

ОЦІНКА ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ НА ТЕРИТОРІЇ РОДОВИЩ КАЛІЙНИХ СОЛЕЙ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Багрій Сергій^{1}, Кузьменко Едуард¹, Мандрик Олег², Гринішак Микола¹,
Ковтун Віталій¹, Новосільський Мар'ян³*

¹ Кафедра геодезії та землеустрою, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна, *e-mail: serhii.bahrii@nung.edu.ua

² Кафедра екології, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна, *e-mail: mandryk68@gmail.com

³ Кафедра нафтогазової геофізики, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна, *e-mail: mar.novos.ua@gmail.com

Анотація. У доповіді наведено аналіз осідань на відпрацьованих родовищах калійної солі. Визначені можливі причини осідань, у тому числі деформаційні, гідрогеологічні та видобувні. Зазначено, як можна було в постексплуатаційний період позбутися небажаних наслідків видобутку сировини. Проведено аналіз режимних геодезичних спостережень за осіданням земної поверхні по реперним профілям, розташованим на території видобутку. Виконано просторове моделювання осідання земної поверхні та визначені практичні зміни динаміки деформації. Доведено високу ефективність геодезичних спостережень та встановлено основні фактори, які спричиняють різку ступінь осідання та провалів земної поверхні. Зазначені реальні мульди просідань та значних провалів, які несуть загрозу подальшому використанню господарських земель та експлуатаційних промислових об'єктів.

Ключові слова: осідання земної поверхні, просторові моделі, моніторинг, калійні родовища.

Актуальність теми дослідження

Одним із наслідків підземного видобутку корисних копалин є просідання та провали земної поверхні як в експлуатаційний так і в постексплуатаційний період. Найбільш виразні процеси осідання та провали спостерігаються на Стебницькому родовищі калійної солі, Калуш-Голинському родовищі калійної солі та Солотвинському родовищі кам'яної солі. Для запобігання провалів та просідань застосовуються такі методи: закладення виробленого простору продуктами видобутку некерована інфільтрація поверхневих вод у шахтні виробки, заливка відроблених пустот розсолами, насичених до концентрації, що не розчиняють шатні цілики, відбір насичених розсолів для переробки сировини.

Методи дослідження

Метою представленої доповіді є кількісна оцінка деформацій земної поверхні на території Калуш-Голинського та Стебницького родовища та аналіз змін на земній поверхні в часі.

Калуш-Голинське родовище складається із рудників "Калуш", "Ново-Голинь", «Голинь». Рудник «Калуш» налічує 6279,5 тис. м³ відпрацьованого гірничого простору із яких 4032 тис. м³ закладені сухими відходами залиті розсолами Домбровського кар'єру та хвостосховища №2. Рудник «Ново-Голинь» налічує 12158 тис. м³ пустот та заповнений розсолами Домбровського кар'єру та хвостосховища №2. Рудник «Голинь» не заповнювався та має об'єм 1700 тис. м³ пустот.

Стебницьке родовище калійної солі складається із двох рудників. Рудник №1 підтримується в сухому стані. Розглядається питання його подальшої експлуатації. Рудник №2 виведений із експлуатації шляхом «мокрої консервації», тобто залитий розсолами загальним об'ємом 14667195 м³.



Результати досліджень

Геодезичні спостереження за осіданнями земної поверхні в межах рудника «Нова Голинь» виконувалися для 15 профільних ліній, закладених у період 1968-1979 рр. Грунтові репери профільних ліній закладені на віддалі 20÷50 м один від одного таким чином, щоб кінцеві пункти були за межами впливу мульди осідання.

Аналіз отриманих результатів дозволяє стверджувати, що розширення мульди осідання буде відбуватись у напрямку с. Кропивник (рис. 1). Так прогнозована сумарна величина осідання земної поверхні станом на VIII.2024 р. на краю озера становить понад 3.3 м. В той же час обчислена прогнозована величина осідання за період 2024-2025 рр. на краю озера становить близько 400 мм тоді як в районі Рп 267, розташованого в районі найближчого до озера господарського двору, прогнозована величина осідання складає близько 72 мм за той же період.











- Умовні позначення:
-  — мульди нульових осідань
 -  — мульди осідань, висота прерізу 100мм
 -  — границя населеного пункту
 -  — границя небезпечних зсувів
 -  — границя гіричного відводу
 -  — осідання на 2024 р.
 -  — репери профільних ліній
 -  — номери реперів профільних ліній

Рисунок 1. Фрагмент мульди осідання земної поверхні в районі новоутвореного озера станом на VIII.2024 р.

На Стебницькому родовищі методом контролю деформацій земної поверхні були режимні спостереження які виконувались по 9 реперним лініям починаючи 1970 року. Такі спостереження щорічно виконувало Стебницьким державним гірничо-хімічним підприємством «Полімінерал», яке є власником рудника №1. Для з'ясування причин значного осідання земної поверхні у межах рудника №2 проведено просторові співставлення та накладання наступних картографічних матеріалів: космознімки території дослідження, відпрацьовані гірничі виробки видобувних горизонтів, схема розташування топогеодезичних профільних ліній і реперів, результати топогеодезичних вимірів, геологічні карти та розрізи, зокрема підшви гіпсо-глинистої шапки та гідрогеологічні спостереження по свердловинах.

Аналіз графіків свідчить про планове незначне осідання земної поверхні з 2003 по 2013 роки, збільшення швидкості осідання після 2013 року та значні зміни після 2016 року, а саме в період з 2016 по 2019 рік (рис.2). Пояснення цьому наступне. Починаючи з 2014 року почалось затоплення першого (від поверхні) горизонту рудника №2, камери якого не були закладені згідно комплексного проекту консервації рудника №2. Крім того спостерігалось значне поступлення дренажних (інфільтраційних) вод у гірничі виробки рудника – 12,15 млн. м³ до загальної 14,67 млн. м³ (тобто 83 % загального об'єму), тобто значно більше за планові об'єми.

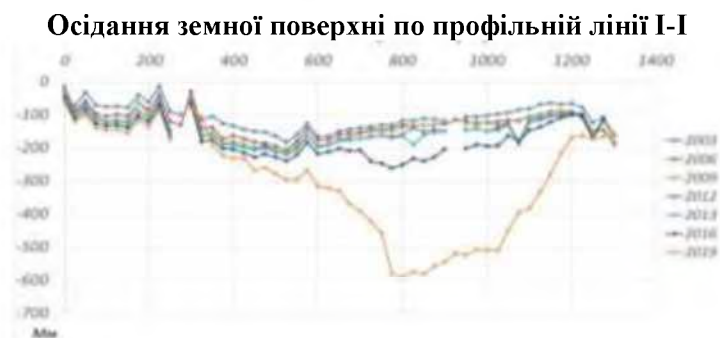


Рисунок 2. Графіки осідання земної поверхні по профільній лінії I-I, Стебницьке родовище.

Висновки

1. Проведено аналіз топогеодезичних спостережень по роках. Розроблено базу даних в яку увійшли дані за всі роки спостереження.
2. Побудовано графіки осідання земної поверхні по окремих профільних лініях в динаміці.
3. Отримані просторові моделі розподілу осідання земної поверхні. Встановлені зони які приурочені до провалів земної поверхні.

Перелік літературних джерел

- Gaidin, A. M., & Rudko, G. I. (2016). Technogenic karst. Kyiv-Chernivtsi : Bukrek. 200 p.
- Gaidin, A. M., Diakiv, V. O., & Chikova, I. V. (2014). Deformation of the Earth's surface in the area of activity of the potash mines in Stebnik. *Ecological Safety and Balanced Use of Resources*, 2 (10), 112-120.
- Pavliuk, V. I. (2016). Natural factors of activation the exogenous processes at technogenically modified sites of the salt deposits of the Precarpathians. *Geodynamics*, (1), 94-105.



Асоціація
Фахівців
Землеустрою
України



Асоціація
Сертифікованих
Геодезистів
України
ПРОФЕСІЙНА ОРГАНІЗАЦІЯ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

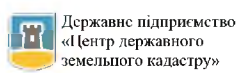
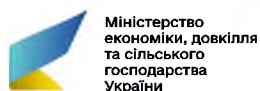
Міжнародної конференції
"Land Unity Summit 2025"
11-12 вересня 2025 р.,
Івано-Франківськ



LAND UNITY SUMMIT

ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

2025



УДК 528+332:349
М-34

Матеріали Міжнародної конференції “Land Unity Summit 2025” 11–12 вересня 2025 р., Івано-Франківськ: Видавництво ІФНТУНГ, 2025.– Мова укр. і англ.

ISBN-978-966-694-497-2-2025

У збірнику матеріалів конференції представлені роботи, які відображають загальнотеоретичні, методологічні, практичні проблеми та результати досліджень у галузі геодезії, інженерної геодезії, картографії, аерофотогеодезії, фотограмметрії, геоінформатики, кадастру, просторового планування територій, правових відносин у галузі землекористування та раціонального природокористування. Рекомендується для науковців, викладачів, аспірантів, студентів та широкого кола громадськості.

Матеріали конференції подано в авторській редакції. Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

ISBN-978-966-694-497-2-2025

© ІФНТУНГ, 2025