

УДК 551.781.31(477.45+477.46)

О.М. Нечаєнко, І.М. Нікітченко

ЛІТОЛОГО-СТРАТИГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙГОРОДСЬКОЇ СВІТИ РАНЬОГО ПАЛЕОЦЕНУ

A.N. Nechayenko, I.N. Nikitchenko

LITHOLOGY AND STRATIGRAPHY OF THE EARLY PALEOCENE RAYGOROD FORMATION

Проаналізовано та узагальнено весь фактичний матеріал попередніх досліджень брекчієподібних утворень райгородської світи. Висвітлено дискусійні питання походження Бовтиської структури та покриву брекчієподібних порід.

Ключові слова: світа, серія, стратиграфія, брекчія, Центральна Україна.

Проанализирован и обобщен весь фактический материал предыдущих исследований брекчиевидных образований райгородской свиты. Освещены дискуссионные вопросы происхождения Болтышской структуры и покровных брекчиевидных пород.

Ключевые слова: свита, серия, стратиграфия, брекчия, Центральная Украина.

All actual materials of previous researches of the brecciated formations of the Raygorod Formation were analyzed and generalized in the article. The problem issues of the origin of the Boltishka structure and the brecciated breeds were marked.

Keywords: formation, series, stratigraphy, breccia, the Central Ukraine.

ВСТУП

Бовтиська котловина на поверхні кристалічного фундаменту центральної частини Українського щита (УЩ) була встановлена Л.Г. Ткачуком у 1930–1932 рр. [14]. Вона розташована в верхній течії р. Тясмин, правій притоці р. Дніпро, і має округлу форму діаметром 24 км та глибину до 1 км (з урахуванням корінного валу). Навколо Бовтиської котловини у вигляді відокремлених ділянок площею від декількох до перших сотень квадратних кілометрів поширені своєрідні брекчієподібні породи. Перші відомості про них ми знаходимо в звіті Т.Д. Солонухи 1948 р., де вони описані як блакитно-сірі вапняковисті глини з великою кількістю різної величини і обкатаності включень кристалічних порід і віднесені до низів бучацького ярусу. Пізніше, в звіті А.Н. Козловської (1949 р.) ці породи були виділені в особливу брекчієподібну фацію прибережних відкладів бучацького ярусу. При геологозйомочних роботах м-бу 1:200 000 на початку 60-х років ХХ ст. (звіти І.М. Етінгофа 1960 р. і В.А. Голубєва 1962 р.) їх описували у складі крейдових утворень. Як самостійний стратиграфічний підрозділ — брекчієподібна товща сенонського ярусу верхньої крейди — вони були відкартовані при геологозйомочних роботах м-бу 1:50 000 того періоду (Н.Ф. Піддубний 1961 р., В.К. Рябчун 1961 р., В.Г. Злобенко 1962 р., Г.М. Карпов 1963 р.). У звіті В.Г. Злобенко (1962 р.) ці утво-

рення названі агломератами та агломератоподібними породами сенонського ярусу; І.М. Етінгоф у 1969 р. брекчієподібні породи відносив до райгородської світи, а М.Ф. Піддубний в 1969 р. називав їх райгородськими верствами. У стратиграфічній схемі УЩ, затвердженій УРМСК в 1970 р., брекчієподібні породи виділені в райгородську товщу верхньої крейди (?) — палеоцену. І.М. Панкратов у 1995 р. відніс ці породи до ташлицької світи нижнього палеоцену при проведенні ГГК-200.

РАЙОН РОБІТ, ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом наших досліджень були брекчієподібні породи райгородської товщі, поширені в центральному районі УЩ, де вони виповнюють Кіровоградсько-Новомиргородську, Шостаківську, Висківську, Созонівську, Лебедино-Балакліївську, Тясминську, Новомиргородсько-Ротмистрівську, Чигиринську палеодолини, а також Ротмистрівську, Зеленогайську, Адамівську, Оситнязьку котловини, і повністю відсутні в Бовтиській котловині (див. рисунок).

У квітні 2008 р. комісія зі стратиграфічної класифікації та номенклатури НСК України затвердила переведення райгородської товщі у ранг валідного стратиграфічного підрозділу — райгородську світу в межах центрального району УЩ. У стратиграфічній схемі палеогенових відкладів УЩ райгородська світа датується ран-

ЛІТОЛОГО-СТРАТИГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙГОРОДСЬКОЇ СВІТИ РАНЬОГО ПАЛЕОЦЕНУ

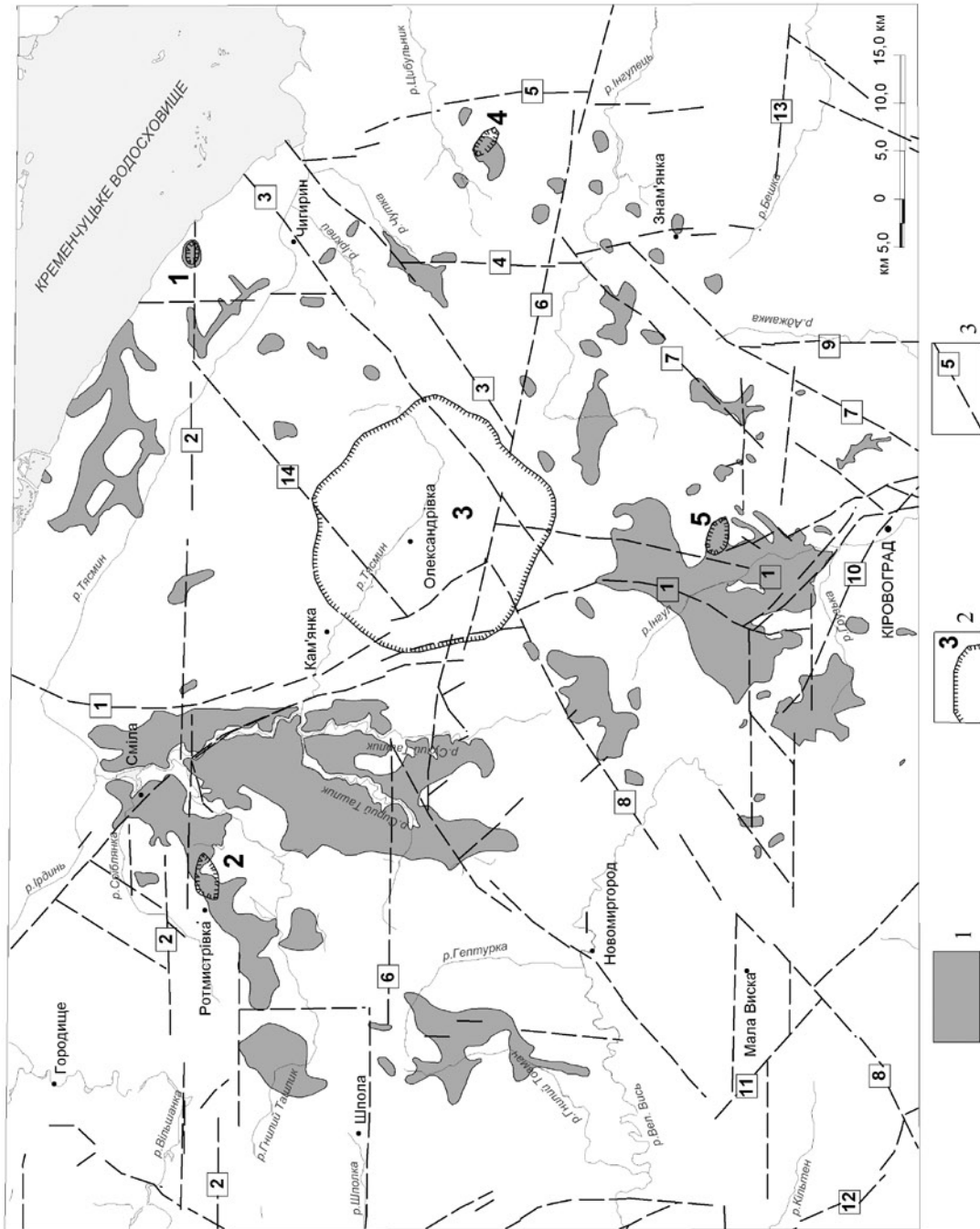


Рис. Схематична карта поширення райгородської світи

1 — площа сучасного поширення райгородської світи; 2 — котловини: 1 — Адамівська, 2 — Ротмистрівська, 3 — Бовтиська, 4 — Зеленогайська, 5 — Оситнязька; 3 — розривні порушення: 1 — Кіровоградський глибинний розлом, 2 — Тимошівсько-Галещинський, 3 — Чигиринський, 4 — Знам'янський, 5 — Іванівський, 6 — Цибулівський, 7 — Мар'ївський, 8 — Глудоський, 9 — Інгуло-Кам'янський, 10 — Лелеківський, 11 — Онкієво-Лозуватківський, 12 — Новопавлівський, 13 — Суботсько-Мошоринський, 14 — Косарсько-Погорелівський

нім палеоценом, і її положення визначено стратиграфічно нижче лузанівської серії палеоцену та її аналогів. Стратотипом її є відслонення біля с. Копійчана, розташоване на західній околиці села, на лівому схилі долини р. Сухий Ташлик, в глибокій (7–10 м) вимоїні довжиною до 200 м. У нижній і середній частинах вимоїни трапляються корінні виходи кіровоградських порфіробластичних гранітів. У тальвезі і стінках вимоїни спостерігаються великі брили та валуни кристалічних порід, серед яких переважають кіровоградські граніти, меншою мірою — граніти рапаківі, монзоніти, апліто-пегматоїдні граніти, біотитові гнейси. Брили і валуни різного ступеня вивітрювання, тріщинуваті, катаклазовані, давлені, з максимальним розміром 5×2×2 м. У верхній частині вимоїни відслонюється дрібноуламкова брекчія щільна, зеленувато-сірого кольору. Ця брекчія нібито обтікає валуни і брили, іноді виповнює їх тріщини, утворюючи жиллоподібні тіла. Потужність цих «жил» — від 4 до 15 см. Дрібноуламкова брекчія перекривається сірувато-жовтими дрібно-тонкозернистими обухівськими пісками (потужністю 1,5 м). Потужність брекчієподібної товщі в розрізі становить 7 м.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Загальна характеристика поширення райгородської світи. Брекчієподібні породи райгородської світи залягають зазвичай у долинах давніх річок та інших зниженнях рельєфу кристалічного фундаменту. Окремими свердловинами вони розкриті на підвищених ділянках поверхні кристалічного фундаменту. Загальна територія поширення брекчій площею 6400 км² має близьку до ізометричної форму, слабо видовжену у північно-західному напрямку. При радіусі Бовтиського кратера, який дорівнює 12 км, протяжність покриву становить приблизно 3–4 його радіуси та досягає у північно-західному напрямку 5–6 радіусів. Найбільші за площею поля брекчій збереглися на захід та північний захід від кратера, на площі аркуша «Сміла» у басейні р. Тясмин, а також на південь — в верхній течії р. Інгул (аркуші «Знам'янка», «Кіровоград»). Особливістю розповсюдження реліктів покриву є його інтенсивна ерозія навколо Бовтиської котловини від краю воронки до відстані близько 1,5 його радіуса. На північ та північний схід від кратера також відмічається інтенсивна ерозія, тому релікти покриву тут збереглися у вигляді окремих плям площею від перших квадратних кілометрів до 10–12 км².

Покрив брекчій на більшій території їх розповсюдження похований під кайнозойськими відкладами, і тільки на північний схід та північний захід від структури вони іноді відслонюються у бортах долин річок Тясмин, Сухий Ташлик, Сирий Ташлик та їх приток біля сіл Лебедівка, Лузанівка, Ярове, Копійчана, Райгород, Велика Яблунівка. У зв'язку з цим, дані з розповсюдження покриву та його потужності одержані на основі вивчення фондових матеріалів з описом численних свердловин, пробурених при проведенні геологозйомочних робіт у цьому регіоні.

На більшій частині площі брекчії залягають безпосередньо на поверхні кристалічного фундаменту та корі вивітрювання. В межах Созонівської, Лебедино-Балакліївської, Тясминської, Новомиргородсько-Ротмистрівської палеодолин залягають на бурімській світі нижньої–верхньої крейди, в Ротмистрівській западині — на писальній крейді туронського ярусу (св. 760), біля с. Сигнаївка (св. 113) і поблизу с. Худяки (св. 5961) — на смілянських верствах нижньої крейди, а на вододілі між р. Тясмин і Кременчуцьким водосховищем — на утвореннях орельської світи середньої юри та дронівської світі нижнього тріасу.

Трансгресивно, зі слідами явного розмиву брекчієподібні породи перекриваються відкладами еоцену: піщано-вуглистими утвореннями бучацької серії, мергелями і мергелістими пісками київської світи та алевритами і глауконіт-кварцовими пісками обухівської світи. В підшві бучацької серії часто залягає валунно-галечний шар, матеріал якого за складом відповідає уламкам кристалічних порід підстеляючих брекчій. В долинах річок брекчії перекриваються піщано-суглинистими відкладами четвертинного часу.

Найбільш інтенсивний розмив брекчії відбувався в бучацький час. Так, у пригирловій частині Лебедино-Балакліївської палеодолини розмиті всі більш давні утворення, у тому числі верхньо- та нижньокрейдові. Між селами Катеринівка та Степок, в східній частині Новомиргородської палеодолини, бучацькі відклади залягають безпосередньо на кристалічних породах, а брекчієподібні породи збереглися у вигляді невеликих плям тільки в присхолових частинах палеодолини та мають ті ж самі абсолютні відмітки покривлі, що і бучацькі відклади. Часто брекчієподібні породи можуть залягати гіпсометрично вище більш молодих відкладів.

Абсолютні відмітки покрівлі і потужності райгородських відкладів досить невтримані. Це зумовлено рельєфом поверхні підстеляючих утворень та ступенем розмиву брекчієподібної товщі. За даними геолого-зйомочних робіт, поверхня кристалічного фундаменту в регіоні має рівнинний рельєф, розчленований палеодолинами давньої гідромережі. Найвищі абсолютні відмітки покрівлі спостерігаються на південь від котловини в районі с. Олександрівка (св. 3523) і сягають +153,3 м, а в напрямку до Дніпровсько-Донецької западини, в межах Адамівської котловини, відмітки падають до +29 м (св. 1110). Спостерігається загальне зниження абсолютних відміток поверхні товщі з півдня на північ та від верхів'їв палеодолин до їх устя. Глибина залягання порід — до 115 м. Потужності відкладів досягають максимальних значень в межах палеодолин та западин до райгородського рельєфу. Так, у межах Зеленогайської котловини потужність товщі становить 137,5 м. Встановлено також загальне закономірне зниження середньої потужності із збільшенням відстані від Бовтиської котловини. За даними В.К. Рябчуна, середня потужність товщі брекчій по свердловинах, пробурених у межиріччі Сухий Ташлик – Мокрий Ташлик на відстані близько 40 км від центра структури, сягає 24 м, а в межиріччі Сирий Ташлик – Гнилий Ташлик на відстані майже 55 км — 10 м. Згідно з даними Є.П. Гурова середня потужність реліктів покриву становить 15–25 м на відстані від 18 до 36 км від центра структури та знижується до 2,3 м на відстані 54–60 км [6, 7].

Літологічні особливості райгородської світи. В літологічному відношенні серед утворень райгородської світи можна виділити два різновиди: брекчія переважно валунно-брилова та брекчія здебільшого галечно-гравійна. Валунно-брилова брекчія поширена на північний та південний захід від Бовтиської котловини і залягає безпосередньо поряд з нею в межах Шостаківської, Кіровоградсько-Новомиргородської і Тясминської палеодолин. Вона являє собою порівняно щільну породу сірого, зеленувато-сірого, в нижній частині розрізу бурувато-сірого і бурого кольорів, що складається з гострокутних кварц-польовошпатових зерен та численних уламків (брил) і валунів кристалічних порід: гнейсів, плагіоклазових гранітів, порфіроподібних кіровоградських гранітів, трахітоїдних гранітів, апліто-пегматоїдних гранітів, мігматитів, лабрадоритів, гранітів рапаківі, які зцементо-

вані піщано-глинистим матеріалом. На захід та південний захід від Бовтиської котловини в цій товщі трапляються валуни та уламки кременю, зливного глауконіт-кварцового пісковика, бокситоподібних порід, грудки білого каоліну, силіцитизованої крейди, гнізда глини з глауконітом, іноді відмічаються обвуглені рослинні залишки. Розмір уламків і валунів кристалічних і осадових порід змінюється в широких межах — від 10 см до 7–10 м (села Лебедівка, Райгород). Більш крупні уламки та валуни спостерігаються в нижній частині розрізу. Поблизу с. Лебедівка трапляються валуни бокситу величиною до 4 м і брили граніту — до 10 м. У розрізі райгородської світи місцями спостерігаються прошарки, лінзи і гнізда польовошпат-кварцових грубозернистих пісків (північна околиця м. Кіровоград, св. 4932), глауконіт-кварцових зелених пісків (с. Осикувате) та вапнякового матеріалу з накопиченням уламків мушлів і ядер молюсків, моховаток, губок та черепашок форамініфер (між сс. Обознівка та Оситняжка, св. 26562, 4765, 26463). Брекчія на окремих ділянках озалізнена і схожа на бурий залізняка. Порода складається з кластичного матеріалу (40–60%) і цементуючої маси. Кластичний матеріал цієї брекчії характеризується найбільшою невідсортованістю, а також наявністю уламків порід усіх стадій вивітрювання — від свіжих до дуже вивітрілих, включаючи первинні каоліни. Дрібні зерна й уламки розміром від 0,01 до 3–5 мм представлені кварцом, мікрокліном, пелітизованим плагіоклазом, біотитом, меншою мірою глауконітом. З акцесорних мінералів присутні циркон, апатит, монацит, епідот, турмалін, гранат, з рудних — ільменіт. Мікроклін, кварц і плагіоклаз становлять близько 90–95% уламкової частини породи, причому переважає кварц.

Цемент породи базальний, складений здебільшого поліміктовою глинистою речовиною, з нерівномірними домішками дрібних зерен (менше 0,01 мм) кальциту, слюди, гранату, апатиту, монациту, калієвого польового шпату, кварцу, рідше глауконіту. Глиниста речовина складається з дисперсного зеленувато-сірого монтморилоніту. Потужність валунно-брилових брекчій біля с. Долино-Кам'янка сягає 86,5 м (св. 4759).

Галечно-гравійна брекчія зазвичай залягає на валунно-бриловій брекчії, в верхній частині розрізу. На схід та північний схід від Бовтиської котловини гравійно-галечна брекчія іноді вміщує невелику кількість уламків та валунів пор-

фіробластичних гранітів, мігматитів, гнейсів, окременілого пісковика та конкреції кременю. Як самостійна товща розвинута в деякому віддаленні від Бовтиської котловини та повністю вивопнює Лебедино-Балакліївську палеодолину. Порода має світло-сірий, сірий, жовто-бурий колір і складається з дрібних (до 1–3 см) гострокутних і слабо обкатаних зерен кварцу, каолінізованого польового шпату, невеликої кількості грудок білого каоліну, тьмяно-зелених глинистих скупчень, зцементованих світло-сірим слюдисто-каолінистим матеріалом, іноді з домішками вуглистої речовини. Від вищеповисаних валунно-брилових брекчій ці породи відрізняються меншою щільністю, більшою обкатаністю кластичного матеріалу, відсутністю великих уламків і валунів кристалічних порід. Потужність цих брекчій коливається в межах 1–20 м.

Вік райгородської світи. Незважаючи на велику кількість фактичного матеріалу, який отриманий при геологозйомочних роботах масштабу 1:200 000 та 1:50 000, уявлення про вік брекчієподібних порід неодноразово змінювалося. Так, І.М. Етінгоф у 1960 р. та В.А. Голубєв у 1962 р. відносили ці утворення до крейдового віку. В геологозйомочних звітах Н.Ф. Піддубного 1961 р., В.К. Рябчуна 1961 р., В.Г. Злобенка 1962 р., Г.М. Карпова 1963 р. їх відносили до сенонського ярусу верхньої крейди, вказуючи при цьому також на знаходження фауни, мікрофауни і споропилку, які характерні для нижньопалеоценових відкладів. Так, палінолог Л.К. Коломійцева визначила вік брекчій як пізньокрейдний на підставі значної кількості оболонкок спор *Ligodium*, *Dickonia*, *Licopodium*, *Coniopteris*, водорослей *Hystriochosphaeridae*, пилку *Pinus*, *Carya*, *Begoniaceae*. Мікропалеонтологом Г. Яновською із цих порід визначений такий комплекс форамініфер: *Gyroidina* ex gr. *turgida* (Hagenow), *Gyroidina micheliniana* d'Orb, *Globigerina cretacea* d'Orb, *Gümbelina globulosa* Ehrenb, *Globigerina eocaena* Gümb., *Globotrucana* ex gr. *arca* (Cushman), *Elphidiella* cf. *prima*, *Anomalina cenomanica* Brotz., *Gyroidina sokolowi* Mjatl., *Anomalina berthelini* Keller., *Cibicides kurganikus* Neskaja., *Globigerina infracretacea* Glaessn., *Globorotalia membranacea* Ehrenb., *Valvulineria bilamellosa* Balakchm., *Gyroidina nitida* (Reuss).

Вивчаючи відслонення с. Лузанівки Д.Є. Макаренко та Р.Н. Ротман прийшли до висновку

про крейдово-палеоценовий вік брекчієподібних порід [9].

В геологозйомочному звіті В.Г. Злобенко (1966 р.) ці утворення віднесені до нижнього палеоцену. Фауна, що зустрінута при вивченні цих порід, характеризується наявністю крейдяних та палеоценових форм. Таке сумісне знаходження видів може спостерігатися лише при розмиві давніх (крейдових) відкладів водами більш молодого (палеоценового) басейну. Тому можна стверджувати, що брекчієподібні породи, які вміщують *Lucina* cf. *gravesi* Desh., *Cardita* sp. ind., *Cucullaea* sp. ind., *Cardium* sp., *Nemocardium* cf. *edwardsi* Desh., *Cardita (Venericardia)* ex gr. *bukharensis*, *Dentalium* sp. ind., *Cylichna* sp., *Exogyra* cf. *conica* (Sow), *Turritella* cf. *cocmansii* Br. et Corn., *Pyramidella* sp. ind., *Rostellinda* ex gr. *subdalli* Pulin, *Area* sp., *Volntilithes* sp. ind., *Turritella* cf. *heberti* Desh., *Ostrea* sp. ind., *Liostrea* sp. та ін., вірогідно, ранньопалеоценового віку (визначила Є.І. Ніколаєвська)

До такого висновку прийшла М.В. Ярцева, яка дослідила в брекчієподібних породах форамініфери, що характеризують різні за віком відклади. Так, один вид відомий з альбу — *Anomalina* sp.; значна частина форм характеризує альб – сеноман і сеноман: *Cibicides* sp., *Cibicides gorbenkoi* Akim, *Cibicides minisculus* Akim., *Globigerina infracretacea* Glaessn., *Anomalina* aff. *vesca* N. Byk., *Arenobulimina conoidea* Pern., невелика кількість форм характерна для кампану – маастріхту: *Reusella* ex gr. *minuta* Mars., *Anomalina rubiginosa* Cushman., *Globorotalites perforatus* Vass., *Anomalina* aff. *maslakovae* Mjatl., датського віку (палеоцену та раннього палеоцену) — *Rotalia* ex gr. *lalearifformis* (Schw.) var. *pontica* Glaessn., *Anomalina danica* Brotz., *Dentalina gardnerae* (Plum.), *Valvulineria laevis* Brotz.

Спорово-пилковий комплекс характеризується значним переважанням спор давніх папоротей над пилком. Найчастіше трапляються спори родини глейхенієвих (визначила Т.Б. Губкіна): *Gleicheniaceae*, *Schizaceae*, *Cyatheaceae*, *Polypodiaceae* та ін. Серед пилку необхідно виділити *Extratropipollenites audax* Pflug., *Intratropipollenites magnoporatus* Pflug. et Thomson, які характерні для датських відкладів Німеччини.

Так, наймолодшими є нижньопалеоценові види, що характеризуються значно кращою збереженістю. Є.І. Ніколаєвська, М.В. Ярцева, Т.Б. Губкіна та інші дослідники визначили вік

брекчієподібних порід як ранньопалеоценовий.

Описувана брекчієподібна товща в межах Ротмистрівської котловини залягає між двома достовірно встановленими стратиграфічними підрозділами: туронськими відкладами верхньої крейди та буцацькими середнього еоцену палеоцену. За межами Ротмистрівської котловини посттуронський вік брекчії визначається за присутністю в ній уламків крейди, мергелю, опоки і пісковика. Важливі дані про верхню вікову межу райгородських утворень були отримані при вивченні віку осадків, що виповнюють Бовтиську структуру. Бовтиська товща, яка представлена глинами, алевритами, аргілітами і горючими сланцями, вміщує численні фауністичні та рослинні залишки. За даними Ф.А. Станіславського [11], флористичні залишки в нижній частині розрізу цієї товщі мають палеоценовий вік та можуть бути порівняні з рослинними залишками танетського ярусу Паризького басейну. Відбитки флори з верхньої частини розрізу товщі відповідають відбиткам флори танетського ярусу палеоцену – іпрського ярусу нижнього еоцену Паризького басейну [11]. За цими даними верхня вікова межа утворення Бовтиської структури визначається пізнім палеоценом. Таким чином, вік Бовтиської котловини і відповідно райгородської товщі, за геологічними даними, може бути визначений інтервалом від туронського віку пізньої крейди до монтського і танетського віків палеоцену. Абсолютний вік розплавлених порід, за даними трекового методу, становить $(65,04 \pm 1,1)$ млн років [16], а аргон-аргонового методу — $(65,17 \pm 0,64)$ млн років [2, 7]. Такі значення віку структури точно відповідають віку крейдово-палеоценового рубежу та часу закінчення мезозойської ери.

На основі вивчення історії геологічного розвитку району, стратиграфічного положення брекчієподібних порід райгородської світи, а також результатів палеонтологічних та палінологічних досліджень ми вважаємо їх нижньопалеоценовими утвореннями.

Походження Бовтиської структури та покриву брекчієподібних порід райгородської світи. Питання про утворення описаних своєрідних брекчієподібних відкладів райгородської світи до цього часу залишається дискусійним. А.М. Козловська у 1949 р. розглядала їх як особливу брекчієподібну фацію прибережно-морських утворень. І.М. Етінгоф у 1960 р. пов'язував походження цих порід з вулканічними і текто-

нічними процесами в Бовтиській западині, а В.А. Голубев у 1962 р. описував їх як поліміктові пісковики, які вміщують незначні домішки вулканогенного матеріалу, при цьому відмічаючи аналогічні відклади в Бовтиській котловині, де вони представлені туфогенними утвореннями. М.Ф. Піддубний у 1961 р. вважав їх утвореннями пролювіальних потоків, але відмічав, що важко уявити такий широкий розвиток пролювію на пенеппленізованій рівнині. В.К. Рябчун у 1961 р. вважав ці утворення продуктами накопичення в грабенах уламкового матеріалу, який утворився внаслідок тектонічних рухів та обрушення зростаючих бортів структури. В.Г. Злобенко у 1962 р. допускала вулканогенне походження цих відкладів та називала їх агломератами та агломератоподібними породами. Г.М. Карпов у 1978 р. вважав пролювіально-делювіальним походження брекчієподібної товщі. Він допускав, що в крейдовий вік на місці Бовтиської котловини було підняття, з якого потужними тимчасовими потоками зносився валунно-уламковий матеріал, який відкладався у зниженнях кристалічного фундаменту. В.П. Брянський у 1980 р. припускав метеоритно-вибухове походження Бовтиської котловини. Він вважав, що внаслідок цього вибуху відбулися короточасні тектонічні рухи дрібних блоків та численні землетруси, обвали, осипи, зсуви, інтенсивна хвилеприбійна діяльність, які зумовили появу райгородської товщі.

Генетичний зв'язок брекчієподібних порід з Бовтиською котловиною не викликає сумнівів. По-перше, ці породи облямовують структуру. По-друге, необкатаність і невідсортованість уламків, валунів кристалічних та осадових порід, гніздоподібні включення каоліну свідчать про відсутність довготривалого транспортування матеріалу. По-третє, вони відсутні в самій Бовтиській котловині.

Під час геологозйомочних робіт В.К. Рябчун і В.П. Брянський виявили декілька замкнутих котловин, які чітко фіксуються у локальних негативних гравіметричних аномаліях. Найбільшими з них є Ротмистрівська, Адамівська і Зеленогайська котловини. Генетичний зв'язок брекчієподібних порід з цими котловинами малоймовірний. Вони значно менші за розмірами, знаходяться на периферії поширення відкладів, їх виповнюють брекчієподібні породи. Крім того, в Ротмистрівській котловині брекчієподібні породи залягають на палеонтологічно охарактеризованих відкладах верхньої та нижньої

крейди. За даними палінологічних досліджень утворення Ротмистрівської котловини датуються апт-альбським віком. Тобто вік цієї структури давніший за Бовтиську. В.К. Рябчун вважав, що ця котловина має тектонічне походження.

На даний час існує дві точки зору на походження Бовтиської структури – широко прийнята космогенна (метеоритний кратер) та ендегенна (вибуховий вулкан особливого типу).

На користь дослідників, які вважають Бовтиську котловину тектонічною структурою [10, 13, 15] (В.М. Тимофеев, А.Я. Радзивілл, А.А. Гойжевський та ін.), свідчать факти, що важко пояснити в рамках імпактогенезу.

По-перше, Бовтиська котловина розташована в зоні зчленування Новоукраїнського та Приінгульського блоків 2-го рангу (східний контакт Корсунь-Новомиргородського плутону) в області перетину Чигиринського, Глodosького, Цибулівського, Косарсько-Погорілівського регіональних розломів із зоною Кіровоградського глибинного розлому, а час її утворення збігається з початком альпійської епохи тектоно-магматичної активізації. Більшість виявлених на Україні кільцевих структур розташована в вузлах перетину розломів північно-східного і субмеридіонального напрямків.

Структури обрамлення котловини, що складають з нею в тектонічному відношенні єдине ціле (Бовтиський виступ, дугові депресії), проявляють себе в рельєфі, починаючи з ранньої крейди. Ймовірно, в ранньокрейдову епоху активізації на місці котловини знаходилося куполоподібне підняття, формування якого супроводжувалось ефузивною діяльністю (вибухи і т.п.). Наявність в Ротмистрівській котловині відкладів нижньої і верхньої крейди та повна їх відсутність в Бовтиській котловині підтверджують, що на місці останньої в рельєфі морського дна існувало куполоподібне підняття. Релікти крейдових відкладів збереглися в межах палеодолин та в плані мають напівкільцеву форму. На межі пізньої крейди і палеоцену ріст куполоподібної структури припинився, і після вибухів відбулася просадка окремих її частин по всій площі.

При вивченні рельєфу кристалічного фундаменту в рамках робіт ГДП-200 між селами Оситняжка і Долино-Кам'янка нами виявлена локальна западина, яка була названа Оситнязькою котловиною. Западина має ізометричну форму діаметром до 2 км і глибину в кристалічному фундаменті 90–100 м. Її виповнюють

брекчієподібні породи потужністю 86,5 м, які залягають на жорстві потужністю 20,7 м, що утворилася по інтенсивно катаклазованих мігматитах (св. 4759).

Особливу зацікавленість викликає кільцеве розташування навколо Бовтиської котловини інших, більш високих порядків западин: Ротмистрівської, Адамівської, Зеленогайської та Оситнязької. Ці порівняно невеликі котловини нами розглядаються, як маари (вибухові кратери без лавових потоків) тектонічно ослаблених зон. Зростання підняття, а потім послідовне його просідання супроводжувались утворенням радіальних і кільцевих конічних і нахилених розломів. Ймовірно, вузли перетину розломів слугували підвідними каналами для вивержених зювитів, тагамитів та глибинних газів і флюїдів. З останніми пов'язано утворення вибухових газових сумішей, при змішуванні високотемпературних ювенільних газів з повітрям, і при різкому зниженні тиску — приповерхневих експлозій. Крім того, за останній час отримані нові дані про будову прибортової частини Бовтиської структури. В центрі западини, в зоні зчленування внутрішнього крила кільцевого підняття зі схилом структури (кільцевий жолоб) виявлено ряд дрібних (діаметром до 100 м) кільцевих структур, які виповнюють грубоуламкові брекчії з туфовим цементом [1].

По-друге, характер відкладів, що виповнюють Бовтиську котловину, свідчить про їх утворення в порівняно неглибокому (перші десятки метрів) озерно-болотному басейні при послідовно-нерівномірному його прогинанні. В котловині палеоценовий розріз представлений переважно глинами, алевритами і горючими сланцями. В різних частинах розрізу трапляються шари пісків, пісковиків, вторинних каолінів, вапняків, бурого вугілля, рослинні залишки. Потужність відкладів палеоцену в межах Бовтиської котловини коливається від 300 до 421 м, зменшуючись на окремих локальних підняттях до 177 м.

А.А. Гойжевський із співавторами вважає, що тонкозернисті мілководні відклади накопичувались в умовах дуже повільного просідання западини, так як відразу в глибокій депресії (з врахуванням висоти кільцевого валу глибина депресії могла досягти 1 км) накопичувався б насамперед грубоуламковий матеріал. Значна глибина ізольованого озера і невеликі розміри мілководних площадок по його берегах не мог-

ли сприяти такому широкому розповсюдженню органічного матеріалу та формуванню потужних товщ горючих сланців по всій площі озера.

По-третє, в результаті просідання куполоподібної структури, починаючи з крейдового часу, вздовж ослаблених тектонічних зон на поверхні порід докембрійського фундаменту були закладені палеодолини. Найбільш активно вони проявляють себе в рельєфі середньоєоценового часу. Давні долини, виповнені континентальними відкладами бучацької серії, в плані мають стрічкоподібну, «смугову» та округло-ізометричну форми з центром в Бовтиській котловині. Велика кількість притоків основних (напів-кільцевих) палеодолин приурочена до дальніх (зовнішніх) їх берегів по відношенню до котловини. Це також пояснюється послідовним «телескопічним» просіданням структури в цілому. Сучасне поширення відкладів бучацької серії і відповідно негативних форм палеорельєфу, які вони виповнюють, дозволяє провести систему радіально-колових елементів, що характеризують структуру центрального типу. Реліктом куполоподібного підняття є кореневий вал, який являє собою підняття катаклазованих кристалічних порід. В сучасному рельєфі навколо Бовтиської котловини відмічається дугове і центроклінальне зближення водотоків, які просторово збігаються або паралельні з виділеними в кристалічному фундаменті палеодолинами. Це свідчить про незначне підняття структури під час повторної активізації альпійського тектоногенезу в неоген-антропогену епоху.

В-четверте, за матеріалами В.П. Брянського та ін. дослідників можна припустити, що райгородські брекчії мають, наймовірніше, місцеві джерела живлення, а не є закратерними викидами бовтиського метеориту. Розподіл і склад уламків в значною мірою відповідає підстеляючим їх породам: уламки основних порід виявлені тільки в районах розвитку масивів основних порід, уламки рапаківі — в області розвитку гранітів рапаківі Корсунь-Новомиргородського плутону, уламки осадових порід крейдового віку — в місцях їх розповсюдження на захід від Кіровоградської зони розломів і т. ін. Присутність в розрізі прошарків глауконіт-кварцових, польовошпат-кварцових пісків, а іноді і вапнякового матеріалу з мікрофауною свідчить про те, що процес формування брекчієподібної товщі був не миттєвим, як при ударно-метеоритному викиді, а досить повільним і відбувався в умовах мілководних заток.

Утворення брекчій райгородської світи, ймовірно, пов'язане з просадкою структури, активізацією розломів, численними землетрусами, гіпабісальними і приповерхневими експлозіями, підкидо-надвигами, які призвели до утворення грабенів (мілководних заток), де накопичення уламкового матеріалу супроводжувалося підводними обвалами, обрушеннями, зсувами та ін.

В-п'яте, малоімовірно, що порівняно невелика за площею територія в різні геологічні епохи зазнавала метеоритного бомбардування з утворенням Бовтиської, Ротмистрівської, Зеленогайської, Адамівської та Оситнязької котловин. Ці котловини мають ізометричну, округлу в плані форму з симетричними схилами. З усіх відомих метеоритних кратерів на поверхні Місяця 75% мають явно виражену асиметрію, тобто вони утворились при падінні метеориту під кутом до 60° [1].

В-шосте, треба відмітити, що практично всі ознаки ударного метаморфізму можуть виникати в ході інших процесів (не тільки імпактних), при суттєво менших температурах і тиску, якщо породи були попередньо розігріті. Так, конуси руйнування описані в вулканічному кратері Серро Колорадо. Важливим аргументом прихильників імпактогенезу є встановлені так звані планарні елементи (система мікронних тріщин). Такі деформаційні елементи отримані експериментально і не ударним способом. Вони також описані і в природних тектонітах зон мілонітизації в штаті Айдахо. Єдиним вагомих доказом імпактної гіпотези може бути тільки виявлення беззаперечної метеоритної речовини в значних кількостях [1].

Ударно-метеоритне походження структури вперше було запропоноване В.А. Голубевим у 1969 р. [3]. В.П. Брянський, Є.П. Гуров і А.А. Вальтер у 1977 р. на підставі аналізу матеріалів геологозйомочних робіт та лабораторних досліджень встановили двочленну будову товщі брекчії, що характерна для закратерних викидів. Крім того, в одній з шліхових проб було виявлено металоподібний агрегат, що за рентгеноструктурним аналізом діагностується як утворення метеоритного походження — теніт, або як штучний залізо-нікелевий сплав (таєніт). В якості важливого аргументу імпактного походження структури і райгородської світи є встановлені в її породах прояви ударного метаморфізму, системи планарних елементів у кварці та польових шпатах, конуси руйнування, під-

вищена концентрація ряду елементів (нікель, кобальт, хром, ірідій), а також наявність коєситу. Підвищені концентрації ряду елементів, на думку Є.П. Гурова, не тільки підтверджують ударне походження кратеру, але й дозволяють визначити кам'яний склад метеориту [6]. Багато дослідників у нашій країні і за кордоном [2–7] розглядають Бовтиську структуру як доведений метеоритний кратер, а наявність аналогій між цією структурою та іншими (Нордлінген-Ріс у Німеччині, Чіксулуб у Мексиці, Східний Кліруотер у Канаді та ін.) слугує важливим аргументом на користь метеоритного походження.

ВИСНОВОК

На підставі викладеного можна стверджувати, що генетичний аспект формування брекчієподібних порід райгородської світи центрального району УЩ потребує подальших всебічних петрографічних, мінералогічних та інших досліджень.

1. Ваганов В.И., Иванкин П.Ф и др. Взрывные кольцевые структуры щитов и платформ. — М.: Недра, 1985. — 200 с.
2. Вальтер А.А., Плотникова Л.Ф. Выбросы Болтышского кратера на Украинском щите как возможная локальная К/Т-стратиграфическая метка // Доп. НАН України. — 2003. — № 1. — С. 95–101.
3. Голубев В.А., Карпов Г.М., Поповиченко В.А. Про метеоритно-вибухове походження Бовтиської западини на Кіровоградщині // Доп. АН УРСР. Сер. Б. — 1974. — № 1. — С. 10–13.
4. Гуров Е.П., Гожик П.Ф. Импактное кратерообразование в истории Земли. — Киев, 2006. — 216 с.
5. Гуров Е.П., Гулова Е.П. Геологическое строение и вещественный состав пород импактных структур. — Киев: Наук. думка, 1991. — 160 с.
6. Гуров Е.П., Гулова Е.П., Ракицкая Р.Б., Ямниченко А.Ю. Образование Болтышской импактной структуры как катастрофическое событие регионального масштаба // Доп. НАН України. — 2000. — № 8. — С. 111–115.
7. Гуров Е.П., Хмельницкий А.Ф. Закономерности распространения и сохранности выбросов Болтышской импактной структуры // Геол. журн. — 1997. — № 3–4. — С. 159–163.
8. Кашкаров Л.Л., Назаров М.А., Лоренц К.А. и др. Трековый возраст Болтышской ударной структуры // Астрон. вестн. — 1999. — Т. 33, № 4. — С. 291–298.
9. Макаренко Д.Є., Ротман Р.Н. Нові дані про палеоцен північно-східної частини Українського щита // Геол. журн. — 1966. — Т. 26, № 1. — С. 42–51.
10. Радзивилл А.Я. Болтышская вулканоструктура // Тектоника і стратиграфія. — 1976. — № 11. — С. 3–8.
11. Станіславський Ф.А. Вік та стратиграфія сапропелітів Бовтиської депресії // Геол. журн. — 1968. — № 2. — С. 105–110.
12. Стефанський В.Л., Терешкова О.А., Однороженко Л.Ф. Літолого-петрографічна характеристика туфітів райгородської товщі палеоцену Грузької площі Кіровоградського району // Наук. вісн. НГУ. — 2009. — № 10. — С. 58–63.
13. Терешкова О.А. К вопросу о стратиграфии и генезисе райгородской толщи палеоцена Украинского щита в свете ее алмазоносности // Там же. — 2010. — № 10. — С. 44–47.
14. Качук Л.Г. Геологічна будова Болтисько-Тясминської западини поверхні кристалічного масиву // Журн. геол.-геофіз. циклу АН УРСР. — 1934. — № 10. — С. 1372–1374.
15. Фалькович А.Л., Стефанский В.Л., Калашник А.А. та ін. Новые данные о генезисе и геологическом строении райгородской толщи Грузской площади Кировоградского района // Наук. вісн. НГУ. — 2008. — № 7. — С. 78–81.
16. Kashkarov L.L. Fission track dating of the Boltish impact crater, Ukraine // Lunar Planet Sci. 29. — 1998. — Abstract № 1257.

ДП НАК «Надра України» «Центрукргеологія», Черкаси
E-mail: cug@2upost.com

Рецензент — д-р геол.-мінерал. наук В.Ю. Зосимович