

В. М. Гулій, *д-р геол.-мінерал. наук, завідувач кафедри петрографії, vgul@ukr.net,*
Г. М. Петруняк, *аспірант (Львівський національний університет імені Івана Франка)*

РЕЧОВИННИЙ СКЛАД ПОТОКІВ ГРЯЗЬОВОГО ВУЛКАНА СЕЛА КОЛІНКІВЦІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ДІЯЛЬНОСТІ

Проаналізовано систематизовані відомості про грязьовий вулкан у с. Колінківці (Чернівецька область) і його діяльність. Виявлено риси подібності та відмінності його від подібних об'єктів в Україні. Досліджено речовинний склад грязьових потоків вулкана в с. Колінківці в стадії його спокійної діяльності і виявлено, що головними мінералами їх є хлорит, слюди, кварц, польові шпати і карбонати. Показано значення грязьового вулкана в с. Колінківці як потенційного об'єкта для наукового та видовищного туризму.

Ключові слова: *грязьові вулкани, с. Колінківці, Чернівецька область.*

Вступ та постановка проблеми. Грязьові вулкани, хоча й менш ефективні за своїми масштабами і результатами діяльності, ніж їх близькі родичі магматичного походження – власне вулкани, викликають постійне зацікавлення як у місцевого населення, що живуть під знаком можливих катастрофічних явищ, так і в геологів, які намагаються зрозуміти природу цих специфічних природних утворень та оцінити їх значення для нагальних потреб [1, 15, 24]. Своє визначення – вулкани, вони отримали від зовнішньої звичної будови, подібної до конуса у справжніх вулканів, а уточнення назви – грязьові, за переважаючою формою виділень продуктів їх діяльності у вигляді грязьових потоків. Часто ж грязьові вулкани не мають чітко вираженого конуса, в силу високої пластичності потоків, а якщо він і присутній, то видається лише зменшеною копією конусів магматичних вулканів. У деяких грязьових вулканах (наприклад, Джау-Тепе на Керченському півострові) спостерігаються і конусоподібні форми, і площинні виливи потоків, залежно від їх активності та агрегатного стану матеріалу, що вноситься на поверхню. Просторове сумі-

щення грязьових вулканів з промисловими нафтовими та газовими проявами дало підстави вважати їх генетично пов'язаними [3, 27], а тому наявність грязьових вулканів вдається використати як індикатор імовірних нафтогазових проявів у маловивчених ділянках. Зазвичай діяльність грязьових вулканів спокійна, без катастрофічних наслідків, однак, відомі випадки, коли не прогнозовані викиди матеріалу, супроводжуючись грандіозними вибухами, призводили до нещасних випадків [17, 18, 29]. Таким чином, грязьові вулкани – вельми цікаві об'єкти наукового дослідження і важливі з практичного погляду. Останнє підсилюється підвищенням уваги до них, як туристичних об'єктів, що додають привабливості відомим і уже знаним територіям.

Аналіз останніх досліджень. До останнього часу в Україні традиційними об'єктами для вивчення геологами і відвідування туристами були грязьові вулкани Криму [5, 11]. Однак, тепер дедалі більше інформації з'являється про грязьові вулкани Прикарпаття, які стають відомими переважно з популярних видань і переказів очевидців, що їх відвідували. Щодо цього

більше повезло вулкану в с. Старуня (Івано-Франківська область), очевидно через відомі тут археологічні відкриття та знахідки добре збережених решток носорогів і мамонта ще в минулому столітті [22, 29]. Започатковані наукові історичні та зоологічні експедиції в цей район останнім часом доповнилися і геологічними напрямками завдяки програмі Геокарті [29], що дають можливість познайомитися, крім грязьового вулкана, і з давніми нафтовими промислами і видобутком озокериту. Грязьовий вулкан поблизу с. Старуні виник у 1977 році, як і подібні об'єкти в інших регіонах світу [18, 20, 21, 29], унаслідок реакції на землетруси в суміжних геологічних структурах.

Значно менше повезло грязьовому вулкану в с. Колінківці (Чернівецька область), початок діяльності якого місцеві дослідники зараховують до 200 чи навіть 300 років тому. Завдяки загальному ентузіазму колективу середньої школи с. Колінківці та самовідданих діяльності вчителя географії цієї школи Олександра Бойка зокрема, відомості про наявність грязьового вулкану в околицях с. Колінківці стали доступні широкому загалу. У результаті цього поступово вулкан зацікавлює різних дослідників – географів, екологів, геологів, повідомляються в пресі різноманітні відомості про зміну його активності і використання в побуті матеріалів із потоків вулкана місцевими жителями. Це дає можливість оцінити еволюцію морфології вулкана в часі, міграцію його основного конуса, виявити синхронну реакцію на сейсмічну активність у відомій зоні Вранча в Румунії чи віддаленіших регіонах світу.

Постановка завдання. Попри наявність відомостей про особливості грязьового вулкана в с. Колінківці чимало проблем залишається тут невирішеними, втім, як це завжди буває з новими об'єктами, до вивчення яких поступово додається дедалі більше дослідників. Зокрема речовинний склад потоків, що виділяються з вулкана, і на сьогодні залишався не вивченим. Безсумнівний зв'язок матеріалу, що виноситься з глибин, із геологічними утвореннями

певного складу й віку не був обґрунтований, а особливості зміни з часом складу вод потоків, їх кислотно-лужні характеристики, причини постійних температурних умов мають фрагментарний характер. Ці обставини заставили провести цілеспрямовані дослідження з вивчення речовинного складу потоків грязьового вулкана с. Колінківці, визначення загальних рис його активності в межах спостережень і пам'яток місцевих жителів, виявлення рис подібності і відмін від подібних об'єктів в Україні і світі, оцінці можливого започаткування його систематичного спостереження, а також набуття цим об'єктом статусу геологічної пам'ятки. Отримані результати цієї наукової розвідки і стали основою для цієї статті.

Виклад основного матеріалу Методика досліджень

Вивчення грязьового вулкана в с. Колінківці проводилось після обстеження характеру діяльності грязьового вулкана поблизу с. Старуня під час експедиційних робіт літом 2014 року. Грязьовий вулкан розміщений на північно-східній околиці села Колінківці в долині річки Рокитної серед невеликих пагорбів (фото 1). За свідченням місцевих дослідників, у минулі часи вулкан змінював місце розміщення через обвали чи антропогенну діяльність, однак згодом пробивався неподалік, змінюючи час від часу свою активність, під час підвищення якої з'являлися два – три додаткових кратери, а грязьові маси розтікалися на 20 м.

На момент обстеження вулкан представляв собою блюдцеподібне ізометричне озерце діаметром до півметра, заповненого досить рідкою глинистою сумішшю зеленувато-сірого кольору (фото 2), що постійно стікає до тальвегу (фото 3). Поверхня озерця досить спокійна, хоча легкі періодичні хвилювання вказують на підтікання матеріалу. За морфологією, розмірами і цими ознаками грязьові вулкани поблизу сіл Старуні і Колінківці вельми подібні.

Попри невелику поверхню глибина вулкана значна – занурена рука, навіть ви-

довжена молотком, не дістає до дна, а, за місцевими переказами, намагання оцінити його глибину зв'язаними кількомаметровими жердинами не мали успіху. За формою глибинної частини вулкан нагадує трубоподібну нору округлої форми і за цією ознакою не відрізняється від морфології побічних кратерів, утворених на схилах грязьового вулкана Джау-Тепе, які, однак, на відміну від грязьового вулкана в с. Колінківці в періоди спокою є порожніми, що спостерігається і в інших регіонах [19].

Відбір проб для вивчення речовинного складу грязьового потоку проводився з твердої частини бортів жерла та глинистої суміші потоку в жерлі. Проби зі стінок каналу вулкана відібрано за допомогою керн-трубки діаметром 15 мм на доступну для відбору глибину в 60 см. У подальшому матеріал з керн вилучено за допомогою металевого шомпола і після просушування його розділено на окремі інтервали завдовжки 3–5 см.

З жерла вулкана відібрано глинисту пробу об'ємом 1,5 дм³, яка згодом відстоювалася у вертикальному положенні в лабораторії протягом двох тижнів. Стратифікований після відстоювання матеріал розділено за допомогою шприца об'ємом 20 см³ на шість окремих проб і розкладено в склянки з герметичними кришками. З нижньої проби відмучуванням отримана важка фракція, яка однак містить карбонати. Це виявлено під час обробки її частини 10 %-м розчином соляної кислоти.

На всіх етапах відбору і підготовки проб визначалось рН середовища, яке виявилось на диво стабільним і навіть через 14 днів мало відхилилось від показника приблизно 7,5. Відносно стабільним виявився і рівень радіації кожної з проб, який був у межах 11 мкР/год.

З проб в окремих склянках відбирався матеріал для рентгенофазового аналізу, який попередньо просушувався в сушильній шафі протягом 18 годин, а потім розтирався в агатовій ступці до потрібного стану.



Фото 1. Місце розміщення грязьового вулкана в околицях с. Колінківці. Долина річки Рокитної



Фото 2. Кратер грязьового вулкана с. Колінківці, заповнений водно-глинистою сумішшю літом 2014 року



Фото 3. Постійне витікання водно-глинистої суміші із жерла грязьового вулкана с. Колінківці

Рентгенофазовий аналіз проводився на рентгенівському дифрактометрі ДРОН – 3М з двома щілинами Соллера з фільтрованим $\text{CuK}\alpha$ – випромінюванням. Запис дифрактограм вівся в інтервалі кутів подвійного відбиття 2θ – 2 – 65° у покроковому режимі через $0,05^\circ 2\theta$ при рахунку в кожній вузловій точці протягом 3 секунд. Визначення положень дифракційних максимумів проводилось з допомогою графічної програми ORIGIN 7.5. Якісний фазовий аналіз здійснювався з використанням стандартних порошкових рентгенограм мінералів, які зібрані в PDF-2 файлі Міжнародного центру дифракційних даних [28], і літературних даних для відповідних мінералів [2, 8, 16, 26].

Отримані результати

За допомогою рентгенофазового аналізу у всіх вивчених пробах виявлено кварц, шаруваті силікати – хлорит і слюду, польовий шпат і карбонати. На отриманих дифрактограмах спостерігаються дві близькі до цілочислових серій дифракційних відбиттів з міжплощинними відстанями, близькими до: 14,14 (001); 7,084 (002); 4,72 (003); 3,534 (004); 2,827 (005) Å і до: 9,94 (001); 4,983 (002); 3,32 (003); 2,485 (004) Å (у дужках вказано індекси Міллера базальних відбиттів). Перша серія відбиттів зв'язана з наявністю в досліджених пробах хлориту. Це підтверджується також характерним для нього співвідношенням інтенсивностей ліній [8], які спостерігаються на порошкових дифрактограмах – для хлоритів базальні дифракційні рефлекси з непарними індексами Міллера слабші, ніж наступні парні.

Друга цілочислова серія базальних відображень є типовою для слюд. Проявлені інтенсивні вузькі дифракційні лінії з міжплощинними відстанями: 4,26; 3,345; 2,459; 2,281; 2,238; 2,212; 1,981; 1,819; 1,672; 1,543 і 1,454 Å указують на значний уміст у досліджуваних пробах добре окристалізованого кварцу. Найінтенсивніші лінії кварцу спостерігаються на дифрактограмах зразків № 6 (в) і № 3/1. Це проби, де власне і було проведено штучне збагачення важкої фракції способом відмучування.

Дифракційні відображення близькі до 6,34; 3,232 і 3,187 Å свідчать про наявність польових шпатів.

Виявлені карбонати – кальцит і доломіт діагностуються за характерними дифракційними лініями, близькими до: 3,85; 3,033; 2,491; 2,285; 2,092; 1,912; 1,873; 1,603 Å і 4,03; 3,70; 2,885; 2,194; 2,01; 1,804; 1,786 Å відповідно. Крім цього, на деяких дифрактограмах проявляється слабе відбиття в області 2,79 Å, що може бути пов'язане з наявністю в пробі карбонату заліза (II) – сидериту [29].

Глинисті мінерали – вермикуліт, сапоніт, монтморилоніт або їх змішаношаруваті відміни, судячи з випуклості інтенсивності фону на дифрактограмах, що спостерігається в області малих кутів подвійного відображення в районі піку 001 хлориту, очевидно присутні в невеликій кількості в пробах, однак точна оцінка їх кількості потребує додаткових досліджень [16, 26].

Обговорення результатів

Попри рідкість появи грязьових вулканів у Західній Україні видається закономірним їх знаходження в масштабній за протяжністю зоні північно-західного – південно-східного простягання вздовж північного схилу Карпат. Хоча час появи грязьового вулкана поблизу села Старуня в його сучасному прояві визначається 1977 роком, безсумнівим є існування подібних кратерів і в більш ранні часи. Зокрема збереженість знахідок решток носорогів і мамонта пояснюється спільною дією нафто-озокеритової і глинисто-бітумної суміші з попередника сучасного грязьового вулкана в цьому районі, яка і консервувала їх [22, 29].

У південно-східному напрямку від с. Старуні відомі численні поверхневі прояви активності газових виділень і виливів нафти, які однак не переросли в грязьові вулкани, хоча за усними повідомленнями місцевих мешканців вони можуть бути виявлені в більш віддалених і менш обжитих районах. Жителі більш густозаселених місць часто повідомляють про різні феноменальні прояви газової діяльності, які однак потрібно перевіряти та уточнювати. Так, у с. Загайпілья поблизу Коломиї,

в колодязі однієї з мешканок села проявилось періодичне інтенсивне виділення бульбашок, а температура води різко піднялась. Хоча одним з пояснень цього явища є техногенне забруднення, в сукупності з іншими відомостями видається, що це природний прояв.

Незважаючи на зміну гірського рельєфу до більш спокійних форм в межах річки Прута і Дністра уже на території Молдови, також відомі грязьові вулкани. Зокрема на околицях села Бербоень за активності грязьового вулкана в минулому столітті виверження грязьових мас від сірого до жовтого кольору відбувалось з трьох його жерл.

Якщо порівняти рельєф цієї території і Керченського півострова, то видається, що саме в рівнинній частині найбільш звичними є прояви грязьового вулканізму. Крім вулкана Джау-Тепе, форми грязьових вулканічних апаратів у таких місцях є плоскими з переважним спокійним виливом глинистої маси. В активніші періоди в цій суміші з'являються і бігунні виділення, а по їх поверхні часто розтікаються нафтові плівки. Безперечно, що при цьому проявляється прямий зв'язок складу грязьового потоку з породами, на поверхні яких розміщені грязьові вулканічні апарати. Однак характер такого зв'язку залишається не зовсім однозначним, оскільки для апаратів відзначаються великі глибини, значно більші потужностей умісних порід [17, 19]. За результатами буріння, наприклад, у румунському грязьовому вулкані Пиклеле Мике визначено розвиток грязьової брекчії до глибини 3618 м [12]. Самостійність характеру діяльності грязьових вулканів підкреслюється так само постійною температурою їх грязьової суміші, яка не залежить від зовнішніх умов. Таким чином, навіть у сильні морози грязьові вулкани не скуті кригою.

Роль фундаменту для грязьового вулкана с. Колінківці відіграє міоценова пачка осадових порід, до яких приурочені прояви озокериту, нафти й газу [4], що може пояснювати їх появу у вулканічних виділеннях у періоди зростання активності діяльності вулкана. Хоча роль цих міоценових порід як материнських чи колекторських, остаточно не визначена, безсумнівно, що поява вуглеводневих виділень є індикатором пер-

спективності району розвитку грязьових вулканів на виявлення родовищ вуглеводнів, що доказано в численних відомих нафтогазових регіонах світу [7, 13, 14, 17, 27].

Висновки

Результати дослідження грязьового вулкана в районі с. Колінківці показує, що він характеризується рисами подібності з аналогічними об'єктами в Україні і світі [23, 25]. Особливості його діяльності типові для грязьових вулканів і представлені періодами його спокійного життя та активізації в час землетрусів чи інших катаклізмів у віддалених від Колінківців районах на сотні і тисячі кілометрів. Хлорит, слюда, кварц, польові шпати і карбонати є типовими мінералами в грязьових потоках, але відрізняються від набору мінералів із порід низки відомих нафтогазоносних районів, наприклад, через відсутність монтморилоніту [5, 9, 30]. У грязьових потоках району Колінківців також відсутні новоутворення, які виявлено для вулкана Старуна чи в потоках Керченського півострова [6, 9, 10, 22, 29]. Визначальною є також поява вуглеводневих проявів у моменти активізації вулкана, що можна використати в подальшому для оцінки перспектив району на виявлення промислових родовищ газу й нафти.

Подальше системне вивчення характеру діяльності грязьового вулкана в с. Колінківці потрібно організувати на постійній основі, яка б дала можливість простежити зміну його характеристик у часі і прив'язати ці зміни до змін сейсмічності в районах, які вважаються впливовими на діяльність вулкана. Такі дослідження вже були започатковані в середній школі с. Колінківці, але вимагають наукового та методичного підкріплення в подальшому.

Масштабний антропогенний вплив на довкілля навкруги грязьового вулкана в с. Колінківці потребує зусиль для надбання цим об'єктом статусу геологічного пам'ятника. Ураховуючи велике наукове значення вивчення цього грязьового вулкана та його привабливість як туристичного об'єкта, необхідна велика рекламна та інформаційна робота з висвітлення його особливостей і переваг доступними засобами.

Подяки. Автори вдячні за інформацію і сприяння проведенню польових робіт з вивчення грязьового вулкана колективу середньої школи с. Колінківці та за допомогу у виконанні аналітичних робіт академіку НАНУ О. М. Пономаренку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ахундов И. Д. Механизм образования грязевых вулканов и основы их мониторинга/Ахундов И. Д., Гусейнов М. А., Солодилов Л. Н./Разведка и охрана недр. – 2003. – № 2. – С. 26–28.
2. Васильев Е. К., Васильева Н. П. Рентгенографический определитель карбонатов. – Новосибирск: Наука, 1980. – 143 с.
3. Горин В. А. Глубинные разломы, газонефтяной вулканизм и залежи нефти и газа западного борта Южно-Каспийской впадины/Горин В. А., Буниат-Заде З. А. – Баку: Аз. гос. изд-во, 1971. – 190 с.
4. Ковалевский С. А. Перспективы нефтеносности и газоносности советской Буковины и задачи геологических исследований/Ковалевский С. А./Труды Карпатского НИИ. – 1949. – Вып. 1. – С. 9–23.
5. Нестеровский В. А. Активизация грязевулканической деятельности Керченско-Таманской области/Нестеровский В. А./Геол. журнал. – 1990. – № 1. – С. 138–143.
6. Нестеровский В. А. Сезонні мінерали Булганацького і Тарханського грязьових вулканів на Керченському півострові/Нестеровський В. А., Деяк М. А./Геологія і корисні копалини Мирового океана. – 2008. – № 3. – С. 76–83.
7. Рахманов Р. Р. Грязевые вулканы и их значение в прогнозировании газонефтеносности недр/Рахманов Р. Р. – М.: Недра, 1987. – 174 с.
8. Рентгенография основных типов породообразующих минералов (слоистые и каркасные силикаты)/Под ред. В. А. Франк-Каменецкого. – Л.: Недра, 1983. – 359 с.
9. Титова Н. О. Состав песчано-глинистой фракции сопочной брекчии грязевого вулкана Джау-Тепе на Керченском полуострове/Титова Н. О., Нестеровский В. А., Деяк М. А., Ступина Л. В./Геологія і корисні копалини Мирового океана. – 2013. – № 4. – С. 90–94.
10. Холодов В. Н. Грязевые вулканы: распространение и генезис/Холодов В. Н./Геологія і корисні копалини Мирового океана. – 2012. – № 4. – С. 5–27.
11. Шнюков Е. Ф. Грязевой вулканизм и рудообразование/Шнюков Е. Ф., Науменко П. И., Лебедев Ю. С. и др. – Киев: Наукова думка, 1971. – 332 с.
12. Шнюков Е. Ф. Газовый вулканизм в Румынии. Статья 1/Шнюков Е. Ф., Панин Н. С., Дину К. и др./Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2008. – № 3. – С. 90–102.
13. Якубов А. А. Грязевые вулканы Азербайджанской ССР/Якубов А. А., Ализаде А. А., Зейналов М. М. – Баку: Изд. АН АЗССР, 1971. – 255 с.
14. Якубов А. А. Грязевой вулканизм Советского Союза и его связь с нефтегазоносностью/Якубов А. А., Григорьянц Б. В., Алиев А. А. и др. – Баку: Изд. ЭДМ, 1980. – 162 с.
15. Bonini M. Mud volcanoes: Indicators of stress orientation and tectonic controls/Bonini M./Earth-Science Reviews. – 2012. – V. 115. – P. 121–152.
16. Brindlay G. W., Brown G. Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification/L., Miner. Soc., 1980. – 495 p.
17. Chiu Jui-Kun. Distribution of Gassy Sediments and Mud Volcanoes Offshore Southwestern Taiwan/Chiu Jui-Kun, Tseng Wei-Hao, Liu Char-Shine/Terr. Atmos. Ocean. Sci. – 2006. – V. 17. – No. 4. – P. 703–722.
18. Davies R. J. Birth of a mud volcano: East Java, 29 May 2006/Davies R. J., Swarbrick R. E., Evans R. E., Huuse M./GSA Today. – 2007. – V. 17. – No. 2. – P. 4–9.
19. Dimitrov L. I. Mud volcanoes – the most important pathway for degassing deeply buried sediments/Dimitrov L. I./Earth-Science Reviews. – 2002. – V. 59. – P. 49–76.
20. Feseker T. Active mud volcanoes on the upper slope of the western Nile deep-sea fan – first results from the P362/2 cruise of R/V Poseidon/Feseker T., Brown K. R., Blanchet C. et al./Geo-Mar Lett. – 2010. – No. 2. – P. 24–28.
21. Kassi A. M. Newly discovered mud volcanoes in the Coastal Belt of Makran, Pakistan – tectonic implications/Kassi A. M., Khan S. D., Bayraktar H. et al./Arab J. Geosci. – 2013. – V. 25. – P. 12–17.
22. Kotarba M. J. Skład i geneza weglochatego ze Staruni (Karpaty Ukrainskie)/Kotarba M. J./Przegl. Geol. – 2000. – V. 50. – P. 531–534.
23. Kusumoto S. Vertical movement during the quiescent phase of the Muroto mud volcano, Niigata, Japan/Kusumoto S., Sudo K., Kawabata M. et al./Earth, Planets and Space. – 2014. – V. 66. – P. 14.
24. Manga M. Large historical eruptions at subaerial mud volcanoes, Italy/Manga M., Bonini M./Nat. Hazards Earth Syst. Sci. – 2012. – V. 12. – P. 3377–3386.

25. *Mazzini A., Svensen H., Akhmanov G. G., Aloisi G., Planke S., Malthe-Sørenssen A.* Istadi Triggering and dynamic evolution of the LUSI mud volcano, Indonesia//Earth and Planetary Science Letters. – 261. – 2007. – P. 375–388.

26. *Nemecz E.* Clay minerals. – Budapest: Akademiai Kiado, 1981. – 547 p.

27. *Planke S.* Mud and fluid migration in active mud volcanoes in Azerbaijan//Planke S., Hovland S., Banks D. A. et al.//Geo-Mar Lett. – 2003. – No. 2. – P. 258–268.

28. Powder Diffraction File//International Centre for Powder Diffraction Data. – Pennsylvania, 2000.

29. Przewodnik geoturystyczny po szlaku GEO-KARPATY Krosno – Boryslaw – Jaremcz/Praca zbiorowa pod redakcja I. M. Bubniaka i A. T. Soleckiego. – Krosno: Ruthenus, 2013. – 143 p.

30. *Yassir N. A.* Mud volcanoes and the behavior of over pressured clays and silts. Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy in Geological Sciences/Yassir N. A. – 1989. – London.

REFERENCES

1. *Ahundov I. D., Gusejnov M. A., Solodilov L. N.* Mechanism of mud volcanoes origin and basement of their monitoring//Razvedka i ohrana neдр. – 2003. – № 2. – P. 26–28. (In Russian).

2. *Vasilev E. K., Vasileva N. P.* X-ray dictionary of carbonates. – Novosibirsk: Nauka, 1980. – 143 p. (In Russian).

3. *Gorin V. A., Buniat-Zade Z. A.* Depth faults, gas-oil volcanism and gas and oil deposits of the western side of the depression. – Baku: Az. gos. izd-vo, 1971. – 190 p. (In Russian).

4. *Kovalevskij S. A.* Oil and gas perspectives of the Soviet Bukoviny and tasks its geological investigations//Trudy Karpatskogo NII. – 1949. – Iss. 1. – P. 9–23. (In Russian).

5. *Nesterovskij V. A.* Activation of mud volcanoes activity of the Kerch-Taman province//Geol. zhurn. – 1990. – № 1. – P. 138–143. (In Russian).

6. *Nesterovskiy V. A., Deiak M. A.* Season minerals Bulganatsk and Tarchansk mud volcanoes at the Kertch peninsula//Geologija i poleznye iskopae nye Mirovogo okeana. – 2008. – № 3. – P. 76–83. (In Ukrainian).

7. *Rahmanov R. R.* Mud volcanoes and its importance for prognosis of gas and oil in rocks. – Moskva: Nedra, 1987. – 174 p. (In Russian).

8. Radiographical main types of rock-forming minerals (layered and carcass silicates)/Pod red. V. A. Frank-Kameneckogo. – Leningrad: Nedra, 1983. – 359 p. (In Russian).

9. *Titova N. O., Nesterovskij V. A., Dejak M. A., Stupina L. V.* Composition of

sandstone-clay fractions of hill breccia of the Dzshau-Tepe volcanoes at the Kertch peninsula//Geologija i poleznye iskopae nye Mirovogo okeana. – 2013. – № 4. – P. 90–94. (In Russian).

10. *Holodov V. N.* Mud volcanoes: distribution and genesis//Geologija i poleznye iskopae nye Mirovogo okeana. – 2012. – № 4. – P. 5–27. (In Russian).

11. *Shnjukov E. F., Naumenko P. I., Lebedev Y. S.* i dr. Mud volcanism and ore formation. – Kiev: Nauk. dumka, 1971. – 332 p. (In Russian).

12. *Shnjukov E. F., Panin N. S., Dinu K.* i dr. Gas volcanism in Rumania. Article 1//Geologija i poleznye iskopae nye Mirovogo okeana. – 2008. – № 3. – P. 90–102 (In Russian).

13. *Jakubov A. A., Alizade A. A., Zepnalov M. M.* Mud volcanoes of the Azerbaydzhan SSR. – Baku: Izd. AN AzSSR, 1971. – 255 p. (In Russian).

14. *Jakubov A. A., Grigorjanc B. V., Aliev A. A.* i dr. Mud volcanoes of the USSR and its relationship to oil and gas deposits. – Baku: Izd. EDM, 1980. – 162 p. (In Russian).

15. *Bonini M.* Mud volcanoes: Indicators of stress orientation and tectonic controls//Earth-Science Reviews. – 2012. – V. 115. – P. 121–152.

16. *Brindlay G. W., Brown G.* Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification//L. Miner. Soc., 1980. – 495 p.

17. *Chiu Jui-Kun, Tseng Wei-Hao, Liu Char-Shine.* Distribution of Gassy Sediments and Mud Volcanoes Offshore Southwestern Taiwan//Terr. Atmos. Ocean. Sci. – 2006. – V. 17. – No. 4. – P. 703–722.

18. *Davies R. J., Swarbrick R. E., Evans R. E., Huuse M.* Birth of a mud volcano: East Java, 29 May 2006//GSA Today. – 2007. – V. 17. – No. 2. – P. 4–9.

19. *Dimitrov L. I.* Mud volcanoes – the most important pathway for degassing deeply buried sediments//Earth-Science Reviews. – 2002. – V. 59. – P. 49–76.

20. *Feseker T., Brown K. R., Blanchet C.* et al. Active mud volcanoes on the upper slope of the western Nile deep-sea fan – first results from the P362/2 cruise of R/V Poseidon//Geo-Mar Lett. – 2010. – No. 2. – P. 24–28.

21. *Kassi A. M., Khan S. D., Bayraktar H.* et al. Newly discovered mud volcanoes in the Coastal Belt of Makran, Pakistan – tectonic implications//Arab J. Geosci. – 2013. – V. 25. – P. 12–17.

22. *Kotarba M. J.* Sklad i geneza weglochatego ze Staruni (Karpaty Ukrainskie)//Przegl. Geol. – 2000. – V. 50. – P. 531–534. (In Polish).

23. *Kusumoto S., Sudo K., Kawabata M.* et al. Vertical movement during the quiescent pha-

se of the Murono mud volcano, Niigata, Japan// Earth, Planets and Space. – 2014. – V. 66. – P. 14.

24. *Manga M., Bonini M.* Large historical eruptions at subaerial mud volcanoes, Italy//Nat. Hazards Earth Syst. Sci. – 2012. – V. 12. – P. 3377–3386.

25. *Mazzini A., Svensen H., Akhmanov G. G., Aloisi G., Planke S., Malthe-Sørenssen A.* Istadi Triggering and dynamic evolution of the LUSI mud volcano, Indonesia//Earth and Planetary Science Letters. – 261. – 2007. – P. 375–388.

26. *Nemecz E.* Clay minerals. – Budapest: Akademiai Kiado, 1981. – 547 p.

27. *Planke S., Hovland S., Banks D. A. et al.* Mud and fluid migration in active mud volcano-

es in Azerbaijan//Geo-Mar Lett. – 2003. – No. 2. – P. 258–268.

28. Powder Diffraction File//International Centre for Powder Diffraction Data. – Pennsylvania, 2000.

29. Przewodnik geoturystyczny po szlaku GEO-KARPATY Krosno – Boryslaw – Jaremcze/Praca zbiorowa pod redakcja I. M. Bubniaka i A. T. Soleckiego. – Krosno: Ruthenus. – 2013. – 143 p. (In Polish).

30. *Yassir N. A.* Mud volcanoes and the behavior of over pressured clays and silts. Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy in Geological Sciences. – 1989. – London.

Рукопис отримано 25.03.2015.

В. Н. Гулий, Г. М. Петруняк

(Львовский национальный университет имени Ивана Франка)

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПОТОКОВ ГРЯЗЕВОГО ВУЛКАНА СЕЛЯ КОЛЕНКОВЦЫ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Проанализированы систематизированные ведомости о грязевом вулкане в с. Коленковцы (Черновицкая область) и его деятельности. Установлены черты подобия и отличия его от аналогичных объектов в Украине. Исследован вещественный состав грязевых потоков вулкана в с. Коленковцы в стадии его спокойной деятельности и определено, что главными их минералами являются хлорит, слюды, кварц, полевые шпаты и карбонаты. Показано значение грязевого вулкана в с. Коленковцы как потенциально важного объекта для научного и зрелищного туризма.

Ключевые слова: грязевые вулканы, с. Коленковцы, Черновицкая область.

V. M. Guliy, G. M. Petruniak

(Lviv National Ivan Franko University)

COMPOSITION OF FLOWS OF MUDVOLCANO NEAR KOLINKIVTSI VILLAGE OF CHERNIVTSI PROVINCE AND PECULIARITIES OF ITS ACTIVITY

The data on the mud volcano near Kolinkivtsi village (Chernivtsi Province) in the Western Ukraine are given. Active mud volcano has been recognized for the first time by local pupil. In contrast to more famous another relatively close mud volcano near Starunia village (Ivano-Frankivsk Province) there is only very smooth information about composition of the flows and geological situation for the mud volcano near Kolinkivtsi village. Ordered information on the mud volcano has been analyzed as well as its activity. Composition of flows of the mud volcano near Kolinkivtsi village has been carried out during its common stage of activity. Sampling was made by series of samples which included solid phase and mud part. pH conditions of the material from flow are very stable – near 7,5. X-ray diffractometry analysis has been used to determine mineralogical composition of the samples. Chlorite, mica, quartz, field spars, and carbonates are main minerals of the flows. Activity of the mud volcano has periodical character. There were relationships between of the mud volcano and seismic activity surrounding territory including the Vrance seismic zone in Rumania as well as more far regions. It is shown by teachers-enthusiasts from the secondary school in Kolinkivtsi village. As shown by previously studies of territory near the mud volcano in Kolinkivtsi, there are evidences of presence some hydrocarbons – ozocerite, oil and gas, in the surrounding sediments. So, there is a reason to connect appearance of the mud volcano and deep hydrocarbons flows. Similar and difference peculiarities of the mud volcano and analogous objects in Ukraine are determined. Importance of the mud volcano of the Kolinkivtsi village as a potential object for scientific and touristic purposes is also shown in the article.

Keywords: mud volcanoes, Kolinkivtsi village, Chernivtsi Province.