

УДК 911.52:556.56

Головчак В.Ф.

Перспективи перетворення деградаційних і екологічно загрозливих територіальних систем Калуш-Голинського родовища калійних солей на культурні ландшафти

Проведено аналіз екологічної ситуації території Калуш-Голинського родовища калійних солей. Показано найбільш загрозливі ситуації, які до нинішнього часу призвели до виникнення екологічної катастрофи. Аналізується можливість перекладу деградаційних територій в культурні ландшафти. Ключові слова: деградаційні території; екологічна катастрофа; культурні ландшафти.

Головчак В.Ф. Перспективы преобразования деградационных и экологично угрожающих территориальных систем Калуш-Голинского месторождения калийных солей в культурные ландшафты. Проведен анализ экологической ситуации территории Калуш-Голинского месторождения калийных солей. Показаны наиболее угрожающие ситуации, которые к настоящему времени привели к возникновению экологической катастрофы. Анализируется возможность перевода деградационных территорий в культурные ландшафты. Ключевые слова: деградационные территории; экологическая катастрофа; культурные ландшафты.

Holovchak V. The perspectives of degraded and ecological menacing territorial systems transformation of Kalush-Golyn potassium salt mine in cultural landscape. Ecological situation of Kalush-Golyn potassium salt mine territory was analyzed. Most complicated situation that in present time that bringing to begging of ecological catastrophe are showed. Possibility of degraded territories in cultural landscapes translation was analyzed. **Key words:** degraded territories, ecological catastrophe, cultural landscape

Актуальність дослідження. Визнання міжнародною спільнотою району Калуша екологічним лихом стало кульмінаційною подією довгого ланцюга екологічно небезпечних подій. Характеризуючи загальний стан природного середовища в районі Калуш-Голинського родовища калійних солей, можна стверджувати наступне: за тривалий період експлуатації родовища на його базі склався комплекс, що включає ряд об'єктів гірничо-видобувного і переробного профілю, які уже тривалий час створюють техногенне навантаження і потенційно здійснюватимуть такий вплив і у тривалій перспективі.

Видобуток корисних копалин підземним засобом викликав порушення рівноваги у товщі гірничих порід, що стало причиною змін природного середовища, а саме: осідання і деформації земної поверхні над відробленими покладами, карстоутворення. Ці процеси призводять до порушення природного режиму і хімічного складу ґрунтових вод, підтоплення земної поверхні, утворення провальних лійок (карстів), зміни біотичного компоненту ландшафтів тощо.

При відкритій розробці покладів калійних руд у відвалах Домбровського кар'єру накопичено 26 млн. м³ розкритих порід, з яких більш як 14 млн. м³ соленосні глини. У самому кар'єрі накопичилося близько 8,7 млн. м³ висококонцентрованих розсолів із загальною мінералізацією 350 г/л, кількість яких щорічно збільшується. Поруч (на відстані приблизно 200 м) протікає річка Сівка, води з якої стягуються депресією кар'єру, тому реальною є загроза затоплення кар'єру за короткий проміжок часу. Внаслідок цього розсоли попадуть у підземний водоносний горизонт та в саму річку, що призведе до екологічної катастрофи.

Солевідвали та відходи від переробки калійної руди, які зберігаються у двох хвостосховищах, викликають засолення підземних вод, яке відбувається по причині фільтрації розсолів через тіло греблі, а також у верхній водоносний горизонт. Ареал засолення досягає 900 га і наближається до р. Лімниця.

Об'єктом дослідження є природно-господарські системи в районі Калуш-Голинського родовища калійних солей, яке розташоване в Калуському районі Івано-Франківської області.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. На сьогодні в науковій літературі досить слабо розкриті екологічні проблеми території дослідження. Основні публікації складають наукові звіти дослідницьких інститутів, які працювали над цією проблемою.

Виклад основного матеріалу. Калуш-Голинське родовище калійних солей розташоване в Прикарпатській низовині в Калуському районі Івано-Франківської області. Рельєф району являє собою майже плоску рівнину, яка плавно змінюється на горбисту в південно-західному напрямку. Абсолютні відмітки поверхні змінюються від +285 м (долина р. Лімниця) до +320 м (с. Сівка-Калуська, с. Кропивник). На захід від с. Кадоба абсолютні відмітки збільшуються до +380 м.

Загальна площа території ДП "Калійний завод" становить 1063,5 га. Підприємство має 3 рудники, Домбровський кар'єр, 2 відвали засолених ґрунтів, 2 хвостосховища та шламонакопичувач, які є потенційно небезпечними і можуть спричинити просідання земної поверхні, утворення провальних воронк, карстів, зсувів, забруднення водних об'єктів та земель. Особлива небезпека полягає в тому, що на території шахтних полів відпрацьованих рудників розташовані:

- 256 житлових будинків і промислових об'єктів міста Калуша (центральна і північна частини);
- 109 житлових будинків с. Хотінь, з яких 18 будинків уже знесено і люди

- переселені, та 7 споруд промислового призначення на вентстволі „Хотінь”;
- 285 житлових будинків, 7 промислових споруд с. Кропивник;
- 304 житлові будинки, 16 промислових споруд с. Сівка-Калуська.

Небезпечна ситуація склалася і на хвостосховищах, де спостерігається фільтрація розсолів через тіло греблі.

Основні результати проведеного моніторингу за зсувом земної поверхні над виробленими просторами Калуш-Голинського калійного родовища наступні: у 2007-2008 роках інструментальні виміри осідань земної поверхні проведені над Хотінським, Центральним, Північним каїнітовим полями і по промплощадці рудника „Калуш”, на руднику „Ново-Голинь” і на руднику „Голинь”.

Проведений аналіз вимірювань осідань показав, що над всіма дільницями проходить процес зсуву земної поверхні, тільки в різних стадіях.

Над Хотінським полем проходить стадія затухання процесу зсуву з максимальними швидкостями осідання земної поверхні 15-20 *мм/рік*, максимальне осідання – 2 870 *мм* (репер № 40). Над полем утворилась мульда осідання, центр якої підтоплений ґрунтовими водами. Центральне поле включає в себе 11 лінз, 9 із них відроблені в 1920-1945 роках. Над цими лінзами процес зсуву затухає з швидкостями не більше як 1-3 *мм/рік*. Над Нижньою каїнітовою і Верхньою сильвінтовою лінзами процес зсуву знаходиться в початковій стадії із швидкостями осідання 3-5 *мм/рік*. Найбільше осідання з 1947 року зафіксовано на репері 12/II – 433 *мм*. На цьому полі проходять карстові процеси утворення карстових лійок, всього утворилось 7 лійок, остання (№ 13) – в 2007 році. Над Північним каїнітовим полем проходять також два процеси, які відображаються на земній поверхні:

- процес зсуву земної поверхні від деформації міжкамерних ціликів з максимальними швидкостями осідання 6 – 8 *мм/рік*, максимальне осідання з 1966 року на репері 5/III складає 570 *мм*;
- процес карстоутворення з появою на земній поверхні провальних воронок. Всього над полем з’явилося 12 лійок, остання – в липні 2008 року (лійка № 14). Промплощадка рудника „Калуш” розташована над каїнітовою лінзою, процес зсуву над нею затухає, швидкості осідання коливаються в межах 1 – 3 *мм/рік*. Але в районі ствола № 16 утворилась локальна мульда осідання, яка спровокована також карстовими явищами (лійки №№ 1, 2, 6). Ця мульда розвивається як по площі так і по глибині з максимальними швидкостями 5-6 *мм/рік*. На дільниці Сівка-Калуська рудника „Ново-Голинь” формуються 2 локальні мульди осідання: перша – над пластом К – 3 гор +140 м, максимальні швидкості 5-7 *мм/рік*, накопичене осідання – 74 *мм* (репер № 177). Друга – над пластом К – 6, швидкості осідання не перебільшують 1 *мм/рік*, накопичене осідання на репері № 253 – 57 *мм*. На дільниці Східне поле Голині процес зсуву охоплює всі відроблені пласти з утворенням локальних мульд осідання, максимальні швидкості осідання 22-31 *мм/рік*, найбільше осідання зафіксовано на репері № 15 – 310 *мм* (з 1968 року). На обох дільницях проходить початкова стадія процесу зсуву. Над відробленими пластами рудника „Голинь” проходить стадія затухання процесу зсуву з поступовим зменшенням швидкостей осідання;
- над західною частиною пласта Сильвін Середній максимальна швидкість осідання 13 *мм/рік*, максимальне осідання – 893 *мм* (репер № 43);
- над пластами Сильвін II-III і Каїніт Середній максимальні значення швидкості і осідання відповідно 20 *мм/рік* і 1 084 *мм* (репер № 104).

Виконаний прогноз осідання земної поверхні по дільниці Сівка-Калуська на 2015 рік. Побудована очікувана мульда осідання максимальні значення осідань одержані над пластами К-6 – 120 мм і К-3 – 130 мм.

В результаті теоретичної оцінки впливу розсолів, які поступали у гірничі виробки рудника „Ново-Голинь” в 2007-2008 рр. встановлено, що в цих роках в порівнянні з 2006 р. поступали розсоли більшої концентрації: вміст основного компоненту магнію в розсолі з акумулюючої ємності № 1 був вищий і становив 1,46-1,22% проти 0,61 %, а у розсолі з хвостосховища № 2 2,00 – 1,44 % проти 1,11%. Відповідно зменшилась глибина вилуговування стінок міжкамерних ціликів при поступленні розсолу з акумулюючої ємності № 1 на дільниці Східне поле Голині від 0,922 до 0,537-0,651 м, а на дільниці Сівка-Калуська від 1,185 до 0,692-0,859 м; при поступленні розсолу з хвостосховища № 2 – на дільниці Східне поле Голині від 0,666 до 0,240-0,521 м, а на дільниці Сівка-Калуська від 0,855 до 0,310-0,673 м.

Аналізуючи результати геофізичних досліджень, можна зробити наступні висновки:

- на руднику «Калуш», Хотінська дільниця, виділяються аномалії, що підтверджені трьома геофізичними методами, а саме методами гравиметрії, природного імпульсного електромагнітного поля Землі та зондування становленням електромагнітного поля та тяжіють до центру мульди. Аномальні зони пов'язуються з розущільненням гірських порід;
- на руднику «Ново-Голинь», де були проведені режимні спостереження, аномальні зони співпадають із зонами виявленими в попередні роки (звіт про науково-дослідну роботу по темі ГМ-28 «Прогнозування деформації земної поверхні на відпрацьованих шахтних полях рудника «Ново-Голинь» за результатами геофізичних досліджень 1995-2004рр.»). Інтенсивність аномалій зросла, а на деяких опорних профілях з'явилися нові аномальні зони. Це пов'язано з початковою стадією просідання. Порівнюючи результати за попередні роки, бачимо, що аномальні зони збільшились і розущільнення гірських порід зростає.

Домбровський кар'єр

Домбровський кар'єр уведено в експлуатацію у 1967 році, де вперше у світовій практиці калійні солі видобувалися відкритим способом. До недавнього часу кар'єр залишався єдиною діючою сировинною базою для видобутку калійної руди. Балансові запаси калійної руди на 01.01.09 року становлять 32 млн. т. Розробка кар'єру передбачалася двома окремими дільницями. Південна відпрацьована в 1982 р. і заповнена розсолами в кількості 5,6 млн. м³. Північна відроблялася вкрай незадовільно, внаслідок значного відставання розкривних робіт та інших техніко-економічних причин. Гірничі роботи в 2006 році проводилися на Північній ділянці в умовах, коли рівень розсолів над робочим горизонтом перевищував 16,0 м, що складало небезпеку для персоналу, який виконував роботи на цій дільниці. Накопичення розсолів у кар'єрі унеможливило з 2007 року проводити видобувні роботи. На даний час кар'єр фактично кинутий напризволяще, а поклади в ньому активно руйнуються карстовими процесами. Фактично, проходить процес його самозатоплення.

Щорічно у кар'єрі, внаслідок розчинення соляних покладів атмосферними опадами утворювалося 1,2-1,3 млн. м³ розсолів. Заповнення кар'єру рідкою фазою особливо помітно інтенсифікувалося протягом останніх двох років через

затоплення насосної № 2 у дренажній траншеї та прогресуючому розвитку карстових каналів в напрямку річки. За 20087 рік внаслідок інтенсивних опадів та фільтрації ґрунтових вод прилив вод у кар'єр склав майже 3,2 млн. м³. Станом на 01.01.2008 р. рівень розсолів у Південній ділянці становив +253,91 м, об'єм – 5607 тис м³, у Північній ділянці – відповідно +244,82 м і 593,4 тис м³, разом 620,8 тис м³. У серпні 2008 року рівні з'єдналися. На початок 2009 року рівень розсолів у кар'єрі становив +257,74 м, об'єм 8691 тис м³ (з урахуванням того, що у 2008 р. з кар'єру перекачано у відстійник 668 тис м³ розсолів).

Організація ефективної системи збору і відведення вод із водоносного горизонту та атмосферного походження є головною умовою можливості експлуатації покладів солей відкритим способом. Ця система повинна підтримуватися у робочому стані та в міру розвитку видобувних робіт удосконалюватися. В дійсності вона повністю зруйнована. Через затоплення протягом тривалого часу кільцевої дренажної траншеї, яка знаходиться гіпсометрично вище рівня розкритих частин кар'єру, відбувається інтенсивне насичення масиву нерозкритої частини кар'єру водою. Відбувається рух води у напрямку розкритої частини кар'єру, при цьому інтенсивно карстується масив і солі переводяться у розчин. Можна передбачати, що незабаром розвиток карстових процесів ще більше активізується, а відтак проявляться інші негативні наслідки – оповзні, які охоплюють всю внутрішню частину кар'єру і деформують борти дрена.

Необхідно також враховувати, що на даний час кар'єр, будучи найбільшою депресією, збирає високомінералізовані розчини, що витікають із інших об'єктів (хвостосховища № 1, відвалів № 1 та № 4, акумулюючих ємностей). Після його затоплення і часткового відновлення режиму природного стоку ці мінералізовані розчини рухатимуться в напрямку місцевих природних дрен та регіонального нахилу підосви водоносного горизонту, тобто в бік русла річки Лімниця, вздовж русла р. Сівки, та в напрямку міста Калуша.

При відкритій розробці у відвалах Домбровського кар'єру накопичено 26 млн. м³ розкритих порід, з яких більш як 14 млн. м³ соленосні глини. У самому кар'єрі зібралось близько 8,7 млн. м³ висококонцентрованих розсолів із загальною мінералізацією 350 г/л. Поруч (на відстані приблизно 200 м) протікає річка Сівка, води з якої стягуються депресією кар'єру, тому реальною є загроза затоплення кар'єру в короткий проміжок часу. Внаслідок цього розсоли попадуть у підземний водоносний горизонт та в саму річку, що призведе до екологічної катастрофи.

Для усунення негативних екологічних наслідків гірничо-видобувних робіт та попередження виникнення аварійних ситуацій передбачалося провести наступні роботи:

- ліквідацію і рекультивацію зовнішніх відвалів №1 і №4, акумулюючих басейнів, хвостосховищ №1 і №2, шламонакопичувача на площі хвостосховища №3;
- ліквідацію Домбровського кар'єру, рудника „Пійло”;
- завершення заповнення розсолами рудника „Ново-Голинь”;
- передбачались витрати на суху закладку рудника „Голинь” та заливку розсолами шахтного поля „Хотінь” рудника „Калуш”;
- витрати на ліквідацію стволів рудників „Ново-Голинь” і „Пійло”;
- витрати на демонтаж обладнання, ліквідацію будівель і споруд рудників „Ново-Голинь” і „Пійло”, Домбровського кар'єру, технологічного комплексу та рекультивацію звільнених земель;

- створення бази для моніторингових спостережень;
- витрати для проведення моніторингових спостережень на протязі 15 років;
- витрати на заходи з захисту населених пунктів від підтоплення території і забруднення ґрунтових вод;
- витрати на ліквідацію просідань поверхні в межах шахтних полів;
- витрати на ліквідацію карстових провалів;
- витрати на підтримання підприємства в період очікування та ліквідації.

Найбільш проблемною була визнана ліквідація Домбровського кар'єру, південна частина якого вже була заповнена розсолами. Рішення щодо ліквідації хвостосховищ, підземних рудників та промайданчика технологічного комплексу є однозначними або залежать від способу ліквідації Домбровського кар'єру.

Не дивлячись на таку загрозливу ситуацію, існує можливість перетворення де градаційних ландшафтних гірничопромислових систем досліджуваного району на культурні ландшафти. З цією метою необхідно здійснити ряд суттєвих заходів, які вимагають певних грошових вкладень. Можливі заходи подаються нами у висновках і пропозиціях. Тут тільки вважаємо за потрібне наголосити на тому, що науково обґрунтоване такої операції (створення культурних ландшафтів) вимагає стабільного контролю й відповідних рекомендацій з боку спеціалістів-ландшафтознавців. Оскільки культурний ландшафт перебуває у квазірівноваженому стані з навколишнім функціональним середовищем (поєднаними ландшафтними системами, то саме це є критерієм їх створення. Реально це практично єдина можливість виведення території Калуш-Голинського родовища калійних солей із стану екологічної катастрофи.

Висновки і перспективи покращення ситуації. Викладений матеріал дозволяє зробити наступні висновки, які здатні покращити наявну екологічну ситуацію в районі дослідження:

1. Неповне виконання природоохоронних заходів, крім екологічних проблем, створює передумови до виникнення небезпеки для проживання населення у зоні діяльності ДП "Калійний завод". Це на сьогодні має стати основним фактором своєчасного виконання всього комплексу природоохоронних робіт, а також здійснення превентивних заходів із захисту житлового фонду та промислових споруд, розташованих з зоні техногенно-екологічного впливу підприємства.

2. Для запобігання виникнення небезпечних техногенно-екологічних ситуацій з катастрофічними наслідками над шахтними полями Калуш-Голинського калійного родовища необхідно створити систему та провести комплексний екологічний моніторинг території в зоні впливу ДП "Калійний завод", що дозволить:

- прогнозувати та простежувати динаміку просідання денної поверхні над шахтними полями відпрацьованих рудників і об'єктів, що знаходяться в зоні впливу гірничих виробок;
- простежувати ступені засолення підземних вод водоносного горизонту зони активного водообміну та визначати розповсюдження ареалу засолення;
- визначати ступені та оцінку активізації процесу карстоутворення над шахтними полями відпрацьованих рудників і дамб хвостосховищ з видачею конкретних заходів і рекомендацій по зменшенню негативних наслідків даного процесу прилеглим населеним пунктам і об'єктам народного господарства;
- створити комп'ютерний банк геологічних даних для прогнозу розвитку небезпечних техногенно-екологічних явищ.

3. Необхідно провести геофізичні спостереження (моніторинг) по

виявленню та розвитку карстоутворень на Північному борту Домбровського кар'єру з метою попередження попадання вод з річки Сівка у вироблені простори кар'єру, та негайно здійснювати технічні заходи по укріпленню та гідроізоляції Північного борту кар'єру.

4. Терміново розробити і впровадити заходи для зменшення надходження розсолів у Домбровському кар'єрі:

- відновити та вдосконалити мережу водовідведення з кар'єру, провести гідроізоляцію каналів та водозбірників;
- забезпечити окреме збирання в кар'єрі прісних та слабо мінералізованих вод від високомінералізованих;
- провести екранування соляного масиву в кар'єрі водоупірними та водонепроникними матеріалами з метою недопущення його руйнування;
- побудувати установку з переробки розсолів (чи їх випарювання), розглянути питання про залучення інвесторів для використання розсолів кар'єру в якості сировини для відновлюваного магнієвого виробництва.

5. З метою стабілізації ситуації та врегулювання екологічних проблем в зоні діяльності ДП "Калійний завод" ВАТ "Оріана" необхідно вирішити питання забезпечення стабільного і повного фінансування комплексу природоохоронних заходів.

б. Найбільш оптимальним способом розв'язання двох завдань – охорони природного середовища і раціонального використання надр є їх паралельне вирішення.

1. Рекомендації по коректуванню проекту ліквідації I-III горизонтів рудника „Ново-Голинь” та рудника „Голинь”. - Калуш: ДНДІГ, 1997. – 99 с.
2. Провести моніторинг за заповненням розсолами в 2003 році гірничих виробок IV-III горизонтів рудника № 2 Стебницького ДГХП „Полімінерал”. – Калуш: ДНДІГ, 2003. – 36 с.
3. Провести моніторинг за заповненням розсолами в 2004 році гірничих виробок III-IV горизонтів рудника № 2 Стебницького ДГХП „Полімінерал”. – Калуш: ДНДІГ, 2004. – 40 с.
4. Визначення можливості використання розсолів Домбровського кар'єру для прискорення ліквідації рудника „Ново-Голинь” (заклучний звіт з рекомендаціями). – Калуш: ДНДІГ, 1998 – 21 с.
5. Коректування рекомендацій по ліквідації рудника „Ново-Голинь” в частині заповнення всіх пустот IV горизонту розсолами і гіпсо-муловою пульпою (заклучний звіт з концерном „Хлорвініл”). - Калуш: ДНДІГ, 1993. – 40 с.
6. Ведення постійно діючої моделі геологічного середовища над шахтним полем рудника „Ново-Голинь”. - Калуш: ДНДІГ, 2007. – 82 с.
7. Исследовать возможность переработки шенитизированных солевых отходов калийных фабрик Прикарпатья (промежуточный отчет). - КФВНИИГ, Калуш: 1984. – 25 с.
8. Исследовать возможность переработки шенитизированных солевых отходов калийных фабрик Прикарпатья. - КФВНИИГ, Калуш: 1985. – 34 с.
9. Обоснование уменьшения мощности сульфатной и хлормagneвовой обогатительной фабрики Калушского ПО „Хлорвинил” на 1986 год. - Калуш: Калушское ПО „Хлорвинил”, Калушский филиал ВНИИГ, 1985. – 17 с.
10. Временные указания по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных выработок и по охране рудников от затопления в условиях Калуш-Гольинского месторождения калийных солей. - ВНИИГ, Л. 1981. – 135 с.
11. Разработка рекомендаций по ликвидации рудника им. 50 – летия Октября // Семчук Я.М., Горелова Г.А., Коринь С.С., Мандрик И.М., Цимбалистая Г.М./ Отчет по теме “Разработка рекомендации по ликвидации рудника им. 50 – летия Октября”. – Калушский филиал ВНИИГ. – Калуш, 1988.
12. Комплекс геофізичних досліджень в межах підроблених шахтних полів рудника “Ново – Голинь”// Шамотко В.І., Кузьменко Е.Д. / Звіт з науково-дослідної роботи. – Львів: Карпатське відділення Інституту геофізики НАНУ, 1996.

13. Разработка методики геофизического доизучения рудников Пийло и «50-летия Октября» Калуш–Голынского месторождения с составлением карт элементов тектоники и прогноза возможного карстообразования, с выдачей рекомендаций по ведению подземных работ// Доливо–Добровольский А.В., Леонин Е.И., Окружнов И.А. / Информационные отчеты по этапам 1, 2, 3. – Ленинград: ВНИИГ, 1989.
14. Прогнозування деформацій земної поверхні над відпрацьованими шахтними полями рудника «Ново-Голинь» за результатами геофізичних досліджень 1995-2004 рр. - Звіт ІФНТУНГ, Івано-Франківськ, 2005.
15. Проведення моніторингових спостережень над шахтними полями Калуш-Голинського родовища калійних солей. - Звіт ДП «Науково-дослідний інститут галургії», Калуш, 2008.
16. Результати геофізичного моніторингу на рудних полях відпрацьованих рудників Калуш-Голинського родовища. - Звіт ПДП „Спецгеологорозвідка”, Івано-Франківськ, 2008.