

УДК 551.4.(477.85/86)

КОВАЛЬСЬКА Л.В.

ПРИСКОРЕНИЙ РОЗВИТОК КАРСТОВИХ ПРОЦЕСІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПРУТ-ДНІСТЕРСЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ

У зв'язку з активним перетворенням довкілля важливою постає проблема раціонального використання і збереження природного рельєфу. Вирішення цього питання неможливе без проведення комплексу спеціалізованих інженерно-геологічних обстежень спрямованих на вивчення проявів екзогенних процесів і оцінки процесотвірного впливу антропогенного чинника. Негативні наслідки техногенної дії на карст досліджуваного району є значними, а інколи і катастрофічними [2,5]. Детальне вивчення динаміки карстового рельєфу дає змогу прогнозувати активізацію карсту території Прут – Дністерського межиріччя.

Вивченням карсту на території Поділля та Буковини займались Андрійчук І., Дублянський В., Коржик В., Радецький Д., Рудько Г., Турчинов І. У своїх працях вони здебільшого описують природний розвиток карсту. Прискорений розвиток карстового процесу розглянутий на прикладі галогенного карсту, що практично не поширений на території дослідження. Вплив антропогенного чинника на розвиток сульфатного карсту на території Прут–Дністерського межиріччя описаний тільки локально, тому потребує подальшого вивчення.

Однією з невирішених проблем виступає визначення головних факторів формування і техногенної активізації карстового процесу на території Прут–Дністерського межиріччя. Вирішенню цієї проблеми і присвячена дана стаття.

У статті вирішуються наступні завдання:

встановлення причин та умов активізації карстового процесу;

з'ясування особливостей поширення і розвитку антропогенно-зумовлених карстових форм.

Прискорений розвиток карстового процесу - це сукупність видів інтенсивного вилугування розчинених порід при порушенні динаміки природного розвитку карсту під впливом техногенної дії людини [1]. Прискорений розвиток карстового процесу відмінний від природного лише прискореним формуванням поверхневих та підземних форм, яке, як правило, має край негативні наслідки.

Основною причиною активізації карстових процесів у сульфатних породах на території Прут-Дністерського межиріччя є зміна гідрологічного режиму поверхневих та гідродинамічного і гідрохімічного режиму підземних вод. Зміна цих режимів в основному відбувається у місцях експлуатації корисних копалин гірничовидобувними підприємствами, а також у місцях інтенсивного забирання вод для потреб жителів та централізованого водопостачання сільських об'єктів, що веде за собою зміну рівня ґрунтових вод (карстові джерела у південній частині села Киселів Кіцманського району). Значна активізація техногенного карсту відзначається на ділянках розроблення глибоких кар'єрів. Прикладом може слугувати видобування вапняку з кар'єру у східній околиці села Вимушів на правому схилі Бабиного потоку. Стінки цього кар'єру складені дрібно шаруватими пластами, у яких добре простежуються промиті колектори підземного стоку. Покривними породами вапняків є гіпси. Характер їх відслонення можна простежити у стінці. Розкриття гіпсового горизонту обумовлює відкритість товщі по відношенню до дії атмосферних чинників та зміні гідродинамічного режиму підземних вод, що простежуються у прискореному розвитку поверхневих карстових форм на даній ділянці. Ці форми представлені здебільшого хаотично розміщеними карстовими лійками різних розмірів.

Неподалік села Прилипче (Заставнівський район) можна простежити ряд закинутих колишніх кар'єрів. Найбільший з них - Скитський. Стінки кар'єрів ускладнені відвалами порід та виходами гіпсів. У місцях, де стінки складені гіпсами є багаточисленні тріщини, щілини та отвори, з яких відчутний прилив свіжого повітря, що свідчить про наявність всередині породи великих пустот. Утворення таких форм супроводжувалось опосередкованою дією людини на довкілля, шляхом колишнього відкачування вод із зони експлуатації кар'єрів. Така дія спричинила зміну гідродинамічного та гідрохімічного режимів підземних вод, що виявилася у прискореному розчиненні порід, що карстуються та їх виносом за межі зони впливу. Утворення тріщин, щілин є початковою формою утворення лабіринтових печер. Доказом цього може бути "Скитська" лабіринтова печера у гіпсах.

Прискорений розвиток карстового процесу простежується на околиці села Веренчанка (Заставнівський район) у зоні експлуатації гіпсового кар'єру. У видобувних уступах можна побачити щілини, тріщини, порожнини. Морфологія поверхні представлена карстовими лійками та провалами. Утворення провалів зумовлено інтенсивним вилугуванням гіпсів та утворенням у цих породах порожнин, перекритих суцільним плащем четвертинних відкладів. У зв'язку з інтенсивними випаданням опадів та малопотужною товщею пухких відкладів крівля порожнин провалюється. У таких випадках порожнини у гіпсах заповнені покривними відкладами. Провали найбільш характерні для лівого схилу долини р.Совиця-Веренчанська. Цей схил є найбільш закарстований.

Експлуатація кар'єру гірничовидобувними підприємствами на лівобережжі р. Прут у околиці села Мамалига (Новоселицький район) також призвела до прискореного розвитку карсту. Основною причиною активізації карстоутворення на цій ділянці є

штучне збільшення інфільтрації підземних і поверхневих вод внаслідок відкачування води із глибокого кар'єру. Цьому сприяє локальна припіднятість порід (гіпсоангідритів), розміщених у зоні порушеного водообміну. У районі цього кар'єру спостерігається активна стадія розвитку карсту у результаті зміни рівня підземних вод, а також зміна на цій ділянці гідрохімічного та гідродинамічного режиму. Зниження рівня і напору карстових вод внаслідок їх експлуатації призводить до зміни режиму фільтрації, напряму і швидкості руху підземних вод. Створюються сприятливі умови для низхідної фільтрації.

За багаторічними спостереженнями (за статистикою) виявлено, що періодичність прояву карсту складає один великий провал за 20-30 років. Геодезичні спостереження за просіданням споруд, розміщених у зоні розвитку карсту показали, що утворення провалу можна передбачити за 2-3 роки [5]. У цей період спостерігається різке збільшення швидкості опускання території і забудови у радіусі 100м. Найбільша інтенсивність та величина провалів простежується у Чернівецькій області. У 1994 році утворився великий провал у околиці села Подвірне. Сьогодні цей провал майже повністю засипаний. 20-ти метровий провал неподалік с.Данківці виник 1998 року. У 1999 року виник черговий провал, але порівняно менший за розмірами, у околицях села Баньківці. Без детального інженерно-геологічного дослідження проводилася побудова ставка між селами Несвоя та Подвірне. Після його заповнення водою значно прискорився карстовий процес на цій території. Під ставком утворились порожнини, що призвели до утворення провалів. Ці провали поглинули майже всю воду з ставка, а також помітно зменшили його розміри. При інженерно - геологічних дослідженнях у карстових районах збираються дані про провали для прогнозуючої оцінки їх можливих розмірів і частоти утворення.

Прискорений розвиток карстового процесу спостерігається також на околиці села Узина, де велася розробка кар'єру ратинських вапняків. Ці породи перекривають гіпсоангідрити на вододілах. Інтенсивне вивезення ратинських вапняків для прокладання доріг місцевого значення, зменшило їх потужність залягання, що безупинно породжує інтенсивний розвиток карстових процесів. Український серйозне занепокоєння викликає також факт слабкого фахового обґрунтування, щодо розвитку небезпечних техноприродних процесів у межах таких територій. І як результат цього можуть слугувати утворення карстових останців. Формування карстових останців приурочено до місць з порівняно більшою потужністю ратинських вапняків. У місцях з порівняно меншою потужністю цих вапняків, або взагалі їх відсутністю на поверхні спостерігаємо виходи гіпсів. Під впливом тривалої дії кліматичних чинників (зокрема атмосферних опадів) гіпси піддаються звітрюванню і легко розчиняються. У результаті чого на поверхні гіпсів утворюються тріщини, які є першою стадією заглиблення. По цих тріщинах стікають опади у середину порід, що карстуються. Ці породи розчиняються і виносяться вже більш потужним потоком агресивних вод. У цих породах утворюються ходи, які у майбутньому будуть слугувати подальшим заглибленням або ж утворенням карстових лійок. Як правило, стінки таких лійок пологі, симетричні, задерновані.

Техногенно зумовлений розвиток карстового процесу проявляється у місцях виходу гіпсових порід на поверхню, що переважно бувають також місцями експлуатації каменів (околиця м. Тлумача). Така розробка корисних копалин приводить до руйнування поверхневих карстових форм (зокрема каррів). Неабияку роль у руйнуванні карр на початковій стадії свого розвитку відіграє прогін великої рогатої худоби. У місцях експлуатації каменів також виявлено значне пониження рівня підземних вод у межах дипресійних лійок. На таких ділянках відбулося осушення верхньої частини водоносної товщі порід. У місцях експлуатації каменів спостерігається агресивність

природних вод по відношенню до гіпсів.

Техногенні утворення спричиняють розвиток факторів, що у свою чергу призводять до зміни гідрогеологічних, гідродинамічних умов підземних і поверхневих вод, до утворення нового важкопрогнозованого механізму підземних і поверхневих деформацій. Зміна гідродинамічних і гідрохімічних умов геологічного середовища знайшла своє відображення у створенні нових поверхневих карстопровальних форм.

Порушення водного балансу було зафіксовано у днищі долини річки Совиця-Заставнівська (неподалік міста Заставна) внаслідок непродуманого видобування торф'яних відкладів у днищі долини. Така зміна відобразилась у перехопленні річкового стоку Совиці-Веренчанської карстовими лійками. Детальне дослідження дозволяє уявити темпи прискореного розвитку карстового процесу території. На місці колишнього торфовища утворилась лійка заповнена водою.

Прокладання польових доріг у місцях, де гіпси перекривають не ратинські вапняки, а незначної потужності вербовецькі глини (г.Ліса поблизу с.Ганусівки), прискорює розвиток карстових процесів, зокрема утворення карстових лійок. Саме на таких ділянках більш інтенсивно (порівнюючи з оточуючими) розвиваються ерозійні процеси, які тісно пов'язані і безпосередньо впливають на розвиток карсту. Початковою стадією утворення ерозійних (зокрема і карстових) форм є тріщини. Саме у ці тріщини з оточуючих ділянок збираються навколишні води, які проникають вглиб товщі і мають можливість безпосередньо контактувати з гіпсами, розчиняючи і виносячи їх за межі даної ділянки. У таких місцях часто утворюються ями. Ці ями є більш потужним, порівняно з тріщинами, резервуаром сходження поверхневих талих та дощових вод, а взимку більш потужним заляганням снігового покриву, що безпосередньо впливає на збільшення потоку і агресивності вод по відношенню до підстелюючих гіпсів. Таким чином можна часто спостерігати утворення карстових лійок на польових дорогах. Найбільша імовірність утворення цих лійок простежена на схилах горбів, де найбільш розвинуті ерозійні процеси, а неодноразовий рух транспорту по таких дорогах ще більше прискорює розвиток ерозії та карсту зокрема. Крім цього покривні товщі гіпсів у таких місцях (на схилах) піддаються і значному вивітрюванню, що служить однією з умов розвитку цих процесів.

Значні збитки, які завдає карст дорожньому господарству, у багатьох випадках спричинені існуючою практикою прокладання автодоріг без наукового обґрунтування, зокрема у безпосередній близькості до небезпечних районів розвитку карсту (район Городенки). У Тлумачькому районі спостерігається активізація карстових процесів у с. Гончарівка на правобережжі р. Тлумач, де відбувається утворення нових карстових лійок, що загрожують автодорозі Городенка – Івано-Франківськ, а також на автодорозі Городенка-Обертин південно-західніше с. Чортовець. У Заставнівському районі при можливій активізації карстових процесів між селами Кадубівці і Звенячин, у аварійній ситуації знаходиться автомобільна дорога міжнародного значення Порубне-Брест. У 1 км. Північніше с. Юрківці залізна дорога Чернівці – Вікно прокладена на полі карстових лійок, можлива активізація яких приведе до порушення залізниці. У Новоселицькому районі, східніше с. Мамалига активізація карстових процесів може призвести до порушення полотна залізниці Чернівці – Могилів-Подільський. Між с. Мамалига і Підварівка залізничне полотно, розміщене у безпосередній близькості від активно розвиваючих карстових лійок.

Активізація карстового процесу простежується на ділянках тваринницьких ферм, загрожуючи їх розвалу у районі сіл Боровші, Кисельові. На південно-східній окраїні с. Кисельов Кіцманського району проявляється згубний вплив карстових процесів,

безпосередньо загрожуючи фермі. У теперішній час на її території відзначається ряд активних карстових лійок.

Обробіток сільськогосподарських угідь (зокрема городів) сприяє прискореному розвитку карсту. Яскравим прикладом цього є утворення карстових асиметричних лійок на схилах гори поблизу с. Узин. Насадження просапних культур (кукурудзи, соняшнику, картоплі, буряка) та їхній обробіток зумовлює легке проходження повітря та атмосферних опадів вглиб не тільки ґрунтового покриву, але і нижче залягаючих порід, якими являються гіпси. Саме повітря та вода формують звітрілу поверхню гіпсів, а також їх розчинення та вилуговування. Карстові лійки, що утворилися на таких територіях погіршують сільськогосподарський обробіток та збір урожаю. Слід зазначити, що сільськогосподарські культури на таких територіях відрізняються від навколишніх, а саме: вони є низькорослі, часто світло - зеленого забарвлення і основна відмінність - низька врожайність. Все це пояснюється безпосередньо впливом гіпсів на ґрунти, що проявляється у рН ґрунту. Дослідження підтверджують, що у таких місцях рН дорівнює 4-3.5, реакція кисла. Потужність гумусового горизонту незначна.

Згубний вплив карстові процеси проявляють і на масиви пасовищ, сільськогосподарські угіддя і листяні ліси у районі с. Онут, м. Хотин. У районі сіл Стальновці, Мамалига частковій дії цих процесів піддаються не тільки ділянки пасовищ, сільськогосподарські угіддя, а також самі населені пункти.

Випас великої рогатої худоби, зокрема на вододілах з опуклою поверхнею, також опосередковано впливає на карстовий процес (неподалік сіл Ганусівка та Узин). Особливо це простежується влітку, коли значне підвищення температури (+31°C) зумовлює "вигорання" рослинності, а низький рівень ґрунтових вод не підживлює рослинність. Густо задернована рослинність, опукла вершина зумовлює напрям дощових потоків вниз, у потічки та притоки головних рік. Таким чином рослинний покрив позбавляє опуклу вододільну поверхню надлишку дощових вод, коли ж така рослинність відсутня, опади безпосередньо поглинаються поверхневою товщею порід. Ці поверхневі породи мають здатність утримувати надлишок вологи у своїй товщі, що виражено у формуванні підвищеного рівня ґрунтових вод, та підживлення власне підземних вод. Оскільки гіпси залягають на відносно піднятих ділянках (вододілах), переважно з опуклою поверхнею, то формування таких типів підземних потоків супроводжується розчиненням і виносом гіпсоангідритів. У місцях розчинення і виносу гіпсоангідритів утворюються пустоти. Такі утворені пустоти можуть проявитися у рельєфі, або ж навпаки. Коли такі утворення не позначаються на рельєфі, то такі пустоти утворюють підземні форми карсту - печери. Коли ж такі пустоти заповнені вище залягаючими товщами, у рельєфі вони відображаються у вигляді карстових лійок.

Будівництво інженерно - технічних споруд без детального вивчення території має неабиякі негативні наслідки. Яскравим прикладом цього може слугувати ряд житлових будинків споруджених на вододілах, та на їх схилах у околиці с. Узин. Мала вивченість геологічної будови зумовила будівництво житлових будинків у районі виходу потужної товщі гіпсоангідритів на поверхню, або ж близьке їх залягання до неї. У свою чергу будівництво будинків зумовило і техногенне навантаження на породи. Цими породами виступають малопотужні відклади вапняків, що під вагою будинку просідають. Підстелюючі породи вапняків, якими є гіпси, безпосередньо сприймають навантаження із зовні, що супроводжується просіданням. Споруда, сприймаючи різного типу деформації земної поверхні, піддається їх впливу, що виражено у руйнуванні (розтріскуванні) будинків навпіл, чи у відповідному співвідношенні. Чим більше навантаження на нестійкі породи, тим більш помітні деформації земної поверхні. Такі

зміни у рельєфі можуть у кінцевому результаті призвести до остаточного руйнування житлових будинків. При цьому найбільш матеріальної шкоди зазнають власники будинків.

Для територій, з більш інтенсивною забудовою (у містах), характерний прискорений розвиток карстового процесу. Поверхневі карстові форми виявлені неподалік міст Городенка, Заставна. Ці форми представлені карстовими лійками різних за розмірами і глибиною, а також провалами. На ділянці неподалік м. Городенка з дуже незначною потужністю гіпсів спостерігаються карстові лійки провального типу. Вони утворилися внаслідок розчинення водою гіпсоангідритів і їх виносом. Перекриваючі породи провалюються вниз, таким чином утворюються провалля. У таких місцях ми часто зустрічаємо виходи на поверхню гіпсів. Стінки таких лійок обривисті, асиметричні, не задерновані, по них проходить поповнення агресивних вод атмосферними опадами, які у подальшому з новою силою розчиняють породи, що карстуються. Інтенсивність провального процесу збільшується після побудови промислових об'єктів, прокладання доріг у містах, причому відбувається одночасне збільшення провалів. Це особливо помітно на забудові крутого схилу та при прокладанні водоканалізаційних комунікацій.

Інтенсивне вирубування дерев на схилах горбів (складених легкорозчинними породами), з метою господарських потреб (опалення будинків), проявляється у зміні природного лісового ландшафту і перетворення його у луговий чи у інший тип (біля м. Тисмениця, сіл Ямниці, Побережжя, Узин). Така проведена зміна проявилася у ряді проходження несприятливих природних процесів, якими виступають на території дослідження карстові та ерозійні. Перш за все ці процеси розвиваються завдяки різкому зниженні (у результаті знищення лісів) підземних вод і проходження їх у гіпсоангідритові товщі. Ці води агресивно діють на породи, що карстуються, внаслідок чого утворюють у товщі тріщини значних розмірів. По цих тріщинах проходять не тільки підземні води, але і атмосферні, які збільшують потужність підземних вод і підвищують їх агресивність. Тріщини у рельєфі простежуються у вигляді витягнутих як правило паралельно до схилу ровів різної величини. Ці рови слугують основними районами не тільки потужного накопичення снігового покриву зимою, але і інтенсивного сходження талих та дощових вод у весняно - літній та осінній періоди. Безумовно ці води не тільки поглинаються товщею покривних порід. Але і спричиняють збільшення цих ровів. У результаті довготривалого повторення цих циклів утворюються рови відсідання, завдяки яких від основної маси порід відриваються різні за розмірами (у середньому 30м³) блоки гіпсоангідритів. Це — блоки відсідання, які внаслідок збагачення атмосферними водами сповзають униз схилом.

На території Прут-Дністерського межиріччя детально проаналізовано вплив техногенної дії на прискорений розвиток карсту. Встановлено, що активізація карстового процесу призвела до зміни інженерно - геологічних умов території. Така зміна простежується у місцях експлуатації кар'єрів, спорудження будинків, прокладання доріг, обробітку сільськогосподарських угідь тощо. Простежується закономірна приуроченість певних форм карсту до виду експлуатації ділянок. У місцях інтенсивної розробки кар'єру спостерігаються глибокі лійки, колодязі, провали. На ділянках пасовищ, у лісах переважають карстові лійки незначні за розмірами (діаметром до 10 м, глибиною до 5 м).

1. Иванов Б.Н. Особенности техногенного карстового процесса. - Тезисы докл. "Карстовый процесс и его прогноз". - Уфа, 1980. - С.90-91. 2. Коржик В.П. Буковина для всіх. Маршрутами екотуризму: Довідник-путівник. - Чернівці: Зелена Буковина, 2002.-122с. 3. Короткевич Г.В. Некоторые генетические особенности

поверхностных карстовых форм областей закрытого карста.//Общие вопросы карстоведения // М.: Изд. АН СССР, 1962. -С.165-176. 4. Кутепов М.В., Кожевникова В.Н. Устойчивость закарстованных территорий.-М.: Наука, 1989. -151с. 5. Рудько Г.І. Звіт на тему "Аналіз і узагальнення матеріалів еколого-геологічних досліджень з метою адаптації методики робіт стосовно умов території діяльності ДГП "Західукргеологія" за 1993-1997рр". К 1. Львів, 1997.-290с. 6.Рудько Г.І., Кошіль М.Б., Бондаренко М.Д. Регіональний, спеціальний та локальний режими небезпечних геологічних процесів як основа зниження потенційного ризику техноприродних аварій і катастроф. - К.: Знання, 1997. - 87с. 7. Чижишев А.Г. Роль антропогенных факторов в карстообразовании /Географические условия развития карста/. – М.: Изд. Московского ун-та, 1975. - С.94-103.

In the aticle "Karst of Prut - Dnister midllrive are the anthropodenic development" the technogenez criteria and factors of exogenous karst processes development have been evaluated.

Отформатировано:
английский (США)

Отформатировано:
английский (США)

Отформатировано:
английский (США)

Отформатировано:
английский (США)