

*ДІДУЛА Р.П.*

**НЕБЕЗПЕЧНІ ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ В МІСТІ СТЕБНИКУ**

Місто Стебник належить до міст, де внаслідок проявів небезпечних

геоморфологічних процесів склалась екологічна ситуація, яка має тенденцію до погіршення. Розвиток цих процесів у найближчому майбутньому, за висновками спеціалістів, може не тільки суттєво погіршити екологічний стан регіону, але й створити загрозу існуванню міст Дрогобицької агломерації [1]. Виникнення та розвиток геоморфологічних процесів зумовлюється особливостями геологічної будови території та діяльністю людини, тому вивчення причин виникнення, оцінка інтенсивності розвитку небезпечних геоморфологічних процесів та ролі в їх активізації антропогенних чинників дозволять обґрунтувати систему ефективних заходів попередження виникнення небезпечних геоморфологічних процесів так і з ліквідації наслідків їх прояву.

**1. Особливості геологічної будови.** В геологічній будові території беруть участь міоценові відклади (воротиченська(N1vr) та стебницька серії(N1st)), породи гіпсо-глинистої шапки (N-Q) та четвертинні утворення(Q).

Воротиченська світа на території родовища поділяється на дві підсвіти. Нижня з них представлена брекчійованими соленосними аргілітами і пісковиками з прошарками алевролітів і гравелітів. Засоленість порід зростає вгору за розрізом. Потужність нижньоворотиченської підсвіти становить

150-200м. Верхньоворотиченська підсвіта складена в основному глинистими, пісковиково-глинистими соленосними брекчіями, що складаються з кутастих уламків алевролітів, пісковиків та глин, зцементованих галітом. В нижній частині розрізу підсвіти знаходиться горизонт сірчано-кислих калійних солей, які залягають у вигляді пластів, лінз і прошарків потужністю від перших метрів до 100-120 м та довжиною до 300-3000 м. Потужність відкладів

верхньоворотиченської підсвіти сягає 350-450 м [6].

Відклади Стебницької світи представлені перешаруванням глин, аргілітів та дрібнозернистих пісковиків.

Породи гіпсо-глинистої шапки (ГГШ) залягають над верхньоворотиченськими відкладами і є своєрідними елювіальними утвореннями, які сформувалися в зоні гіпергенезу в процесі вилуговування соленосних відкладів. Склад порід "шапки" знаходиться в чіткій залежності від складу порід, над якими вона зафіксована [5 6]. В основному породи ГГШ представлені загіпсованими глинами з прошарками і лінзами пісків та супісків, уламками алевролітів і пісковиків. Потужність ГГШ коливається від 20 до 170, а в деяких місцях становить 3-5 м і залежачи від розташування в рельєфі та складу "материнських" соленосних порід. Рельєф поверхні розмежування порід ГГШ та корінних соленосних відкладів (поверхні соляного дзеркала) є дуже складним і характеризується значними коливаннями абсолютних відміток на невеликих за розмірами ділянках. Характерним є розвиток вузьких продовговуватих понижень на контактах калійних покладів та нижньо- і верхньоворотиченських товщ.

Четвертинні відклади представлені, в основному, суглинками, супісками, гравійно-галечниковим матеріалом та насипними ґрунтами.

У структурному відношенні територія Стебника знаходиться у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину [6].

Для зони характерний розвиток вузьких ізоклінальних складок, як правило, перекинутих на південний захід з орієнтацією "північний захід – південний схід". Контури складок часто встановлюються за характером калійних покладів. Кути падіння пластів великі – 40-90°, що позначається на способі видобутку калійних солей та особливостях прояву карстових процесів

[5, 6]. Структури ускладненні розривними порушеннями, насувами північно-західного простягання і поперечними зсувами.

Таким чином, особливості геологічної будови території створюють передумови для розвитку процесів вилуговування та карстово-суфозійних процесів. Невеликі глибини залягання солей та чисельні тектонічні розломи сприяють вертикальній міграції агресивних вод до соляних товщ. Крім того, особливості залягання порід зумовлюють, з одного боку, специфічні особливості прояву вищезгаданих процесів, а, з іншого боку – складність вивчення особливостей геологічної будови території та прогнозу розвитку шкідливих геоморфологічних процесів.

2. Геоморфологічна характеристика. В геоморфологічному відношенні територія досліджень розташована у межах району Дрогобицької передгірної скульптурної височини в області Передкарпаття [11]. Рельєф горбистий, розчленований ярами та балками. Спостерігається чергування котловин, терасованих долин і межиріч. Долини річок місцями заболочені. Русла річок глибоко врізані, сильно звивисті. Абсолютні відмітки земної поверхні коливаються від 300 до 380 м. Крутизна схилів на більшості території змінюється від 1,5° до 11°. Максимальні значення спостерігаються в південній частині території. До півночі і північного сходу абсолютні відмітки падають, рельєф стає більш виположеним.

В межах даної території виділяють 5 річкових терас. Найбільшу площу займає шоста дністровська тераса, приурочена до вододілів. Потужність алювіальних відкладів на вододілах і в річкових долинах сягає 15,0 м, а місцями і більше. На крутих схилах потужність делювіальних відкладів падає до 1 м.

Техногенні зміни рельєфу пов'язані з містобудівним та гірничовидобувним освоєнням території. Основними наслідками техногенного впливу є зміни

морфології русел річок, засипання ерозійних форм, створення штучних водойм, нагромадження твердих відходів солевидобутку у вигляді насипів різної форми.

Спостерігається ряд залежностей між морфологією рельєфу та геолого-гідрогеологічними умовами. Зокрема, середні абсолютні відмітки „соляного дзеркала” зростають із спаданням абсолютних відміток земної поверхні. Також спостерігається приуроченість прісних вод до вододільних піднять.

Серед геоморфологічних процесів найбільш небезпечними для території Стебника і його околиць є процеси карстоутворення. Дана територія відноситься до Прикарпатського (галогенного) карстового району. Характерною особливістю цього району є локальність поширення карсту, його приуроченість до товщ калійних та кам'яних солей [4].

3. Особливості розробки родовища калійних солей. Функціонування та розвиток міста Стебник тісно пов'язано з розробкою калійних солей Стебницького родовища.

Діяльність калійних підприємств, як показує практика розробки калійних родовищ, приводить до змін геологічного середовища калієносних регіонів, відображаючись на характері геоморфологічних процесів, екологічній ситуації та умовах функціонування інженерно-технічних об'єктів.

При розробці родовищ калійних солей діють три основні групи техногенних чинників, зумовлених:

1. видобутком і переробкою руд;
2. складуванням і скиданням промислових відходів;
3. будівництвом інженерних споруд.

Масштаби та інтенсивність негативного впливу техногенних чинників на геоморфосферу та хід небезпечних геоморфологічних процесів у значній мірі визначається індивідуальними особливостями геосередовища

конкретного родовища і всього регіону. У Внутрішній зоні Передкарпатського прогину виділяють два типи покривних структур: Самборський і Бориславсько-Покутський (1). Умови залягання рудних тіл у цих покривах є різними, хоч руди за якістю не відрізняються. Гірничо-геологічні умови залягання пластів є важливим природним фактором, який має суттєвий вплив на вибір способу й системи розробки родовищ. Стебницьке родовище розташоване у межах Бориславсько-Покутського типу покриву. Він характеризується наявністю більш потужної, в порівнянні із Самборською покривною структурою, товщі порід, яка перекриває соленосні утворення та більшою їх обводненістю.

Негативний вплив промислової розробки калійних родовищ на навколишнє середовище пов'язаний, насамперед, із здатністю солей легко розчинятися у воді, а також із великими об'ємами відходів переробки калійних руд.

Попадання води у гірничі виробки спричиняє карстування соленосних порід, що у свою чергу викликає затоплення виробок, утворення провальних ям на поверхні землі, розвиток зсувів. Крім того, відбуваються значні зміни в гідродинамічному режимі поверхневих та підземних вод.

При розробці калійних родовищ відбуваються значні зміни показників гідрохімічного стану поверхневих та підземних вод. Це зумовлено накопиченням на поверхні землі легкорозчинних у воді відходів калійного виробництва, які є джерелом засолення ґрунтів, поверхневих та підземних вод, а також змінами гідрогеологічної ситуації. Ці зміни проявляються у вигляді:

- 1) інтенсивного пониження напору підземних вод на великих площах;
- 2) збільшення ступеня взаємозв'язку поверхневих і підземних вод;
- 3) появи нових областей живлення і розвантаження водоносних горизонтів;
- 4) змін інтенсивності інфільтраційного

живлення;

5) обезводнення верхніх зон гідрогеологічних структур, що призводить до збільшення потужності зони аерації.

Прориви води у шахтні виробки та проблема зберігання відходів виробництва становлять на сьогодні основну загрозу для існування окремих рудників та створюють небезпеку виникнення екологічних катастроф.

#### **4. Техногенні процеси та їх вплив на еколого-геоморфологічну ситуацію регіону.**

Проблема прориву води в шахтні виробки завжди була актуальною для Стебницького родовища калійних солей. Промислова розробка калійних солей на Стебницькому родовищі ведеться вже 150 років. За цей час було зафіксовано більше 10 витоків надсолевих вод. Більшість з них відбувалася до 1965 року і пов'язана, головним чином, із недостатньою дослідженістю гідрогеологічної ситуації та рельєфу підшви ГГШ, внаслідок чого були порушені технологічні вимоги до умов видобутку, коли гірничі виробки проходили в 5-20 м під підшвою ГГШ, в той час як згідно з гірничотехнічними нормативами потужність водозахисної стелі між підшвою ГГШ та експлуатаційними камерами повинна становити 60 м [1]. Були випадки коли гірничі виробки розкривали поверхню "соляного дзеркала". Витоки, які при цьому виникали, є особливо небезпечним, тому що породи, які залягають вище „соляного дзеркала” характеризуються значною водонасиченістю, в той час як відклади, що лежать нижче „соляного дзеркала” є майже породи майже безводним. До таких витоків можна віднести виток в квершлагі 1/В, 99/В, в свердловині №№268, 447, 492 на руднику №1, в розвідорт 1/У на руднику №2. Але відомі випадки коли прориви відбувались і при потужності стелі 50-60 м (штрек 43 на руднику №1, камери 115-122/1В на

руднику №2).

В ряді випадків прориви води у підземні виробки існують тривалий час, причому спостерігається тенденція до збільшення об'ємів надходження мінералізованих вод, що створює загрозу виникнення надзвичайних ситуацій. При таких проривах постає цілий ряд важливих екологічних проблем, які при затягуванні їх розв'язання можуть призвести до виникнення екологічних катастроф.

Найнебезпечніший прорив відбувся на руднику №2. Він розпочався 23 жовтня 1978 року в камері 115-122/1-В пласта 10 ПдС. Початковий дебіт витоку становив 2-3м<sup>3</sup>/добу при мінералізації розсолів – 400-420 г/л. Через місяць він зріс до максимуму – 2000м<sup>3</sup>/добу із зниженням мінералізації розсолів до 180 г/л. Після відробки статичних запасів дебіт притоку почав зменшуватись і через місяць відносно стабілізувався в межах 200-300м<sup>3</sup>/добу, при мінералізації розсолів 240-260 г/л [1].

Для розв'язання цієї проблеми підприємством "Полімінерал" із

залученням учених було розроблено та запроваджено ряд заходів, спрямованих на ліквідацію витоку, забезпечення стійкості гірничого масиву та земної поверхні:

- перехоплення розсолів над відпрацьованими камерами та транспортування їх на поверхню у хвостосховище підприємства;
- ізолювання ділянки камер 114-118 гідроізоляційними перемичками; тампонаж закарстованого соленосного масиву і нижньої частини ГГШ глинисто-цементним розчином на основі каустичного магнезиту з метою створення гідроізоляційних завіс на шляху проникнення вод верхніх водоносних горизонтів;
- закладку виробленого простору камер 114-116;
- комплекс геологічного, гідрогеологічного та геофізичного вивчення ситуації на ділянці прориву надсолевих вод.

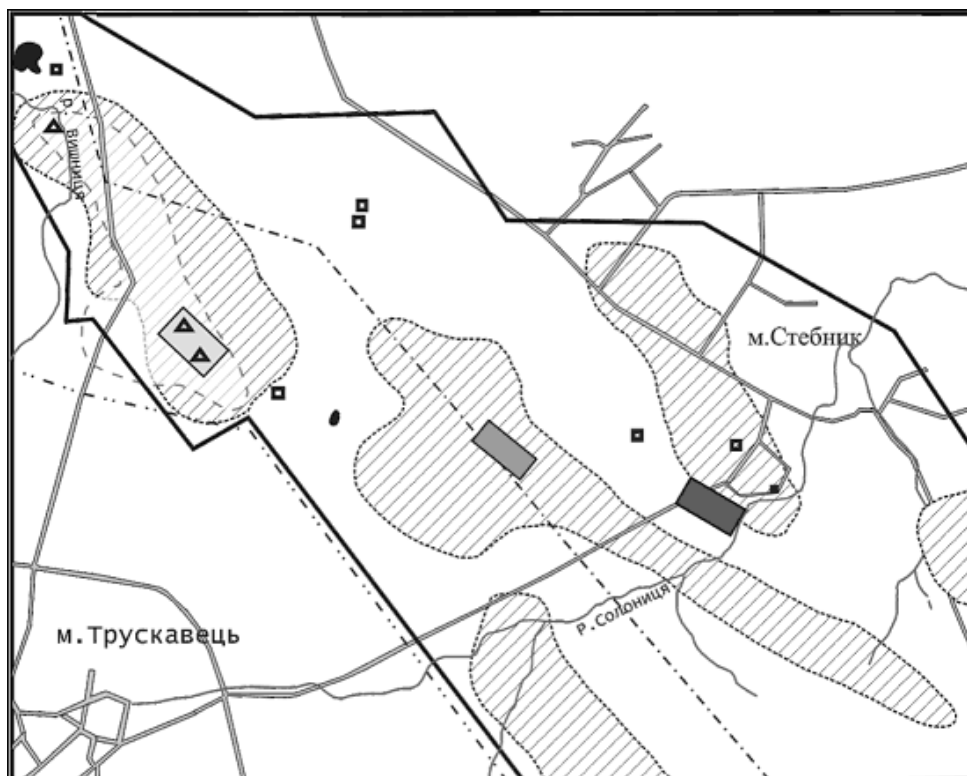


Рис. 1. Техногенно-екологічна ситуація на Стебницькому ДГХП "Полімінерал".

Умовні позначення.

	Границі гірничого відводу ДГХП "Полімінерал"		Ділянка деформацій земної поверхні на вулиці П. Орлика
	Межа II поясу санітарної охорони курорту Трускавець		Зони впливу очисних робіт
	Межа III поясу санітарної охорони курорту Трускавець		Відвали породи
	Ділянка прориву розсолів у Рудник №1		Карстові провалля.
	Ділянка прориву розсолів у Рудник №2		Шахтні стволы

Слід зазначити, що проведені роботи принесли лише тимчасовий ефект. Притік води було локалізовано в межах ділянки камер 114-116 і відведено від відпрацьованих камер. Дебіт притоку стабілізувався в межах 180-400м<sup>3</sup>/добу. Деколи його "збивали" до 3-5м<sup>3</sup>/добу, при цьому мінералізація різко зростала. Але із середини 1987 року гідрогеологічна ситуація на руднику ускладнилася. Було виявлено, що карстоутворенням охоплено породи соленосного масиву і нижньої частини ГГШ на відстанях до 300 м від початкового виток, а 11 серпня 1987 року відбувся новий прорив розсолів у

камеру 122/1В, розташовану за 190 м на південний схід від камери 115/1В. Початковий дебіт водопритоку становив 4-5 м<sup>3</sup>/добу при мінералізації розсолів 427 г/л. Уже через тиждень він збільшився до 100 м<sup>3</sup>/добу, при цьому відбулося зменшення мінералізації до 360 г/л. Зростання дебіту водопритоку продовжувалось і пізніше. В 1991 році середньодобовий дебіт водопритоку у гірничі виробки рудника №2 становив 400-500м<sup>3</sup>, на кінець 1992 року – 550-600 м<sup>3</sup>, а в 1993 році – 700 м<sup>3</sup>, збільшуючись в окремі періоди до 1025-1050 м<sup>3</sup> [3]. До 1998 року дебіт водопритоку досяг 750-800 м<sup>3</sup>/добу при зменшенні середньої

мінералізації розсолів до 250-290 г/л [1]. Зменшення мінералізації очевидно пов'язано з інфільтрацією прісних вод із потоку Вишниця. Крім того, за даними геологічної служби підприємства "Полімінерал", спостерігається чітка залежність величин водопритоку від кількості атмосферних опадів.

За час існування водопритоку в рудник №2 навколо нього утворилася депресійна лійка в напорах вод горизонту ГГШ, площа якої перевищила 1 км<sup>2</sup> [2]. Вона простяглась вздовж південно-західного контакту пласта 10 ПдС під автомобільною дорогою Львів – Трускавець (рис. 1). У центральній частині лійки пониження рівнів становить 20-50м [1].

Пониження рівнів підземних вод та утворення депресійної лійки супроводжується зростанням напірних градієнтів на окремих ділянках, що викликає збільшення швидкостей руху підземних вод і зумовлює розвиток суфозійних процесів у породах ГГШ та у четвертинних відкладах. Крім того, при переміщенні надсольової води відбувається вилуговування соленосних порід, що викликає прояв карстових явищ – просідання земної поверхні та утворення провальних ям, які служать "каналами зв'язку" слабо мінералізованих надсольових вод із розсолами вилуговування. Процес карстоутворення, а в ряді випадків він відбувається разом із суфозією, є некерованим і непередбачуваним, він посилюватиметься у майбутньому, охоплюючи нові площі та об'єми порід, що карстуються. Особливо небезпечними, на думку дослідників [3, 10], є території прилеглі до розломних порушень, в зоні яких найчастіше спостерігаються прориви води у шахтні виробки.

Останнім часом спостерігається значна активізація карстово-суфозійних процесів, яка проявляється як в осіданні земної поверхні, так і в утворенні

провальних ям. Так, за останні чотири роки утворилось кілька провалів на шахтному полі рудника №2. Розміри провалів коливаються у межах 20х26 м, об'єми пустот – 3,5-8,0 тис м<sup>3</sup>. Найнебезпечнішим з них є провал утворений у долині р.Вишниця за 300 м від автомобільної дороги Львів – Трускавець. Він знаходиться близько від русла річки. Крім того, на відстані 100 та 400 м розташовані штучні озера курортного комплексу "Дніпро-Бескид" та с.Модричі. На даний час провалля має в плані розміри 25х26 м і глибину 8 м.

Карстово-суфозійними процесами в районі рудника №2 охоплено територію близько 12 га [1]. За час існування витоків тут відмічено значне осідання земної поверхні, яке досягло 800 мм у центральній частині витоків.

В той же час підприємством «Полімінерал» постійно проводились роботи, спрямовані на локалізацію витоків високо мінералізованої води та ліквідацію його наслідків. За 20 років існування притоку в руднику №2 пройдено більше 5000 м водопідсічних, водоуловлюючих та водотранспортних гірничих виробок, організовано відкачування розсолів з рудника у хвостосховище підприємства; для збереження стійкості земної поверхні в закарстований масив закачано 15664 м<sup>3</sup> глинисто-цементного матеріалу, Всього закладено 18832 м<sup>3</sup> карстових порожнин. В карстові провали на поверхні закладено 20612 м<sup>3</sup> глинистого матеріалу, ще близько 650 тис. м<sup>3</sup> – у відроблені порожнини камер 112-122 пласта 10 ПдС [1]. За цей час відкачано 3.45 млн.м<sup>3</sup> розсолів, що супроводжувалося утворенням 508 тис.м<sup>3</sup> карстових порожнин [1]. При цьому спостерігається значне зростання темпів розвитку процесів: ще в 1993 року ці показники становили 1,7 млн.м<sup>3</sup> та 250 тис.м<sup>3</sup> відповідно [2].

Слід зазначити, що роботи, проведені з метою нормалізації цієї небезпечної

ситуації, не завжди мали позитивний ефект. При аналізі та обстеженні розкритих карстових порожнин у соленосному масиві виявлено, що тампонаж закарстованого соленосного масиву глинисто-цементним розчином на основі каустичного магнетизму не дає очікуваного результату. Не даючи

надійного зчеплення із соленосними породами, він створює у соленосній товщі тимчасові перемички-барражі, які до певного часу підпирають розсоли і сприяють площинному вилугуванню соленосних порід та посиленому утворенню карстових порожнин і промивин [1].

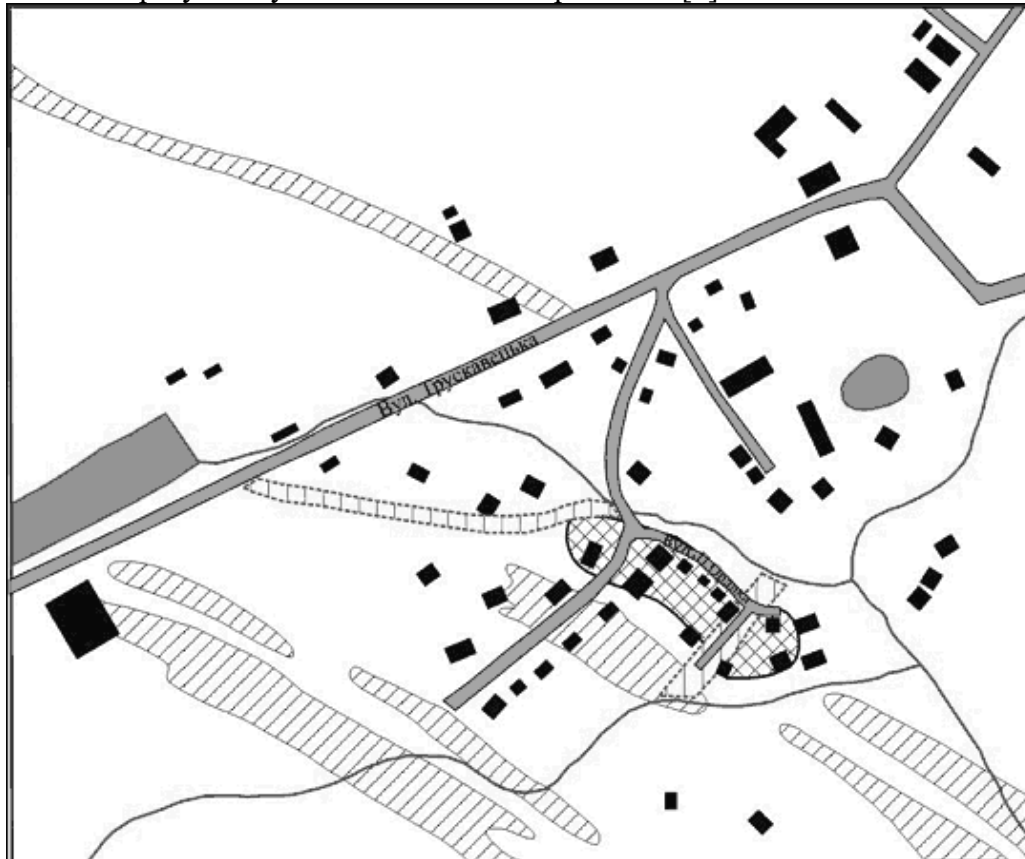


Рис 2. Ситуаційний план ділянки деформацій земної поверхні на вул. П. Орлика у м.Стебнику

Умовні позначення.






- |   |                                    |   |         |
|---|------------------------------------|---|---------|
|  | Пласти калійних солей              |  | Ставки  |
|  | Засипані русла річок               |  | Будівлі |
|  | Ділянка деформацій земної поверхні |   |         |



Рис. 3. Геологічний розріз через Стебницьке родовище калійних солей (Ю. Кудрявцев, 1969).

Умовні позначення.

	Відклади верхньоворотинської світи
	Відклади нижньоворотинської світи
	Калійні солі

Проникання надсолевих вод до соляних виробок та викликані цим карстово-суфозійні процеси є особливо небезпечними ще й тому, що на даний час понад 30 млн.м<sup>3</sup> вироблених пустот на обох рудниках не закладено [1]. Проникнення агресивних надсолевих вод до ціликів та відповідне їх розмивання й руйнація мало б катастрофічні наслідки. Згідно з висновками спеціалістів Калушського НДПГ, руйнація ціликів на невеликій ділянці (а при руйнуванні хоча б одного з них, відбудеться перерозподіл напруги у гірничому масиві, що викличе руйнування багатьох сусідніх ціликів) може спричинити техногенний землетрус силою до 7 – 8 балів [1].

Такий розвиток подій мав би катастрофічні наслідки не тільки для навколишньої густонаселеної території, але й, враховуючи ймовірність руйнування хвостосховища “Полімінералу”, екосистем середньої та нижньої частин долини Дністра.

Процеси вилуговування солей характерні не тільки для поверхні поблизу рудника №2. Вони поширені й на решті території Стебницького родовища калійних солей. У 1999 році процеси осідання земної

поверхні та спричинені ними деформації будівель, доріг, огорож присадибних ділянок і трубопроводів були виявлені у Стебнику (вул. П. Орлика). У 2000 р. інтенсивність деформацій збільшилася. Зростання інтенсивності осідання призвело до утворення провалів глибиною до 2 м, збільшення розмірів тріщин на стінах будинків та в дорожньому покритті [9]. У результаті проведених досліджень було встановлено що виникнення та розвиток цього процесу відбувається під впливом комплексу чинників антропогенного й природного походження. Так, наприклад, через відсутність інженерно-геологічних досліджень перед забудовою кварталу, він розташований в центральній частині антиклінальної складки над пластами соленосних порід, які знаходяться близько від поверхні і є незахищеними від інфільтрації прісних вод, що зумовило вилуговування солей та утворення пустот. Розвиток подібних процесів сприяє розущільненню відкладів, яке проявляється в осіданні земної поверхні, утворенні окремих провалів тощо. Антропогенне перетворення рельєфу у поєднанні з не

контрольованістю забудови призвело до того, що фундаменти деяких будинків розташовані одночасно на насипних ґрунтах і корінних відкладах. Така ситуація є сприятливою для розвитку деформаційних процесів. Антропогенні зміни гідромережі та неконтрольовані витоки з водопровідних мереж і каналізації негативно змінили гідрогеологічний режим, що сприяло розвитку процесів вилуговування та осідання земної поверхні.

Слід зазначити, що в даному випадку не виключено є можливість впливу на виникнення та розвиток небезпечних геоморфологічних процесів діяльності калійного комбінату. Дана територія входить у зону впливу гірничих робіт. Крім того, за свідченням жителів деформованих будинків перші тріщини на будинках та земній поверхні з'явилися незадовго після початку відкачувань води з гірничих виробок. Поблизу зони деформацій знаходяться два відпрацьовані пласти №7 і №9. Відстань до пласта №9 (до місця виходу його до поверхні „соляного дзеркала”) становить близько 30 м (рис. 2.). Крім того, між пластами №7 і №9 у вмішаних їх породах фіксується антиклінальне підняття (рис. 3), а згідно з даними В.Толмачова [9] зони, приурочені до структурних елементів земної кори, в областях підняття характеризуються широким проявом тріщинної водопроникливості, що сприяє розвитку карстових процесів. Зона деформацій приурочена до місця злиття р.Солониця з її лівою притокою. В таких придолинних зонах відзначається підвищена закарстованість [5,10].

Не менш гострими є проблеми пов'язані із зберіганням відходів калійного виробництва. Підприємству “Полімінерал” належить хвостосховище, що знаходиться на північно - східній частині Стебника. Це штучна водойма ємністю близько 7 млн.м<sup>3</sup> і площею 65 га, яка була утворена шляхом обвалування

території земляною дамбою. Довжина дамби становить 1770 м, висота – 13-21 м, а глибина – 11-19 м [3]. У 1983 році на хвостосховищі № 2 Стебницького калійного комбінату відбувся прорив дамби, внаслідок якого витекло 5 млн.м<sup>3</sup> високомінералізованих розсолів, які спричинили забруднення поверхневих та підземних вод на значній території у басейні Дністра [5]. Наслідки цієї катастрофи були відчутні навіть у Чернівцях, де для водопостачання використовувалась вода із Дністра [5]. Причиною аварії були порушення вимог до режиму експлуатації хвостосховища та недоліки, допущені при його будівництві.

Крім того, значні території в околицях Стебника зайняті відвалами твердих відходів калійного виробництва. За прогнозами на 2002 р. об'єм складованих промвідходів у Стебнику повинен був досягти близько 23 млн. т, при площі 240 га [8]. При виробництві 1т калійних добрив утворюється 3т відходів. З них 7 % є глинисто-соляними шламами. Галітові відходи на 95-98 % складаються з легкокорозивних солей, які розчиняючись атмосферними опадами і разом з ними потрапляють у ґрунти та гідросітку, спричиняючи їх забруднення. З площі 1 га за рік утворюється 3000 м<sup>3</sup> розсолів із мінералізацією 300-350 г/л [8].

**Висновки.** Таким чином, Стебник належить до міст, де розвиток небезпечних геоморфологічних процесів може призвести (а в деяких випадках уже призвів) до катастрофічних наслідків. Основними причинами загострення еколого-геоморфологічної напруги виступають:

- 1) наявність у геологічній будові території міста соленосних відкладів верхньоворотинської світи, що залягають близько від поверхні (місцями 5 – 20, локально до 170м);
- 2) велике антропогенне (видобування та переробка калійних солей) навантаження на рельєф і геологічне середовище;

3) порушення вимог технології при розробці калійних родовищ (недотримання вимог щодо товщини водозахисної стелі, розкриття гірничими виробками (свердловинами, штреками) поверхні соляного дзеркала, незадовільні умови зберігання відходів калійного виробництва, тощо...);

4) забудова території без проведення на ній попередніх інженерно-геологічних та геоморфологічних досліджень;

5) недостатня вивченість особливостей геологічної та гідрогеологічної будови території;

6) недостатня розробленість методів боротьби з водопроявами на рудниках калійних солей та відсутність достатніх коштів на проведення захисних заходів;

7) відсутність єдиної програми з геологічних, гідрогеологічних, геоморфологічних та екологічних досліджень, на основі якої можна було б розробити план різних типів освоєння природного середовища (розробки надр, містобудування, тощо...), та організувати в разі необхідності ефективні природоохоронні роботи.

Аналіз проведених дослідницьких робіт свідчить про низьку ефективність багатьох застосованих методів досліджень у даних геологічних умовах. За даними спеціалістів геологічної служби Стебницьке ДГХП "Полімінерал" найбільш ефективними в дослідженнях особливостей рельєфу „соляного дзеркала” та у виявленні закарстованих ділянок є сейсмо-геофізичні методи.

Виявилась низька ефективність

застосовуваних методів боротьби з проривами води у шахтні виробки, що частково пов'язано з поганою розробленістю цих методів в Україні та у світі, а також із відсутністю коштів на впровадження нових методів.

Для підвищення ефективності природоохоронних заходів та запобігання виникненню екологічної катастрофи необхідно виконати наступні заходи:

провести широкомасштабні дослідження геолого-гідрогеологічних та геоморфологічних умов території з напруженою геоекологічною ситуацією; створити систему моніторингу стану геосередовища;

розробити нові ефективні методи боротьби з водопроявами та їх наслідками;

не допускати нового будівництва без конкретного вивчення геологічних, геоморфологічних та гідрогеологічних умов;

- провести роботи з ізоляції солевідвалів і хвостосховищ від інфільтраційного вилуговування атмосферними опадами;

- організувати контроль станом хвостосховищ та дотриманням вимог до їх експлуатації.

Виконання цих вимог дозволить із максимальною ефективністю вирішувати наявні еколого-геоморфологічні проблеми та запобігти їх виникненню в майбутньому.

1. Бучинський В.А., Гідрогеологічні особливості Стебницького родовища калійних солей та екологічні проблеми, пов'язані з ними, при його експлуатації. – Стебник, 1998 (Рукопис). - 8с. 2. Вивчення впливу дії промислових підприємств Прикарпаття на навколишнє середовище для розробки заходів по його охороні // Корінь С.С. та ін. - Калуш; 1993. - 75 с. 3. Влияние разработки калийных месторождений Прикарпатья на изменения геологической среды // Коринь С.С. и др.- Калуш, 1982. (Звіт) - 98 с. 4. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с. 5. Козлов С.С., Ходьков А.Е. О борьбе с подземными водами на Стебникских рудниках // Материали по гидрогеологии и геологической роли подземных вод. - Ленинград: Изд-во Ленинградского университета; 1971. - С. 136-144. 6. Кудрявцев Ю.Е. Некоторые новые данные о геологическом строении Стебникского месторождения калийных солей // Материали по гидрогеологии и геологической роли подземных вод.- Ленинград: Изд-во Ленинградского университета; 1971. С. 71-82. 7. Отчет о специальных инженерно-геологических изысканиях на участке

прорыва дамбы хвостохранища №2 Стебникского калийного завода в п.г.т. Стебник Львовской области/ Львовский филиал УкрГИИИТИЗ; Львов. 1984. – 104 с. 8. Раевский В.И., Джиноридзе Н.М., Гемп С.Д., Методика геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геохимических исследований при разведке калийных месторождений для прогнозной оценки изменения геологической среды.– Ленинград:ВНИИГ, 1984. - 175 с. 9. Технічні висновки про результати інженерно-геодезичних, геологічних та гідрогеологічних досліджень для встановлення причин осідання земної поверхні і деформації будинків в кварталі індивідуальної забудови на вул. Пилипа Орлика в м. Стебнику Львівської області. - Львів: ВАТ "Геотехнічний інститут", 2000. - 56 с. 10. Толмачев В.В., Ройтер Ф. Инженерное карстоведение.-М.: Недра, 1990. - 151 с. 11. Цись П.М. Геоморфологія УРСР. - Л.; Вид-во ЛДУ, 1962. - 224 с.

In city Stebnyk there is a threat of eco-catastrophe. In this article the analysis modern condition of a situation is made and causes which one have stipulated her.