, що складають розташовані західніше острівні групи Ведель та Данебруг, кількість мафічних дайок значно менша. Отже, маємо закономірне збільшення концентрації дайкових тіл у напрямку регіональної розломної зони Лемаер – Пенола, що маркується однойменними протоками північно-східного простягання. На окремих ділянках тут субпаралельні дайки можуть концентруватись у протяжні рої, що включають десятки окремих дайкових тіл. В орієнтації дайок також спостерігається зв'язок зі згаданою розломною зоною. Найбільш протяжні та насичені дайковими тілами рої мають північно-східне простягання. Хоча доволі часто зустрічаються дайки північно-західного простягання. Ізотопні датування наразі отримані лише для двох мафічних дайок з найближчого до Архіпелагу Вільгельма мейнленду Берега Грея. Для долеритової дайки, що інтродує ранньокрейдіві граніти в районі Расмуссен-Хат, отримано пізньокрейдове значення Ar-Ar ізотопного віку по плагіоклазу – $68,6 \pm 1,8$ млн р. (Бахматов *и др.*, 2013). Натомість для мафічної дайки, що інтродує гранодіорити нез'ясованого віку в районі протоки Лемаер, значення Ar-Ar ізотопного віку по породі виявилось палеогеновим – $58,6 \pm 1,2$ млн р. (Ryan, 2007). На Архіпелазі Вільгельма геологічні співвідношення дайок з ізотопно-датованими гранітоїдами, а також послідовність впровадження окремих дайкових тіл, яка встановлюється на ділянках їх взаємного перетину, також дозволяють розрізняти як мінімум два етапи дайкоутворення: мезозойський та кайнозойський.

Дайки мезозойського етапу дайкоутворення. За авторськими даними, найдавнішими дайковими утвореннями Архіпелагу Вільгельма є дайки та сили, які інтродували до формування пізньокрейдівих та палеогенових гранітоїдів. Надалі такі дайкові утворення описуються як "догранітні" та належать до мезозойського етапу дайкоутворення. Петрографічне різноманіття мезозойських дайкових порід представлене мікродіоритами, мікрогабро та їх метаморфізованими еквівалентами.

Мезозойські дайки поширені на площах поширення вулканогенної товщі Аргентинських островів. Саме ці дайки у роботі (Elliot, 1964) визначалися як "доандійські", тобто такі, що інтродували раніше за "андійську інтрузивну світу" крейдово-палеогенового віку. За результатами авторських досліджень, мезозойський вік однозначно доводиться щонайменше для кількох дайок, виявлених у межах вузької смуги вулканітів на східних узбережжях островів Фордж та Барчанс. Одна з таких дайок відслонюється на невеличкому острівці біля східного узбережжя головного острова групи Фордж – точка спостереження №227А (табл. 1). На цій ділянці видно, як дайка метадіабузу інтродує метаморфізовані вулканіти. Останні являють собою своєрідні світло-сірі дрібноплемисті породи. Лише місцями вони виявляють ледь помітну реліктову пірокластичну будову, з відносно великими розпливчастими плямами літокластів, що мають більш темне забарвлення. Більш характерною є дрібнозерниста будова з невеликими скупченнями мафічних мінералів розміром 3–5 мм. Повсюдно описувані метавулканіти мають характерну грубо-шкаралупчасту окремість, завдяки якій розколюються на тонкі вигнуті плитки. Дайка метадіабузу має товщину 1,1 м та простежується від узбережжя в глиб острова на відстані близько 15 м, а далі зникає під снігом. Залягання дайки нахилене з $\text{Apr}=45^\circ$ та падінням на північний захід під кутом 50° . Контакти із вмісними метавулканітами різкі прямолінійні, на окремих ділянках дещо зміщені вздовж тріщин орієнтованих під гострим кутом до лінії контакту. Зон загартування або інших приконтактних змін з боку метадіабузу не виявлено. Дайка ін'єкована численними прожилками гранітоїдного складу (рис. 3а-б). Більшість з них орієнтуються за простяганням дайки, частина – вхрест простягання, створюючи неправильну сітку. Такі самі гранітоїдні прожилки поширюються вздовж ліній розмежування метадіабазової дайки із вмісними метавулканітами. Місцями видно, що фрагменти метадіабузу були "захоплені" гранітоїдною магмою та зміщені від їх первісного положення. Можна припустити, що описувані жили гранітоїдів є апофізами гранітоїдного масиву Барчанс–Фордж. Інтрузивний контакт цього масиву з метавулканітами виявлено на сусідньому острові в 200 м східніше від описуваного відслонення. Вулканіти в зоні контакту зазнають найінтенсивніших метаморфічних змін та перетворені на роговики. Метаморфізм описуваної дайки та вмісних вулканітів також пояснюється контактово-термальною дією гранітоїдної інтрузії Барчанс–Фордж. Отже, верхню вікову межу формування дайки метадіабузу можна обмежити віком зазначених гранітоїдів.

Численні визначення ізотопного віку гранітоїдів Барчанс–Фордж, виконані K-Ar методом, а також одиничні Rb-Sr і Ar-Ar датування дають ранньопалеогенові значення – 55-60 млн р. (Rex, Pankhurst, 1982; Бахматов *и др.*, 2013). Тобто дайка є допалеогеновою. Нижня вікова межа її формування обмежується віком вмісних метавулканітів, який визначається часовим інтервалом між юрським та крейдовим періодами включно. Відповідно, найвірогіднішим віком формування метадіабазової дайки островів Фордж є крейдовий період.

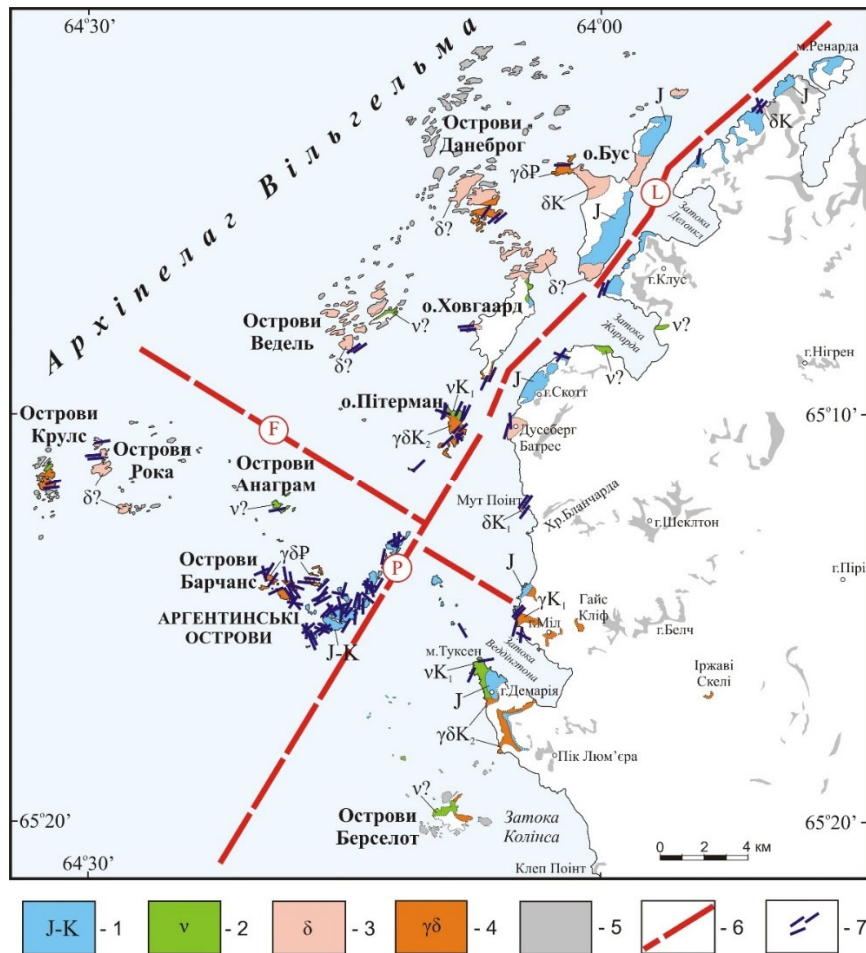


Рис. 1. Геологічна карта архіпелагу Вільгельма та найближчого узбережжя півострова Київ

Умовні позначення: 1 – вулканогенні товщі півострова Київ та Аргентинських островів; 2 – габроїдні інтрузивні ранньокрейдового (vK_1) та нез'ясованого ($v?$) віку; 3 – діоритові інтрузивні ранньокрейдового (δK_1) та нез'ясованого ($\delta?$) віку; 4 – гранітоїдні інтрузивні ранньокрейдового (γK_1), пізньокрейдового ($\gamma\delta K_2$) та палеогенового ($\gamma\delta P$) віку; 5 – неідентифіковані виходи гірських порід; 6 – регіональні розломи у протоках Лемаер (L), Пенола (P) та Френч (F); 7 – дайки мікродіоритів, мікрогабро, діабазів та базальтів позначені поза масштабом карти. Карту склав О. Митрохин, крім авторських даних використані матеріали (Curtis, 1966)

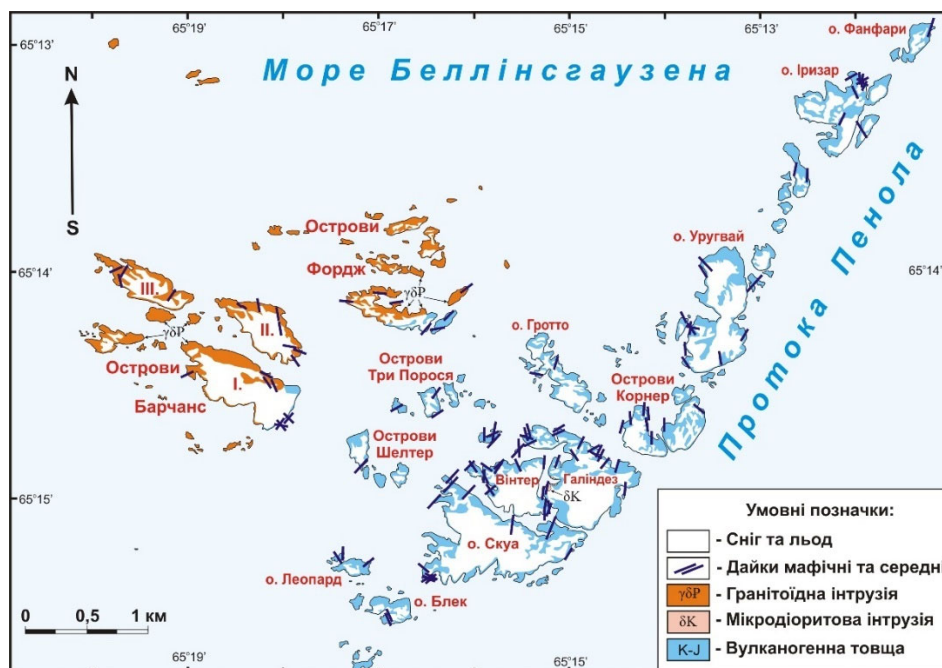


Рис. 2. Особливості поширення дайкових утворень Аргентинських островів.

Позначки дайок поза масштабом карти. Геологічну карту склав О. Митрохин, крім авторських даних використані матеріали (Elliot, 1964)

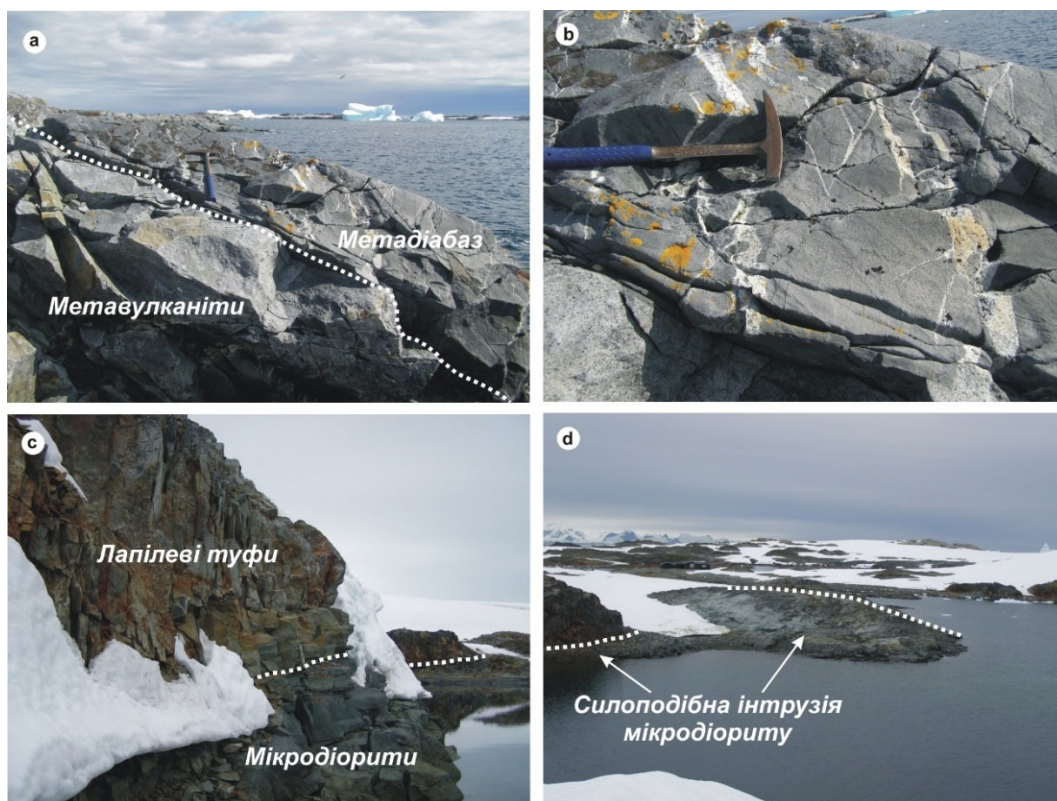


Рис. 3. Умови залягання мезозойських дайкових утворень Аргентинських островів:
a-b – метавулканіти перетинаються дайкою метадіабазу, яка ін'єсована гранітоїдними жилами, острови Фордж, точка спостереження 227A; c-d – силлоподібне тіло мікродіориту інтродує лапіліві туфи, о. Галіндез, точки спостереження 83A та 84A

Таблиця 1

Опорні геологічні відслонення дайкових утворень Аргентинських островів

Точки спостережень	Координати	Географічне положення	Геологічна характеристика
9A	65°14,500'S 64°18,098'W	о. Барчанс-I	Дайка базальту інтродує палеогенові гранодіорити
10A	65°14,490'S 64°18,170'W	о. Барчанс-I	Дайка базальту інтродує палеогенові гранодіорити
11A	65°14,471'S 64°18,182'W	о. Барчанс-I	Дайка діабазу інтродує палеогенові гранодіорити
38A	65°14,161'S 64°18,442'S	о. Барчанс-II	Дайка базальту інтродує палеогенові гранодіорити
40A	65°14,191'S 64°18,076'W	о. Барчанс-II	Дайка порфіроподібного мікродіориту інтродує палеогенові гранодіорити
51A	65°14,147'S 64°16,809'W	о. Фордж	Дайка базальту інтродує палеогенові гранодіорити
83A	65°14,908'S 64°15,208'W	о. Галіндез	Силоподібне тіло мікродіориту інтродує лапіліві туфи
84A	65°14,967'S 64°15,235'W	о. Галіндез	Силоподібне тіло мікродіориту інтродує лапіліві туфи та перетинається дайкою базальту
93A	65°14,853'S 64°14,616'W	о. Галіндез	Силоподібне тіло мікродіориту інтродує лапіліві туфи та перетинається двома різновіковими дайками
114A	65°14,093'S 64°16,972'W	о. Фордж	Дайка діабазу інтродує палеогенові гранодіорити
122A	65°13,989'S 64°19,767'W	о. Барчанс-III	Дайка базальту інтродує палеогенові гранодіорити
123A	65°14,054'S 64°19,700'W	о. Барчанс-III	Дайка базальту інтродує палеогенові гранодіорити
124A	65°14,023'S 64°19,576'W	о. Барчанс-III	Дайка порфіроподібного мікродіориту інтродує палеогенові гранодіорити
132A	65°14,679'S 64°18,021'W	о. Барчанс-I	Три різновікові дайки послідовно перетинають метаморфізовані вулканіти
227A	65°14,199'S 64°16,276'W	острови Фордж	Дайка метадіабазу інтродує метаморфізовані вулканіти
265A	65°14,111'S 64°19,154'W	о. Барчанс-III	Дайка дациту інтродує палеогенові гранодіорити

Декілька "догранітних" дайок виявлено серед метаморфізованих вулканітів на східному узбережжі острова Барчанс-І. Метавулканіти тут помітно відрізняються від вищеописаних. Їх структурно-текстурні особливості свідчать про те, що вони різною мірою зазнавали динамометаморфізму та наступних контактово-метаморфічних перетворень під дією палеогенової інтрузії гранітоїдів Барчанс-Фордж. Інтрузивний контакт гранітоїдів з метавулканітами виявлено на північному узбережжі цього ж острова, біля 300 м північніше від описуваного відслонення. Динамометаморфізм метавулканітів проявився в їх розсланцюванні. Площини сланцюватості мають північно-східне простягання зі стрімким падінням на північний захід. Ступінь динамометаморфізму помітно варіює поперек простягання, навіть у неподалік розташованих відслоненнях. В одних місцях метавулканіти зберігають реліктову пірокластичну структуру лапілевих туфів. В інших – грубий пірокластичний матеріал помітно деформований. Пірокласти набувають сплющеної лінзоподібної форми та субпаралельного спрямування, яке підкреслюється орієнтованою текстурою цементуючого матриксу. Врешті-решт на ділянках найбільших деформацій вулканіти перетворені на мікросланці. На точці спостереження № 132А метавулканіти інтродуються трьома різновіковими дайками.

Дайка-1 є найдавнішою, оскільки перетинається двома іншими дайками. Її товщина сягає всього 0,15 м, орієнтація збігається з площиною розсланцювання у вмісних метавулканітах – $\text{Apr}=35^\circ$, падіння на північний захід під кутом 60° . Мафічна порода, яка складає дайку, метаморфізована в умовах амфібол-роговикової фації. Це темно-сірий щільний афанітовий роговик. Подекуди в афанітовій масі неозброєним оком розрізняються дрібні лусочки новоутвореного біотиту. Під мікроскопом роговик виявляє бластопорфірову структуру. Реліктові порфірові вкраплення плагіоклазу розміром 1–2 мм насичені численними мікроскопічними включеннями мафічних мінералів, які надають їм ситоподібної будови. Крім них, присутні дрібнокристалічні гломеробластові скупчення рогової обманки. Для загальної маси роговика характерна мікроскристалічна гранобластова структура та мезократовий склад. Вона складається ізометричними зернами плагіоклазу та рогової обманки. Дрібні лусочки біотиту присутні у другорядній кількості. Акцесорна мінералізація представлена Fe-Ti оксидами та поодинокими голками апатиту. Метаморфізм описуваної дайки пояснюється контактово-термальною дією палеогенової інтрузії Барчанс-Фордж. Відповідно, вік дайки є допалеогеновим, але не давнішим за юрський, найбільш вірогідно – крейдовий.

Дайка-2 перетинає зі зміщенням дайку-1, тобто є відносно молодшою за неї. Вона має товщину 2,1 м, залягає вертикально з $\text{Apr}=10^\circ$. По тріщинах окремість, що перетинають дайку впоперек, розвиваються тонкі прожилки гідротермального кварцу. Дайкова порода представлена метаморфізованим мікродіоритом. Порівняно з вищеописаним роговиком мікродіорит є трохи світлішим, що пояснюється його більш лейкократовим складом. У зразку це зеленувато-сіра щільна афанітова порода. Під мікроскопом вона виявляє дрібнокристалічну структуру, яку можна визначити як проміжну між реліктовою призматично-зернистою та метаморфічною кристалобластою. Плагіоклаз кількісно переважає над іншими мінералами. У багатьох місцях він зберігає первинну подовжено-призматичну форму кристалів, які

лише частково рекристалізовані на краях. Ізометричні зерна рогової обманки та кількісно підпорядковані лусочки біотиту кристалізуються між індивідами плагіоклазу. Серед акцесоріїв ідентифікуються численні голочки апатиту та Fe-Ti оксиди. За аналогією з дайкою-1 геологічний вік дайки метаморфізованого мікродіориту може бути крейдовим, але дещо молодшим за вік роговика, який складає дайку-1. Зауважимо, що контактово-термальний метаморфізм амфібол-роговикової фації проявляється в обох дайках. Різна інтенсивність метаморфічних перетворень імовірно пов'язана зі складом дайкових порід, а не з їх відносним віком. Не дивно, що мафічна порода (базальт або діабаз) зазнала більш інтенсивних перетворень у своїй будові та мінеральному складі порівняно з дайковою породою середнього складу.

Дайка-3 є наймолодшою, оскільки перетинає без зміщення обидві вищеописані дайки цього відслонення. Крім того, ця дайкова порода представлена базальтом, у якому відсутні будь-які ознаки контактового метаморфізму, спричиненого палеогеновою інтрузією гранітоїдів Барчанс-Фордж. Відповідно її геологічний вік є постпалеогеновим. Товщина дайки сягає 0,26 м, вона має вертикальне залягання з $\text{Apr}=320^\circ$. Лінії контакту різкі, дещо звивисті, з щільними афанітовими зонами загартування в ендоконтактовій частині. Базальт, який складає дайку, має темно-сіре забарвлення та порфірову структуру. У внутрішній частині дайки на тлі афанітової загальної маси розрізняються більш світлі фенокристи плагіоклазу розміром 2–3 мм. Натомість у приконтактних зонах, завширшки 4–5 см, їх кількість зменшується аж до повного зникнення. Під мікроскопом базальт виявляє характерні особливості субвулканічної породи. Петрографічно він цілком подібний до кайнозойських базальтових дайок, що інтродують палеогенові гранітоїди Барчанс-Фордж на цьому ж острові. Їхні петрографічні особливості описано в підрозділі "Дайки кайнозойського етапу дайкоутворення".

Імовірно, мезозойський вік має силоподібне інтрузивне тіло мікродіориту, яке відслонюється в кількох місцях на о. Галіндез. За геологічними даними, цей інтрузив було сформовано після накопичення вулканогенної товщі Аргентинських островів, яка складає більшу частину о. Галіндез. Найкращі відслонення інтрузиву мікродіоритів розташовані на західному та північному узбережжях острова. Зокрема, на точці спостереження № 83А гарно відслонюється його верхній контакт з більш давніми породами покрівлі (див. рис. 3с). Останні на цій ділянці представлені метаморфізованими лапілевими туфами. Вони мають добре виявлену пірокластичну будову, але відрізняються від класичних туфів своєю високою щільністю та міцністю. Така відмінність пояснюється метаморфічними перетвореннями, які супроводжувалися частковою перекристалізацією пірокластичного матеріалу та повним заповненням пор мінеральними новоутвореннями. Проте численні літокласти лапілевої розмірності все ще зберігають характерну морфологію та будову вулканітів дацитового складу. Місцями видно, що сплюснені літокласти мають субвертикальну орієнтацію з простяганням площини нашарування, наближеним до меридіонального – $\text{Apr}=5^\circ$. Під лапілевими туфами відслонюються верхня приконтактова частина пластоподібного інтрузиву мікродіоритів. Внутрішня та нижня частини інтрузива, а також її підшова на цьому відслоненні скриті під водами протоки Стелла Крік. Вертикальна товщина спостережуваної частини інтрузива сягає 2,5 м.

Площина верхнього контакту з вулканітами орієнтується субгоризонтально. Контакт інтрузивний, лінія контакту доволі різка з характерними ендоконтактовими змінами. Зокрема, у міру наближення до контакту на відстані близько 1 м мікродіорит поступово світлішає, набуває розпливчастої смугастої будови та стає більш дрібнозернистим порфіроподібним. Безпосередньо у приконтактовій смузі спостерігається афанітова зона загартування з товщиною близько 1 см. Зазначимо, що, на відміну від класичних силів, які мають залягати згідно з шаруватістю вмісних порід, зазначений мікродіоритовий інтрузив має незгідний січний контакт з шаруватістю навколишніх пірокластичних порід. Можна припустити, що своє теперішнє субгоризонтальне залягання він набув у результаті орогенічних деформацій, які спричинили нинішнє вертикальне залягання шаруватості вулканітів на о. Галіндез, а також на сусідніх островах Скуа та Корнер. Продовження описуваного мікродіоритового інтрузиву можна побачити у серії відслонень, розташованих на 100 м південніше по інший бік невеликої затоки на західному узбережжі о. Галіндез. Наприклад, у межах точки спостереження № 84А на похилому пагорбі площею 30*30 м та заввишки майже 5 м над рівнем моря відслонюються мікродіорити, які складають внутрішню та нижню приконтактову частини інтрузиву (див. рис. 3d). Це зеленувато-сірі породи з явнокристалічною нерівномірно-зернистою структурою. На дрібнозернистому загальному тлі нечітко виокремлюються поодинокі вкраплення плагіоклазу розміром 1–3 мм. Під мікроскопом з'ясовується, що плагіоклаз кількісно переважає над іншими мінералами. Між його фенокристами та розмірами зерен у загальній масі наявні цілком поступові переходи. Ідіоморфна форма індивідів плагіоклазу надає мікродіориту призматично-зернистої структури. Плагіоклаз частково зазнає пелітизації та серицитизації. Первинні мафічні мінерали повністю заміщені актинолітом, епідотом та хлоритом. Їх агрегатні скупчення, у складі яких домінує актиноліт, зберігають характерну клиноподібну морфологію первинних піроксенів та амфіболів. Ідіоморфні мікрористали магнетиту утворюють пойкилітові включення в актиноліті та епідоті. В інтерстиціях плагіоклазів подекуди затиснуті ксеноморфні зерна кварцу. В акцесорних кількостях присутні апатит та сфен.

Біля північно-західного та південного підніжжя пагорба, складеного мікродіоритами, відслонюються лапільні туфи, які формують підшву описуваного інтрузива. Нижній контакт закритий снігом та продуктами морозного вивітрювання, але в міру наближення до його вірогідного місцезнаходження мікродіорит явно стає більш дрібнозернистим, набуваючи порфіроподібної будови. У підстельних лапільних туфах виявлено орієнтацію літокластів, відповідно до якої площина нашарування має $\text{Apr}=5^\circ$ з падінням на схід під кутом $65\text{--}70^\circ$. Зазначимо, що мікродіоритовий інтрузив на точці спостереження 84А сам інтродується більш пізньою базальтовою дайкою. Остання має товщину 0,45 м, залягає вертикально з $\text{Apr}=10^\circ$. Петрографічні особливості цієї базальтової дайки свідчать про її подібність до кайнозойських базальтових дайок, інтродованих у палеогенові гранітоїди Барчанс–Фордж. А на північному узбережжі о. Галіндез у межах точки спостереження № 93А описувана мікродіоритова інтрузія перетинається одразу двома різновіковими дайками. Причому одна з них, яка має базальтовий склад та петрографічні особливості кайнозойських базальтових дайок, перетинає як силікоподібну мікродіоритову інтрузію, так і іншу дайку мікродіориту.

Не виключено, що в цілому ряді відслонень вулканогенної товщі Аргентинських островів, зокрема на островах Вінтер, Скуа, Леопард та Блек, де виявлено випадки перетину одних дайок іншими, найдавніші з них також можуть мати мезозойський вік.

Дайки кайнозойського етапу дайкоутворення.

Кайнозойський вік однозначно встановлюється для "постгранітних" дайок Аргентинських островів. Їх найтипівішими представниками є дайки, які інтродують палеогенові гранодіорити на островах Барчанс та Фордж. Петрографічне різноманіття кайнозойських дайкових порід включає базальти, діабазы, мікродіорити, андезити та дацити.

Найбільше поширення серед кайнозойських дайок Аргентинських островів мають дайки основного складу. За петрографічними особливостями серед них розрізняються субвулканічні дайки базальтів та гіпабісальні дайки діабазів. Субвулканічні дайки базальтів наразі описані на островах Барчанс. Зокрема, на східній ділянці північного узбережжя острова Барчанс-I виявлено дві такі дайки. Одна з них інтродує гранодіорити в межах точки спостереження № 9А (рис. 4а, табл. 1). Її товщина сягає 20 см, за простяганням вона простежується на відстані близько 15 м. На одній ділянці дайка обривається і знову з'являється на відстані 1 м, так, що складається враження "зміщення". Втім чітких тріщин, які б могли викликати таке зміщення не виявлено. Дайка залягає нахилена з $\text{Apr}=335^\circ$ та падінням на північний схід під кутом 65° . Контакти дайки із вмісним гранодіоритом різкі та прямолінійні. Добре розрізняються ендоконтактові зони "загартування", складені чорним афанітовим базальтом. Біля висячого контакту спостерігаються дрібні ксеноліти вмісних гранодіоритів. Центральна частина дайки насичена фенокристами плагіоклазу розміром 5–10 мм, які надають базальту дрібнопорфірової будови. Інша базальтова дайка перетинає гранодіорити на точці спостереження № 10А. Її товщина сягає 25–45 см, поступово зменшуючись у напрямку морського узбережжя, де вона роздвоюється та занурюється під воду. В глиб острова цю дайку простежено на відстані 30 м, а далі закрита снігом та льодом. Залягання дайки нахилена з $\text{Apr}=325^\circ$ та падінням на північний схід під кутом 55° . Ще одну невелику базальтову дайку знайдено на північному узбережжі о. Бархан-II у межах точки спостереження №3 8А (рис. 4b). Як і вищеописані базальтові дайки, вона інтродує гранодіорити. Її конфігурація є доволі ламаною. Простягання окремих сегментів дайкового тіла змінюється від північно-західного з $\text{Apr}=310^\circ$, $\text{Apd}=220^\circ$ та кутом падіння – 45° до субширотного з $\text{Apr}=95^\circ$, $\text{Aпад}=5^\circ$ та кутом падіння 55° . Його товщина в роздувах досягає 15 см та сходиться нанівець у місцях стискання. Місцями воно повністю зникає внаслідок зміщення або виклинювання, потім з'являється знову. Водночас сумарна протяжність усіх сегментів сягає 35 м. Контакти із вмісним гранодіоритом різкі, з широкими ендоконтактовими зонами "загартування" завтовшки до 1–1,5 см. В усіх трьох описуваних відслоненнях базальт являє темно-сіру дрібнопорфірову породу з афанітовою загальною масою. На змінених поверхнях забарвлення світлішає, набуваючи зеленуватого відтінку. Фенокристи плагіоклазу можуть становити від 5 до 15–20 % від загального об'єму. Їх розміри змінюються від 1–3 до 5–7 мм, причому в окремих зразках вони можуть утворювати дві розмірні групи. Незалежно від розмірів фенокристів може варіювати ступінь їхнього змінення. Свіжі фенокристи мають

більш темне сіре забарвлення, є напівпрозорими зі скляним блиском. У разі змінення фенокристи світлішають та стають тьмяними. Змінення базальтів може також проявлятися у появі дрібної вкрапленості сульфідів. У шліфах базальти мають мікропорфірову будову. Крім вже згаданих фенокристів плагіоклазу, завжди присутня та чи інша кількість мікрофенокристів клінопіроксену розміром 0,2–3 мм. Загальна маса виявляє реліктову неповнокристалічну мікрореліктову будову, яка свідчить про неглибокий субвулканічний рівень кристалізації магми. Залежно від кількісних співвідношень між мікролітами та продуктами девітрифікації, характер реліктової

мікроструктури змінюється від інтерсертальної до гіалопелітової. У деяких шліфах спостерігається флюїдальна орієнтація мікролітів та фенокристів. Мікроліти представлені плагіоклазом, клінопіроксеном, титаномagnetитом та ільменітом. У проміжках між мікролітами міститься та чи інша кількість продуктів девітрифікації вулканічного скла, які складаються мікрокристалічним агрегатом гідроксиду та хлориту. Первинне вулканічне скло в жодному з досліджуваних зразків не виявлене. Акцесорна мінералізація базальтів представлена апатитом, піритом, халькопіритом та Cr-Fe шпінелідами.



Рис. 3. Умови залягання кайнозойських дайкових утворень Аргентинських островів:

- а – субвулканічна базальтова дайка інтрудує гранітоїди на о. Барчанс-I, точка спостереження 9А;
- б – коліноподібна морфологія субвулканічної базальтової дайки, що інтрудує гранітоїди на о. Барчанс-II, точка спостереження 38А;
- с – діабазова дайка інтрудує гранітоїди на о. Фордж, точка спостереження 51А;
- д – дайка порфіроподібного мікродіориту інтрудує гранітоїди на о. Барчанс-II, точка спостереження 40А

Кайнозойські дайки діабазів зустрічаються частіше, ніж базальтові. Їх співвідношення з базальтовими дайками остаточно не з'ясовані. Не виключено, що частина діабазів є сильно зміненими базальтами, в яких суттєвий розвиток вторинних мінералів або краща їх розкристалізація повністю маскують неповнокристалічну структуру. Інші ж діабазові дайки первісно мали повнокристалічну офітову структуру, яка властива для гіпабісальних порід. Наразі діабазові дайки виявлено на всіх трьох великих островах Барчанс, а також на найбільшому з островів Фордж. На острові Барчанс-I діабазову дайку досліджено на північному узбережжі в межах точки

спостереження № 11А. Її товщина сягає 1,2 м, орієнтуючись впоперек вузького мису, дайка простежується в обидва боки всього на декілька метрів до берегової лінії, де занурюється під воду. Залягання дайки нахилене з $\text{Apr}=295^\circ$ та падінням на північний схід під кутом 50° . Дайка залягає у гранодіоритах, інтрудуючи також й тонкі кварцові жили, які розвиваються по зонах тріщинуватості у вмісних породах. В ендоконтактних частинах в ній добре виявлені афанітові зони загартування, оскільки екзоконтактові зміни у гранодіоритах візуально не розрізняються. Діабаз, який складає описувану дайку, являє собою зеленувато-сіру породу з порфіроподібною

структурою. Порфірові вкрапленики світло-сірого мутнуватого плагіоклазу, розміром 2–4 мм, становлять близько 5 % від загального об'єму. Крім них, присутні невеликі, 1–2 мм, вкраплення сульфідів заліза. Загальна маса дрібнозерниста, візуально краще розкristалізована порівняно з описуваними вище базальтами. Під мікроскопом у шліфах з'ясовується, що вкраплення плагіоклазу мають частково оплавлену форму та підлягають пренітизації. Крім них, також присутні численні ксенокристи кварцу, які облямовуються актинолітовими оболонками. Загальна маса має повнокристалічну діабазову структуру та складається з плагіоклазу та актиноліту. У другорядних та акцесорних кількостях присутні Fe-Ti оксидно-рудні мінерали, апатит та сфен.

Ще дві діабазові дайки інтродують гранодіорити в північно-західній частині о. Барчанс-III. Перша з них, яка виявлена на точці спостереження № 122A, має товщину 40 см та північно-східне простягання – $\text{Apr}=65^\circ$ з падінням на північний захід під кутом 55° . Контакти різкі з лінійною конфігурацією. Окрім ендоконтактових зон загартування, у вмісному гранодіориті спостерігаються вузькі екзоконтактові смуги по світління. Друга діабазова дайка, яка залягає дещо східніше на точці спостереження № 123A, має товщину 55 см та північно-західне простягання. У кількох місцях встановлюється ламаність її конфігурації з генеральною орієнтацією по $\text{Apr}=345^\circ$ та падінням на північний схід під кутом 55° . На зламах простягання змінюється на північно-східне з $\text{Apr}=50^\circ$ та падіння на південний схід під кутом 75° . Паралельно головному тілу на відстані до 2 м можуть з'являтися сателітні дайкові тіла. І головне дайкове тіло, і сателіти мають різкі границі з афанітовими зонами "загартування" завтовшки до 1 см.

Численні діабазові дайки інтродують гранодіорити в північній частині острова Фордж, формуючі рій субширотного простягання. Найбільша з них, з товщиною 1 м, простежується вздовж усього північного узбережжя острова на відстані більше 100 м. Залягає вона вертикально з $\text{Apr}=95^\circ$. У межах точки спостереження № 114A видно, як вона навскіс розтинає тонку аплітову жилу, що сама січе вмісний гранодіорит. Дві менші діабазові дайки відслонюються на південному узбережжі затоки, що врізається в острів зі сходу. Перша дайка, завтовшки 45 см, відслонюється в районі точки спостереження № 51A, простежуючись у східному напрямку на відстані близько 15 м, а далі заходить під воду. У західному ж напрямку вона різко обривається, не доходячи до узбережжя затоки. Її залягання нахилене з $\text{Apr}=80^\circ$ та падінням на північний захід під кутом 70° , контакти із вмісними гранодіоритами різкі з чіткими ендоконтактовими зонами "загартування", що складаються афанітовим базальтом. Вздовж екзоконтакту у вмісному гранодіориті розвиваються вузькі зони епідотизації (рис. 4с). Щоправда, така ж епідотизація розвивається і незалежно від екзоконтактових ореолів дайки, тяжучи до зон тріщинуватості у гранодіоритах. В одному місці тіло дайки незначно зміщене, в іншому – розірвано, причому розірвані краї обмежені вузькими клиновидними апофізами, що інтродують в гранодіорит. В області всього ендоконтакту зрідка зустрічаються ксеноліти гранодіориту, розміром менше 1 см. Друга дайка діабазу розташована в 3 м від першої та орієнтована паралельно їй. За простяганням вона простежується вздовж берега затоки на відстані 50 м. У східному напрямку її товщина поступово зменшується і вона повністю виклинюється.

Кайнозойські дайки середнього складу за своїм поширенням значно поступаються основним. Декілька дайок порфіроподібних мікродіоритів виявлено на островах Барчанс. Найкраще з них досліджено дайку, яка перетинає гранодіорити на північному узбережжі о. Барчанс-II. Від точки спостереження № 40A вона безперервно простежується до берегової лінії, а також у південно-східному напрямку на відстані 155 м, а далі заходить під снігово-льодовиковий покрив (рис. 4d). Її видима товщина сягає 1,9–2,3 м, $\text{Apr}=145\text{--}165^\circ$, падіння змінюється від вертикального до нахилоного під кутом $65\text{--}85^\circ$ у північно-східному напрямку. Контакти різкі лінійні, місцями видно, що дайка незгідно перетинає тонкі кварцові жили та зони навколотріщинних змін, які розвиваються у вмісних гранодіоритах. В ендоконтактових частинах розвинені вузькі зони "загартування", що складаються темно-сірою афанітовою породою. На окремих ділянках у приконтактовій смузі присутні невеликі гострокутні ксеноліти вмісних гранодіоритів. На свіжих зламах мікродіорит, який складає дайку, має дрібно-плямисте забарвлення: на сірому тлі рівномірно розкидані вкраплення світло-сірого плагіоклазу. Внаслідок вторинних змін забарвлення світлішає, набуваючи зеленуватого відтінку. Дрібно-порфірова будова зумовлена присутністю згаданих вкраплень плагіоклазу, розміром 2–7 мм, які становлять до 20–25 % загального об'єму. Невелика кількість вкраплень мафічних мінералів погано розрізняється на тлі темної загальної маси. Мікродіорит також містить спорадичні породні вclusions. Крім ксенолітів гранодіоритів, також попадаються вclusions розміром 1–10 см, представлені дрібно-середньокристальною породою на кшталт діориту або лейкогабро. На відміну від гранодіоритових ксенолітів, такі вclusions мають оплавлену еліпсоїдальну форму. Вони розподіляються незалежно від контактів із вмісними породами, але деякі з них орієнтуються за простяганням дайки. Під поляризаційним мікроскопом мікродіорит виявляє поліфорову структуру з повнокристалічною загальною масою. Порфірових вкрапленників плагіоклазу так багато, а розміри їх настільки мінливі, що структуру можна визначити як серійно-порфірову. Хоча найменші фенокристи плагіоклазу за розміром достатньо чітко відрізняються від мікролітів загальної маси. Менші за розміром фенокристи також утворюють клінопіроксен та титаномagnetит. Крім них, спостерігаються агрегатні скупчення епідоту та хлориту, які заміщують ще один мафічний мінерал, можливо – амфібол. Загальна маса має доволі лейкократовий склад, що відрізняє мікродіорити від вищеописаних базальтів та діабазів. Плагіоклаз середнього складу становить понад 65%. Крім нього, також ідентифікуються кварц, амфібол, клінопіроксен, титаномagnetит, ільменіт, сфен, апатит.

Петрографічно подібними до описуваної є дві дайки порфіроподібних мікродіоритів, які інтродують гранодіорити на острові Барчанс-III. Зокрема, в західній частині цього острова одна з таких дайок простежується з перервами від берегової лінії на північно-західному узбережжі у південно-західному напрямку на відстані понад 100 м, а далі зникає під снігом. На точці спостереження № 124A вона має товщину 1,7 м, $\text{Apr}=30^\circ$ та падіння на південний схід під кутом 70° . Місцями встановлюється ламаність її конфігурації, де невеликі сегменти можуть мати такі елементи залягання: $\text{Apr}=350^\circ$ падіння на північний схід під кутом 55° . Майже 10 м західніше від описуваного відслонення у гранодіоритах залягає ще одна

мікродіоритова дайка, завтовшки 0,75 м з $\text{Apr}=20^\circ$ та падінням на південний схід під кутом 65° . За простяганням на північний схід вона зникає під снігом, а у південно-західному напрямку виклинується.

Висновки. Автори дослідили дайкові утворення Архіпелагу Вільгельма та Аргентинських островів з метою уточнення їх петрографічного різноманіття, а також з'ясування особливостей поширення, умов залягання, віку та геологічних співвідношень з іншими проявами магматизму в районі УАС. Отримані результати дозволяють зробити такі висновки:

1. На Архіпелазі Вільгельма значно поширені гіпабісальні та субвулканічні дайкові утворення мезозой-кайнозойського віку. Найчастіше зустрічаються дайкові породи мафічного та середнього складу: діабаз (мікрогабро), базальти та мікродіорити. Фельзитичні дайкові породи мають різко підпорядковане значення.

2. Зазвичай дайкові утворення залягають у вигляді невеликих дайок, які можуть концентруватись у протяжні рої. Менше поширені силоподібні інтрузиви. Просторове поширення дайкових утворень контролюється зоною розломів Лемаер – Пенола північно-східного простягання. Найбільшу концентрацію дайок виявлено на Аргентинських островах.

3. Геологічні співвідношення дайок Аргентинських островів з ізотопно-датованими гранітоїдами, а також послідовність впровадження окремих дайкових тіл, яка встановлюється на ділянках їх взаємного перетину, дозволяють розрізняти як мінімум два етапи дайкоутворення: *мезозойський* та *кайнозойський*.

4. Найдавнішими дайковими утвореннями Аргентинських островів є гіпабісальні дайки та силоподібні інтрузиви мезозойського віку. Вони інтродували після накопичення юрсько-крейдової вулканогенної товщі Аргентинських островів, але до формування палеогенових гранітоїдів Барчанс–Фордж. Петрографічне різноманіття мезозойських дайкових порід представлене мікродіоритами та мікрогабро, а також їх контактово-метаморфізованими еквівалентами.

5. Кайнозойський вік мають усі гіпабісальні та субвулканічні дайки, які інтродують палеогенові гранітоїди островів Барчанс та Фордж. Серед них найбільше поширені дайки діабазів та базальтів. Мікродіорити мають підпорядковане значення. Характерні петрографічні особливості кайнозойських дайок дозволяють виявляти їх вікові аналоги поза межами гранітоїдного інтрузиву Барчанс–Фордж.

Подяка. Роботу виконано за сприяння Національного антарктичного наукового центру України в рамках Державної цільової науково-технічної програми проведення досліджень в Антарктиці на 2011–2020 рр. Автори висловлюють свою щирю подяку зимівникам 21, 23 та 24-УАЕ за всебічну підтримку польових робіт. Значний внесок у організацію та проведення геологічних маршрутів внесли М. Старинець, В. Храпач, В. Ситов, Ю. Отруба та І. Дикий.

Список використаних джерел

Артеменко, Г.В., Ганюцкий, В.И. (2018). Геохимические особенности дайковых пород островов архипелага Арджентайн и прилегающей части

Антарктического полуострова (Западная Антарктида). *Проблемы Арктики и Антарктики*, 64, 3, 270-293.

Гаврилів, Л.І. (2019). Кайнозойські дайки Аргентинських островів (Західна Антарктида): склад, умови утворення та геологічні співвідношення. *Автореф. дис. ... канд. геол. наук*: 04.00.01. К.

Митрохин, О.В., Бахмутов, В.Г. (2019). Стратиграфія району Української антарктичної станції "Академік Вернадський". *Український антарктичний журнал*, 1, 18, 45-61. doi.org/10.33275/1727-7485.1(18).2019.129

Митрохин, О., Бахмутов, В., Алексеев, А., Митрохіна, Т., Марущенко, О. (2021). Інтрузивно-магматичні утворення Архіпелагу Вільгельма (частина 1 – Інтрузиви габроїдів, діоритів та гранітоїдів). *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 4(95), 6-15. http://doi.org/10.17721/1728-2713.95.01

Bakhmutov, V.G., Gladkochub, D.P., Shpira, V.V. (2013). Age position, geodynamic specifics and paleomagnetism of intrusive complexes of the western coast of the Antarctic Peninsula. *Geophysical Journal*, 35, 3, 3-30. doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v35i3.2013.116387

Curtis, R. (1966). The petrology of the Graham Coast, Graham Land. *British Antarctic Survey Scientific Reports*, 50, 51.

Elliot D.H. (1964). The petrology of the Argentine Islands. *British Antarctic Survey Scientific Reports*, 41, 31.

Jordan, T.A., Riley, T.R., Siddoway, C.S. (2020). The geological history and evolution of West Antarctica. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1, 117–133. doi.org/10.1038/s43017-019-0013-6

Leat, P.T., Scarrow, J.H., Millar, I.L. (1995). On the Antarctic Peninsula Batholith. *Geological Magazine*, 132, 4, 399-412. doi.org/10.1017/S0016756800021464

Pankhurst, R.J. (1982). Rb-Sr geochronology of Graham Land, Antarctica. *Journal of the Geological Society*, 139, 6, 701–711. doi.org/10.1144/gsjgs.139.6.0701

Rex, D.C. (1976). Geochronology in relation to the stratigraphy of the Antarctic Peninsula. *British Antarctic Survey Bulletin*, 43, 49–58.

Ryan, C.J. (2007). Mesozoic to Cenozoic igneous rocks from Northwestern Graham Land: constraints on the tectono-magmatic evolution of the Antarctic Peninsula. University of Brighton.

References

Artemenko, G.V., Ganotsskiy, V.I. (2018). Geochemical features of dyke rocks of the Argentine Islands and the near area of the Antarctic Peninsula (Western Antarctica). *Arctic and Antarctic Research*. 64, 3, 270-293. [In Russian]

Bakhmutov, V.G., Gladkochub, D.P., Shpira, V.V. (2013). Age position, geodynamic specifics and paleomagnetism of intrusive complexes of the western coast of the Antarctic Peninsula. *Geophysical Journal*, 35, 3, 3-30. doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v35i3.2013.116387

Curtis, R. (1966). The petrology of the Graham Coast, Graham Land. *British Antarctic Survey Scientific Reports*, 50, 51.

Elliot D.H. (1964). The petrology of the Argentine Islands. *British Antarctic Survey Scientific Reports*, 41, 31.

Gavryliv, L.I. (2019). Cenozoic dykes of the Argentine Islands (West Antarctica): composition, conditions of the formation and geologic relationships. *Thesis ...Cand. Sci. (Geol.)*: 04.00.01. Kyiv National Taras Shevchenko University. [In Ukrainian]

Jordan, T.A., Riley, T.R., Siddoway, C.S. (2020). The geological history and evolution of West Antarctica. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1, 117–133. doi.org/10.1038/s43017-019-0013-6

Leat, P.T., Scarrow, J.H., Millar, I.L. (1995). On the Antarctic Peninsula Batholith. *Geological Magazine*, 132, 4, 399-412. doi.org/10.1017/S0016756800021464

Mytrokhyn, O.V., Bakhmutov, V.G. (2019). Stratigraphy of the area of Ukrainian Antarctic Akademik Vernadsky Station. *Ukrainian Antarctic Journal*, 1, 18, 45-61. doi.org/10.33275/1727-7485.1(18).2019.129 [In Ukrainian]

Mytrokhyn, O., Bakhmutov, V., Aleksiienko, A., Mytrokhina, T., Marushchenko, O. (2021). Intrusive-magmatic complexes of Wilhelm Archipelago, West Antarctica (Part 1 – intrusions of gabbroids, diorites and granitoids). *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 4, 95, 6-15. http://doi.org/10.17721/1728-2713.95.01 [In Ukrainian]

Pankhurst, R.J. (1982). Rb-Sr geochronology of Graham Land, Antarctica. *Journal of the Geological Society*, 139, 6, 701–711. doi.org/10.1144/gsjgs.139.6.0701

Rex, D.C. (1976). Geochronology in relation to the stratigraphy of the Antarctic Peninsula. *British Antarctic Survey Bulletin*, 43, 49–58.

Ryan, C.J. (2007). Mesozoic to Cenozoic igneous rocks from Northwestern Graham Land: constraints on the tectono-magmatic evolution of the Antarctic Peninsula. University of Brighton.

Надійшла до редколегії 17.03.22

O. Mytrokhyn, Dr. Sci. (Geol.), Prof.,
E-mail: mitrokhin.a.v@ukr.net,
Taras Schevchenko National University of Kyiv, Institute of Geology,
90 Vasylkivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine;
V. Bakhmutov, Dr. Sci. (Geol.), Prof.,
E-mail: bakhmutovvg@gmail.com,
Institute of Geophysics, National Academy of Sciences of the Ukraine,
32 Palladin Ave., 03680, Kyiv, Ukraine;
L. Gavryliv, PhD (Geol.), Post-doc.,
E-mail: liubomyr.gavryliv@uniba.sk,
Comenius University, Faculty of Natural Sciences,
Ilkovičova 3278/6, 841 04 Karlova Ves, Bratislava, Slovakia

INTRUSIVE-MAGMATIC COMPLEXES OF WILHELM ARCHIPELAGO, WEST ANTARCTICA (PART 2 – HYPABYSSAL AND SUBVOLCANIC DYKE ROCKS)

The second part of the work "Intrusive-magmatic complexes of Wilhelm Archipelago, West Antarctica" is devoted to dykes. The authors studied dyke rocks in the Ukrainian Antarctic Station area in order to specify their petrographic diversity as well as to clarify the spatial distribution of the dykes, their geological position, age and geological relationships with other igneous formations in the region. It was found that hypabyssal and subvolcanic dykes of the Mesozoic-Cenozoic age are widespread on the Wilhelm Archipelago. The most common composition are mafic and intermediate rocks namely microgabbros, diabbases, basalts and microdiorites. Felsic dykes are subordinate. Typically, studied rocks occur as small dykes that can concentrate in extended swarms. Sill-like intrusions are less common. The spatial distribution of dykes is controlled by the Lemaer – Penola fault zone of northeastern strike. Their greatest concentration was found on the Argentine Islands. The geological relationships of the dykes with isotopically dated granitoids as well as the sequence of intrusion of individual dyke bodies, which is established in the places of their distribution, allowed to distinguish, at least, two stages of dyke formation - namely Mesozoic and Cenozoic. The most ancient dyke formations of the Argentine Islands are hypabyssal dykes and sill-like intrusions of the Mesozoic age. They intruded after the accumulation of the Jurassic-Cretaceous volcanic strata of the Argentine Islands, but before the formation of the Paleogene granitoids on the Barchans and Forge Islands. The petrographic diversity of Mesozoic dyke rocks is represented by microdiorites and microgabbros, as well as their contact-metamorphosed equivalents. All hypabyssal and subvolcanic dykes intruding the Paleogene granitoids on Barchans and Forge islands are of Cenozoic age. Among them, the most common are diabase and basalt dykes. Microdiorites are of subordinate importance. The characteristic petrographic features of the Cenozoic dykes allow to identify their age analogs outside of the Barchans-Forge granitoid intrusion.

Keywords: Antarctic region, geology, dyke, hypabyssal and subvolcanic rocks.