

Том 8

Геологія

УДК 622.333

Ішков В.В. к.г.-м.н., доцент кафедри мінералогії та петрографії
Козій Є.С. заступник директора навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)

ПРО РОЗПОДІЛ ТОКСИЧНИХ І ПОТЕНЦІЙНО ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ВУГІЛЛІ ПЛАСТА С₇^H ШАХТИ «ПАВЛОГРАДСЬКА» ПАВЛОГРАДСЬКО-ПЕТРОПАВЛІВСЬКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Досліджувана територія розташована в межах Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Західного Донбасу і адміністративно відноситься до Павлоградського району Дніпропетровської області. Зростання вимог до охорони навколишнього середовища обумовлює потребу в нових науково обґрунтованих методах прогнозу вмісту токсичних і потенційно токсичних елементів (ТіПТЕ).

Мета роботи: встановити закономірності в розподілі ТіПТЕ у вугіллі пласта с₇^H поля шахти «Павлоградська» ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Розгляд розподілу ТіПТЕ в геологічних об'єктах різного характеру і масштабу є необхідним для встановлення законів їх міграції, концентрації і розсіювання. Особливість виконаних досліджень полягала в неможливості безпосереднього спостереження цих процесів. У цьому випадку розгляд динаміки процесів виконується шляхом порівняння даних про розподіл хімічних елементів в розглянутих об'єктах. Потім отримані результати осмислюються з урахуванням фізико-хімічних і геологічних особливостей об'єктів.

На початковому етапі обробки первинної геохімічної інформації за допомогою програм Excel 2016 і Statistica 6.0 розраховувалися значення основних описових статистичних показників, виконувалась побудова частотних гістограм вмісту і встановлення закону розподілу ТіПТЕ.

З метою виявлення складу геохімічних асоціацій, були розраховані коефіцієнти кореляції (r) між змістами ТіПТЕ. В єдину геохімічну асоціацію об'єднувалися елементи, у яких зв'язок між вмістом описується коефіцієнтом кореляції, що перевищує 0,5, з рівнем значимості не менше 95%.

При оцінці зв'язку токсичних і потенційно токсичних елементів з органічною або мінеральною частиною вугілля використовувалися коефіцієнти спорідненості з органічною речовиною F_o, що показує відношення вмісту елементів у вугіллі з малою (<1,6) і високою щільністю (> 1,7), коефіцієнти наведеної концентрації F_{нк}, що показують відношення вмісту елементів у фракції і(Ci) до вмісту у вихідному вугіллі, коефіцієнти кореляції вмісту досліджуваних елементів і зольності вугілля і коефіцієнти наведеного вилучення елемента у фракції різної щільності.

При побудові всіх карт використовувалася програма Surfer 11.

У докладі висвітлені результати аналізу комплексу статистичної обробки геохімічної інформації про розподіл ТіПТЕ у вугіллі пласта с₇^H поля шахти «Павлоградська» і геолого-структурних особливостей будови цього шахтопласта. Наведено побудовані карти ізоконцентрат ТіПТЕ і карти регіональної складової їх вмістів по площі шахтопласта. Побудовані карти являються основою для довгострокового прогнозу кумуляції ТіПТЕ у видобутій шахтою гірничій масі. Розраховані лінійні рівняння регресії між токсичними і потенційно токсичними елементами і основними технологічними параметрами. Ці рівняння можуть і повинні бути використані для короткострокового і середньострокового прогнозу вмістів ТіПТЕ в видобутій гірничій масі. В свою чергу довго-, середньо- і короткострокові прогнози концентрацій ТіПТЕ в видобуваємі гірничій масі повинні служити основою для

технологічних рішень спрямованих на зниження їх вмістів в продуктах вуглевидобутку, продуктах і відходах вуглезбагачення.

Отримані в процесі досліджень результати дозволяють сформулювати такі основні висновки:

1. Спільне накопичення Co, Ni, Pb, Cr, V і Mn з утворенням геохімічної асоціації і тісний негативний зв'язок концентрацій цих елементів з потужністю вугільного пласта обумовлені їх спільним накопиченням в приконтактних ділянках пласта з формуванням своєрідних зон збагачення потужністю 0,15 - 0,2 м. В свою чергу, утворення подібних зон пов'язане з інтегральним впливом адсорбційного і окислювально-відновлювального геохімічних бар'єрів на контактах вугільного пласта при міграції рухомих форм речовини вугленосної товщі в процесі її катагенезу.

2. Берилій є єдиним елементом з усіх ТіПТЕ переважно пов'язаних з органічною складовою вугілля пласта. Кумуляція його основної частини відбувалася в процесі торфонакопичення.

3. Тісний кореляційний зв'язок асоціації Hg і As з S_{заг.} і аналіз просторового розташування аномалій цих елементів з геолого-структурними особливостями шахтопласта свідчить про накопичення цих елементів на постседиментаційному етапі формування вугленосних відкладів і їх генетичного зв'язку з розривними структурами. Причому якщо великі розривні порушення грали в основному роль підвідних і транзитних каналів, то дрібні порушення і особливо оперяючі їх зони тріщинуватості виконували контролюючу функцію.

4. Тісний прямий кореляційний зв'язок F із зольністю вугілля і аналіз побудованих карт свідчить про його переважне накопичення в процесі формування палеоторфяника в складі шаруватих алюмосилікатів.

Основне наукове значення отриманих результатів полягає у встановленні геохімічних асоціацій ТіПТЕ і генетичних причин їх мінливості у вугіллі пласта, а також у виявленні полігенного і поліхронного характеру їх накопичення.

Практичне значення отриманих результатів полягає в побудові карт ізоконцентрат ТіПТЕ у вугіллі пласта і розрахунку рівнянь регресії між їх вмістом і основними технологічними параметрами.

Перелік посилань

1. Инструкция по изучению токсичных компонентов при разведке угольных и сланцевых месторождений. - Под ред. В.Р. Клера. - М.: Инст. литосферы АН СССР, 1982. - 84.

2. Ишков В.В., Чернобук А.И., Дворецкий В.В. О распределении бериллия, фтора, ванадия, свинца и хрома в продуктах и отходах обогащения Краснолиманской ЦОФ. // Науковий вісник НГАУ. 2001. -№5. - С. 84-86.

3. Ишков В.В., Чернобук А.И., Михальчонок Д.Я. О распределении бериллия, фтора, ванадия, свинца и хрома в продуктах и отходах обогащения Добропольской ЦОФ. // Науковий вісник НГАУ. -2001. – №4. – С. 89-90.

4. Ишков В.В. Проблемы геохимии «малых» и токсичных элементов у вугіллі України // Наук. вісник НГА України. -№1. –Дніпропетровськ, НГАУ, 1999. –с. 128 – 132.

5. Ишков В.В., Лозовой А.Л. О Закономерностях распределения токсичных и потенциально токсичных в угольных пластах Павлоград-Петропавловского района. //Науковий вісник Національної гірничої академії України. №2. – Днепропетровск, 2001. – С. 57-61.

6. Ишков В.В. Новые данные о распределении ртути, мышьяка, бериллия и фтора в угле основных рабочих пластов Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района // Наук. вісник НГУ України. -№38. –Дніпропетровськ, НГУ, 2012. –с. 19 – 27.

УДК 553.8

Горбань І.С. студентка гр. ОМмм-14-1**Науковий керівник: Шевченко С.В., к.г.н., завідувач кафедри загальної та структурної геології, доцент***(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)***АНАЛІЗ СВІТОВОГО РИНКУ САПФІРІВ**

У роботі ставиться завдання проаналізувати світовий ринок сапфірів, описати якість сапфіру з різних родовищ, представити інформацію про колекційні й унікальні зразки та простежити залежність ціни від маси.

Сапфір є одним з представників дорогоцінних каменів з групи корунду. Іншівідомі торгові назви корундівзакольором: червоний– рубін, рожево-помаранчевий – падпараджа, безбарвний – лейкосапфір. Найбільш відомі родовища сапфіру приурочені до пегматитів або до розсипів і знаходяться на території Бірми, Мадагаскару, Індії, Шрі-Ланки, В'єтнаму, Таїланду, Китаю, США, Австралії.

Найбільш цінні за якістю сапфіри надходили раніше з Кашміру (Індія). Це родовище активно розроблялося з кінця ХІХ століття, однак до теперішнього моменту вичерпане. Особливо цінується глибокий волошковий колір кашмірських сапфірів. Пропоновані сьогодні так звані «кашмірські сапфіри» найчастіше надходять з М'янми (Бірма). Лідерство на світовому ринку в останні десять років належать п'яти країнам: Мадагаскару, Кенії, Танзанії, М'янмі (Бірма), Шрі-Ланці. У 1990-ті роки значну роль у постачанні товару на ринок грала Австралія, але в даний час розробка місцевих родовищ практично не ведеться. [1]

Видобуток сапфірів здійснюється переважно в алювіальних відкладах (розсипах). Найчастіше використовується дешева робоча сила. Лише в деяких країнах (Австралія, Таїланд) видобуток і первинне сортування сировини автоматизовані – застосовується кар'єрна техніка, спеціалізоване обладнання для збагачення видобутої гірничої маси. Ограновування сапфірів місцевими майстрами характеризується низькою якістю – майстри намагаються зберегти масу каменю. Тоді як більш професійне ограновування здійснюється в Таїланді. Багато великих сапфірів ограновано і продано в Бангкоку. Деякі дилери продають калібровані товари комерційної (не дуже високої) якості, а деякі оцінюють і продають великі дорогі камені. При цьому необхідно зазначити, що Таїланд також є центром термо- і дифузійної обробки сапфірів. Відпалом сапфірів для облагороджування, тобто з метою поліпшення кольору, займається багато хто в цьому бізнесі. Облагороджені камені оцінюються дешевше, ніж природні [2].

Було вивчено кілька природних і синтетичних сапфірів з навчальної колекції. У зразку природного сапфіру спостерігаються характерні зони росту у вигляді чергування пофарбованих і безбарвних смуг, які перетинаються під кутом 120°. У синтетичному сапфірі встановлені вигнуті смуги, і це дозволяє зробити висновок про те, що камінь синтезований за способом Вернейля.

Ціни за ограновані сапфіри починаються приблизно від 20 доларів за карат і зростають у відповідності з розміром і кольором. Ціни на термооброблений сапфір дуже сильно залежать від кольору і чистоти. Для якісних каменів масою 1-2 карат з гарним кольоровим насиченням характерна ціна близько 300 доларів за карат. Для якісного сапфіра понад 2 карат ціни суттєво зростають і перевищують 1000 доларів за карат. При масі понад 4 карат ціна зростає до 5 тисяч доларів за карат.

Нами проаналізовано дані декількох сайтів з продажу сапфірів (awesomegems.com і redkiekamni.ru). Однокаратні камені невисокої якості пропонуються за ціною до 100 доларів за карат. У той же час ціна каменів у 2,59 карат високої якості піднімається до рівня 5000 доларів за карат[3,4].

Визначено 5 найбільших за масою сапфірів з ефектом астеризму:

- «Зірка Адама» – найбільший у світі зірчастий сапфір, маса 1404,49 карат – знахідка 2015 р. в одній з шахт міста Ратнапура, Шрі-Ланка.

- «Зірка Індії», масою 563 карат – Шрі-Ланка. Зберігається в Американському музеї природної історії, Нью-Йорк.

- 330-каратна «Зірка Азії» знаходиться в колекції Смітсонівського національного музею природної історії.

- 182-каратна «Зірка Бомбея» зараз знаходиться в колекції Національного музею природної історії, США.

- 112-каратний бірманський сапфір «Зоряна ніч» в даний час експонується на виставці у музеї GIA в Карлсбаді, штат Каліфорнія. [2]

Унікальні ограновані сапфіри:

- «Логан» - сапфір зі Шрі-Ланки. Один з найбільших відомих огранованих сапфірів, його вага складає 422.99 карат.

- Найдорожчий сапфір у світі – «Синя красуня Азії» масою 392,52 карат. Камінь був здобутий в Шрі-Ланці в 1926 р. В 2014 р. колье з цим необлагодженим сапфіром було продано за 17,5 мільйонів доларів, що склало рекордну суму 44583 долара за карат.

- 98,57-каратний «Бісмарк Сапфір» знаходиться в колекції Національного музею природної історії.

- Бірманський блакитний сапфір, 75.41 карат. Був наданий в оренду Музею GIA приватним колекціонером.

Унікальним витвором сучасного мистецтва є «Сапфір Тисячоліття». 28-сантиметровий сапфір було знайдено на Мадагаскарі в 1995 році. В необробленому стані він важив близько 90 000 карат, після обробки – 61 500 кар. Робота зайняла два роки, і в 2002 р. сапфір було продемонстровано публіці.

Розроблений італійським дизайнером Алессіо Боскі «Сапфір Тисячоліття» був задуманий як данина поваги до людського генію і включає в себе 134 вирізьблені фігури, в тому числі фігури Бетховена, Мікеланджело, Шекспіра, Альберта Ейнштейна, і Мартіна Лютера Кінга-молодшого. «Сапфір Тисячоліття» занесений до Книги рекордів Гіннеса. Його вартість становить близько 180 мільйонів доларів.

Висновок. Таким чином, сапфір залишається одним з лідерів на ринку дорогоцінного каміння. Таку популярність йому забезпечують азіатські та африканські родовища з досить якісною сировиною, технології облагоджування, що постійно вдосконалюються, а також знахідки унікальних за розмірами та властивостями сапфірів, вироби з яких визнаються шедеврами світового мистецтва.

Перелік посилань

1. <http://gems.org.ua/jewelry/Глава15%202.htm>
2. <https://www.gia.edu/sapphire>
3. <http://www.awesomegems.com>
4. <http://www.redkiekamni.ru>

УДК 552.086

Бондаренко Ю.А. , Омельченко А.Г. , студенти гр. ГЛгр-13-1

Научный руководитель: Куцевол М.Л., к.г.н., доцент кафедры минералогии и петрографии

(Государственное ВУЗ «НГУ», г. Днепр, Украина)

РЕЗУЛЬТАТЫ МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙШИХ ГОРНЫХ ПОРОД УКРАИНЫ ИЗ ОБНАЖЕНИЙ ПАРКА ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

На территории парка им. Т.Г. Шевченко города Днепр на земную поверхность выходят древнейшие горные породы Украины — архейские породы Украинского щита. Наиболее распространёнными среди них являются гранитоиды, в которых встречаются небольшие по размерам ксенолиты метаморфических пород. Лабораторное исследование образцов позволяет точно установить минеральный состав горных пород и изучить их микроструктуру. Это даёт возможность выяснить геологическую историю горных пород и использовать полученную информацию при проведении геологических экскурсий. Обнажение представляет собой геологический памятник Украины, и отбор образцов здесь не разрешён. При проведении исследований были использованы шлифы, изготовленные из пород обнажения много лет назад. Задачами работы было изучение минерального состава и структуры горных пород из обнажений парка им. Т.Г. Шевченко с помощью поляризационного микроскопа и определение их наименования.

Результаты исследования. В шлифах нами определены плагиограниты (пять образцов), тоналиты (три образца) и окварцованные амфиболиты (два образца).

В плагиогранитах (рис. 1) наблюдались гипидиоморфнозернистая и гетеро-лепидогранобластовая структуры. Главными минералами являются: кварц (45-55%), плагиоклаз №30 (20-40%), биотит (5-10%), микроклин (0-10%), второстепенные минералы: роговая обманка (0-5%), из аксессуарных определены апатит (единичные зерна) и рудный минерал (магнетит) — до 5%, вторичные минералы представлены эпидотом, серицитом, хлоритом. Вторичные минералы развиты по плагиоклазу (серицит, эпидот), роговой обманке (эпидот) и биотиту (хлорит). В некоторых шлифах наблюдаются прожилки эпидота, его содержание достигает 8%, таким образом этот минерал становится одним из главных в горной породе.

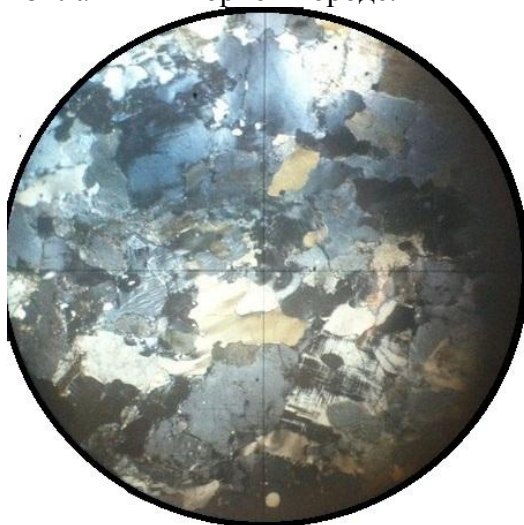


Рисунок 1 — Плагиогранит (проходящий свет, николи скрещены, диаметр поля зрения 5 мм).

Тоналиты отличаются от описанных пород более высоким содержанием темноцветных минералов (биотит и роговая обманка в сумме составляют до 20%) и микроклина (15%).

Амфиболит кварцевый состоит из роговой обманки (50%), плагиоклаза (45%) и кварца (до 5%), имеет гомеогранобластовую структуру. Биотит-кварцевый амфиболит имеет гетеро-лепидогранобластовую структуру. Минеральный состав породы: роговая обманка (40%), плагиоклаз (20%), биотит (15%), кварц (19%), эпидот (1%), вермикулит (до 5%), хлорит (1%). Вермикулит образует псевдоморфозы по биотиту.

Наблюдавшиеся в шлифах гранитоиды относятся к Днепропетровскому комплексу, имеющему архейский возраст. Этот комплекс развит в пределах Среднеприднепровского мегаблока Украинского щита, где он представлен сложной гетерогенной диорит-тоналит-плагиогранитовой ассоциацией [1]. Амфиболиты, находящиеся в гранитоидах в виде ксенолитов, относятся к древнейшим горным породам аульской серии.

Архейские горные породы подверглись воздействию более молодых геологических процессов. В шлифах мы наблюдали признаки дробления и перекристаллизации минеральных зёрен, а также агрегаты таких гидротермально-метасоматических минералов как серицит, хлорит, эпидот. Вследствие частичной перекристаллизации минеральных агрегатов гранитов возникла наложенная гетеро-лепидогранобластовая структура. Окварцевание амфиболитов произошло при формировании гранитоидов. Вермикулит, вероятно, образовался в результате химического выветривания биотита.

Перечень ссылок

1. Щербаков, И.Б. Петрология Украинского щита / И.Б. Щербаков. - Львов: ЗУКЦ, 2005. - 366 с.

УДК 551.435.627:627.137

Біневська І.Є. студентка гр. ГЛ-гр-13-2**Науковий керівник: Шерстюк Є.А.,** асистент кафедри гідрогеології та інженерної геології*(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м.Дніпро, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ СХИЛОВИХ ДІЛЯНОК У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ М. ДНІПРА, СКЛАДЕНИХ ЧЕТВЕРТИННИМИ ВІДКЛАДЕННЯМИ, В УМОВАХ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ҐРУНТОВИХ ВОД

На території України відмічається розвиток більш ніж 20 різних видів екзогенних геологічних процесів та явищ. Особливе місце серед них займають зсуви, як концентрований прояв багатьох природних та техногенних чинників порушення рівноваги силових територій. Сьогодні на території країни зафіксовано 22 397 зсувів із загальною площею 2134,92 км², серед яких 1751 одиниця активних, площею 92,61 км². Кількість зсувів у порівнянні з 80-тими роками минулого століття збільшилась майже на 40%, а площа поширення – на 28,8 % [1, 2].

Зсуви відносяться до числа найбільш небезпечних природно-техногенних процесів. Вони завдають значних економічних збитків та завжди мають негативні соціально-екологічні наслідки.

Значне поширення зсувів на території України визначається геологічною будовою та геоморфологічними умовами, які зумовлюють можливість виникнення, просторове розміщення та інтенсивність розвитку цих небезпечних геологічних процесів.

Активізація зсувів розповсюджується і в Дніпропетровській області, а саме через сильно-розвинену яружно-балочну систему і того, що значна частина території складена лесовими ґрунтами, які здатні різко змінювати свої властивості при водонасиченні. На сьогоднішній день у Дніпропетровській області присутні зсуви, які знаходяться в активній стадії розвитку. У зсувонебезпечних районах м. Дніпра розташовується більше 500 житлових будинків, серед яких 40 підлягають відселенню. Особливо небезпечна активізація зафіксована на схилах балок – Красна, Аптекарска, Зустрічна, Тунельна та Красноповстанська.

Спираючись на вищевикладені фактори, актуальним стає питання про дослідження стану схилів та розробка заходів щодо підвищення їх безпеки при забудові, так як невірна оцінка стійкості зсувонебезпечних територій та наступні прогнози можуть призвести до значних економічних і людських втрат. У рамках оцінки стану схилів важливою проблемою є достовірний розрахунок стійкості схилів та їх ефективного зміцнення.

Метою даної роботи було здійснення оцінки стійкості одного зі схилів балки Красноповстанської на прикладі ділянки, яка знаходиться в центральній частині м. Дніпра в Соборному районі, в кварталі, обмеженому вулицями Гоголя, Паторжинського і Шевченко, де проектується будівництво комплексу житлових будинків. Відповідно, задачами роботи було визначення ступеня стійкості схилу та, за необхідності, визначення рекомендованих заходів щодо його захисту.

Геоморфологічно ділянка досліджень приурочена до III надзаплавної тераси правого берега р. Дніпро і знаходиться на правому схилі балки Красноповстанська, який має загальну крутизну 10...12⁰, також схил мав штучне терасування при будівництві житлових будинків шляхом зрізання-підсипання.

Геологічний розріз досліджуваної території представлений осадовими ґрунтами середньочетвертинного віку. З поверхні увесь комплекс відкладень перекритий насипними ґрунтами, нижче яких залягають лесові супіски, потужністю від 17,5...22,2 м на ділянці проектного будівництва, до 1,2...11,1 м у районі тальвега балки.

Гідрогеологічна обстановка території характеризується наявністю одного безнапірного водоносного горизонту, рівень якого зафіксований на глибинах 15,3...19,2 м – на ділянці будівництва і 4,6...8,3 м – у нижній частині схилу.

У теперішній час існує велика кількість різних методів оцінки стійкості схилів [3, 4]: метод круглоциліндричних поверхонь, метод горизонтальних сил, метод рівномірного укусу, визначення стійкості укусів за розвитком областей локальних зрушень в їх основі, метод блока і призми тощо. Також існують більш складні чисельні методи розрахунку (чисельне моделювання), які дозволяють комплексно вивчити напружено-деформований стан схилу. В даній роботі для оцінки стійкості схилу був застосований метод горизонтальних сил (метод Маслова-Берера), сутність якого полягає у визначенні активного тиску ґрунтув межах того чи іншого блока як на підпірну стінку з вертикальною задньою гранню і з поверхнею ковзання, нахиленою до горизонту під кутом α . Коефіцієнт запасу за даним методом визначається по формулі:

$$K_{\text{зап}} = \frac{\sum P_i [tg \alpha_i - tg(\alpha_i - \psi)]}{\sum P_i tg \alpha_i},$$

Тобто відношенням утримуючих сил до зрушуючи [4]. Поверхня ковзання була визначена методом підбору, при цьому з деяким наближенням замінена у площині креслення сукупністю прямих ліній – ліній ковзання.

Досліджуваний схил був розбитий на 11 розрахункових блоків, для кожного визначались геометричні параметри, вага, кути нахилу площини ковзання і кути зсуву. Розрахунки проводилися з урахуванням фільтраційного тиску, а також розглядалося декілька різних умов при визначенні коефіцієнта запасу: при навантаженні існуючих будівель і можливості підтоплення (підняття рівня ґрунтових вод на ділянці на 2...8 м), при сумарному навантаженні існуючих та проєктованих будівель, і також можливого підтоплення.

Отримані результати коефіцієнта запасу в усіх можливих умовах показали значення, що перевищують 3,0, що свідчить про достатню стійкість схилу, навіть в умовах можливого підвищення рівня ґрунтових вод. Тобто інженерно-геологічні умови досліджуваної ділянки дозволяють вести будівництво проєктованих житлових будинків. З огляду на те, що увесь досліджуваний масив складений лесовими породами, здатними проявляти просадні властивості від замочування, при будівництві рекомендується вживати постійних заходів щодо відведення поверхневого стоку, а в разі підвищення рівня ґрунтових вод вище допустимого стійкий стан ділянки може бути забезпечений тільки після виконання ряду водозахисних заходів.

Перелік посилань

1. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП, випуск ІХ – Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство “Державний інформаційний геологічний фонд України”, 2012. – 48 іл. – 105 с.

2. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП, випуск ІV-Київ – 2007-22 с.

3. Далматов Б.И. Механика ґрунтов, основания и фундаменты. – Л.: Стройиздат, 1988. – 415 с.

4. Котов М.Ф. Механика ґрунтов в примерах. – М.: Высшая школа, 1968.

УДК 553.8

Юсюк А.В. студент гр. ОМмм-14-1**Науковий керівник: Шевченко С.В., к.г.н., завідувач кафедри загальної та структурної геології, доцент***(Національний гірничий університет, м. Дніпро, Україна)***АНАЛІЗ СВІТОВОГО РИНКУ СМАРАГДІВ**

Смарагд є одним з представників дорогоцінного каміння групи берилу. На рис. 1 продемонстровано схематичну карту, на якій вказані країни, де видобуваються смарагди. Це Бразилія, Колумбія, Замбія, Зімбабве, Танзанія, Росія, Афганістан, Пакистан, Мадагаскар [1].

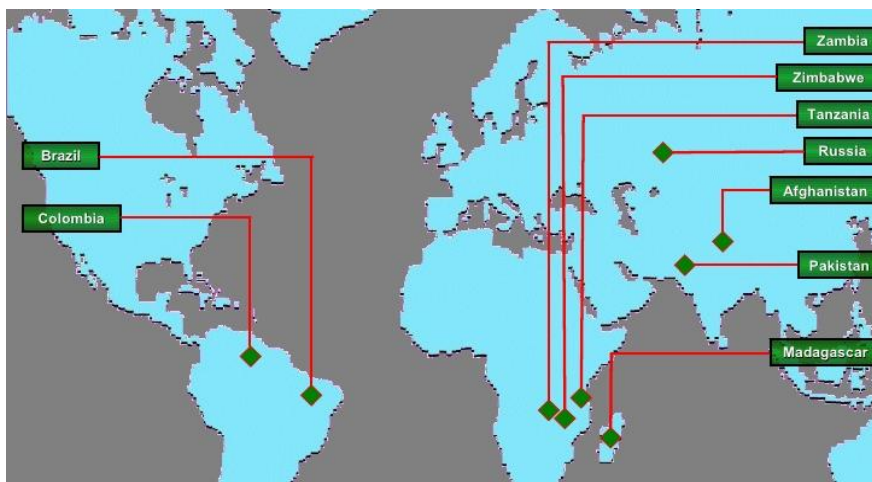


Рисунок 1 - Країни світу, де відомі основні родовища смарагдів

Замбійські смарагди за своєю якістю не поступаються колумбійським. Найбільше смарагдове родовище Замбії – копальня Кагем. У 2004 році тут було видобуто близько 20% усього видобутого за той рік смарагдів, що зробило Замбію другою після Колумбії «смарагдовою» країною. Перше, що привертає вашу увагу – масштаби кар'єру. Понад кілометр у довжину, він величезний порівняно з більшістю родовищ дорогоцінного каміння [2]. Розмір копальні безпосередньо пов'язаний з геологією і продиктований необхідністю доступу до цієї контактної зони. Коли збагачена берилієм магма та флюїди, отримані з неї, взаємодіяли з оточуючими хром- та ванадійвмісними породами (тальк-магнетитові сланці), іонний обмін відбувався в зоні реакції між ними. Ці умови привели до мінералізації як звичайного берилу, так і смарагду.

Нами було вивчено кілька природних та синтетичних смарагдів з навчальної колекції. За допомогою фільтра Челсі у природних смарагдів спостерігається рожеве забарвлення, що свідчить про наявність хрому у берилі. Вивчення синтетичного смарагду за допомогою 10-кратного збільшення показало відсутність характерних для природних каменів зон росту та підозрілу відсутність будь-яких включень.

Вартість ограненого природного смарагду залежить від різних факторів – колір, чистота, відсутність облагородження. Смарагд низької (комерційної) якості коштує близько 350 доларів за карат.

Ціна на смарагд високої якості сягає 5000 доларів за карат. Ціна на смарагд відмінної якості сягає 8500 доларів за карат. Зі збільшенням маси вартість смарагду за карат також збільшується. Для смарагдів масою 8-15 карат відмінної якості вартість може сягати 12000 доларів за карат. [3]. Нами було проаналізовано ціни на смарагди.

Вартість невеликих смарагдів масою до 1 карату складає близько 100 доларів за карат. Вартість найдорожчого смарагду – 1515 доларів за карат.

Ціна, доларів за карат

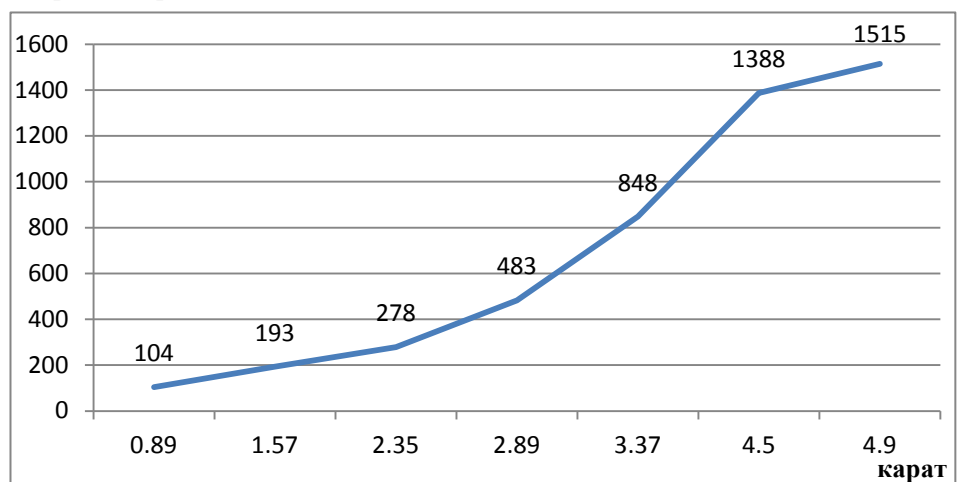


Рисунок 2 – Залежність ціни від ваги смарагду

До феноменальних ефектів у смарагдах відносяться котяче око та астеризм, що утворюються завдяки щільним паралельним трубкам росту.

Ще один рідкісний тип смарагду, трапіче, знайдений тільки в Колумбії у шахт Музо або Пеньяс Бланкас. Трапіче – іспанська назва давилки для цукрової тростини, колись вельми поширеною в Латинській Америці. Давилка приводилася в рух колесами зі спицями, на зразок коліс для білок, тільки значно більших.

Смарагди такого генезису росли разом з іншим мінералом – альбітом або вуглецевим сланцем. У них ми спостерігаємо явище автоепітаксії – правильне наростання мінералу на самого себе. [4]

Найбільші у світі матриці зі смарагдами мають відповідну вагу: смарагд «Дарунок небес» знайдений на Мадагаскарі – 536 кг, смарагд «Байя», знайдений в Бразилії – 341 кг, смарагд «Петра», знайдений в Колумбії – 107 кг.

Наведемо приклади унікальних різьблених смарагдів. «Смарагдовий Будда» вагою 3600 карат. Камінь було знайдено в 1994 році на Мадагаскарі. Згодом з нього вирізали статуетку Будди і назвали на честь однойменного храму в Таїланді. На смарагді «Тадж-Махал» вагою 141,13 карат, вирізьблені стилізовані хризантеми, лотоси і квіти маку, на фоні листя. Він відноситься до виробів епохи Великих Моголів.

Смарагд «Могол» вагою 217,8 карат було знайдено в 1695 році. Майстри вирізьбили на одній його стороні тексти мусульманських молитов, на іншій – орнаменти квітів. Цей легендарний смарагд був куплений невідомою особою у 2001 р. на аукціоні Крістіс за 2 200 000 доларів.

Висновок. Найкращі родовища смарагду розташовані у Колумбії та Замбії. За допомогою фільтру Челсі можна визначити країну походження смарагду. Ціна якісних смарагдів перевищує 10 тис. доларів за карат. Вага унікальних смарагдових матриць сягає кількості кілограмів, вага огранованих і різьблених унікальних смарагдів перевищує 3000 карат.

Перелік посилань

1. <http://gemios.ru/mestorozhdenija-izumruda/>
2. <https://www.gia.edu/gia-news-research-kagem-emerald-mine-zambia>
3. <https://gemlovers.ru/izumrud/stoimost-izumruda/>
4. <http://jcemeralds.co/the-museum/million-carat-chamber/>

УДК 553.8

Смородская С., ст. гр. ГЛгр-13-1

Научный руководитель: Шевченко С.В., к.г.н., заведующий кафедрой общей и структурной геологии, доцент

(Национальный горный университет, г. Днепро, Украина)

МАКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ КВАРЦ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ КАК ОБЪЕКТ КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЯ

Цель работы: выяснить: разнообразие торговых марок кварца с включениями других минералов, цены на международном рынке, редкость и уникальность подобных образцов.

Кварц широко встречается по всему миру, в том числе и на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых Украины. Актуальность работы заключается в демонстрации возможностей попутной добычи кварца с включениями для последующей продажи. Кварц с уникальными включениями также может быть интересен для дизайнеров-ювелиров, которые ищут оригинальные образцы, чтобы ювелирные украшения с такими камнями занимали высокие места в экспертной оценке.

Известно более полусотни минералов, которые встречаются в кварце в качестве включений [1, 2]. Они иной раз ориентированы по отдельным геометрическим направлениям, что создает приятное эстетическое впечатление. Особенно популярны разновидности с игольчатыми включениями роговой обманки, турмалина, хлорита и рутила.

Нами проанализированы более 20 разновидностей кварца с включениями по данным интернет-сайтов [3, 4]. По этим данным построены диаграммы, отражающие зависимость стоимости кварца от типа включений (рис. 1, 2).

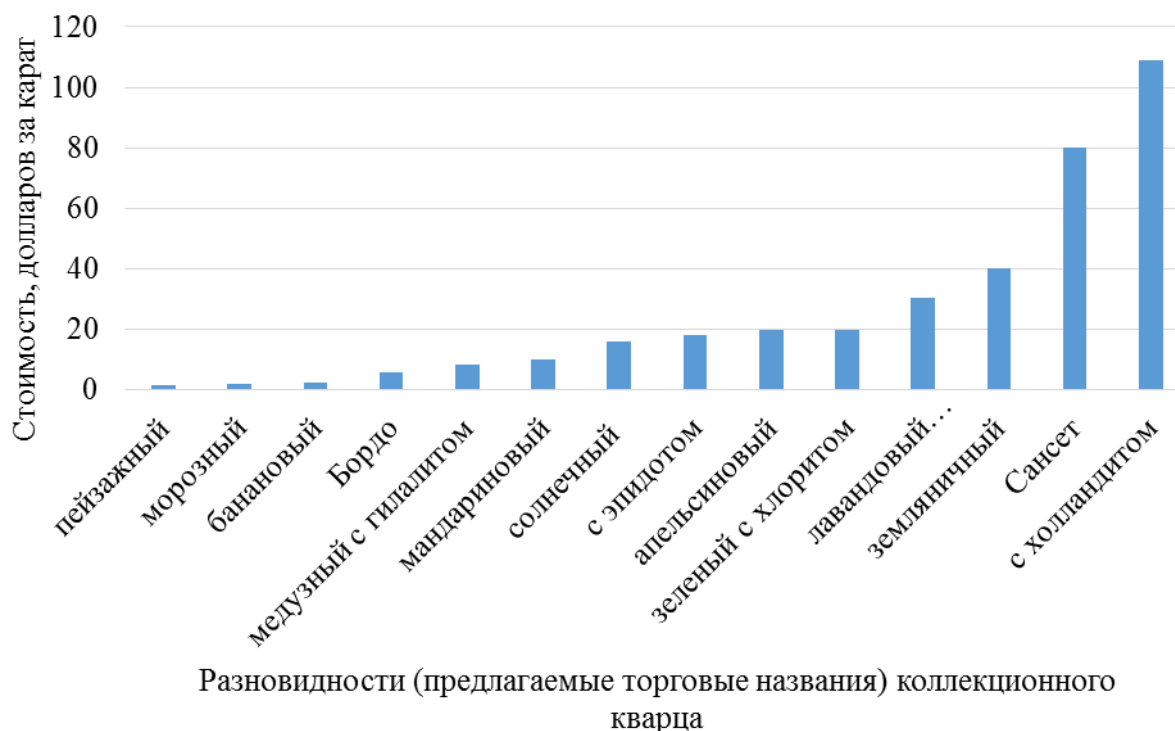


Рисунок 1 - Стоимость коллекционного кварца с включениями по данным сайта redkiekamni.ru

Отметим, что большинство образцов кварца представлено камнями из Бразилии и Мадагаскара. Предлагаемые названия «апельсиновый кварц», «мандариновый кварц», «банановый кварц», «земляничный кварц», «медузный кварц» призывают потенциального покупателя найти несложную аналогию с известными объектами.

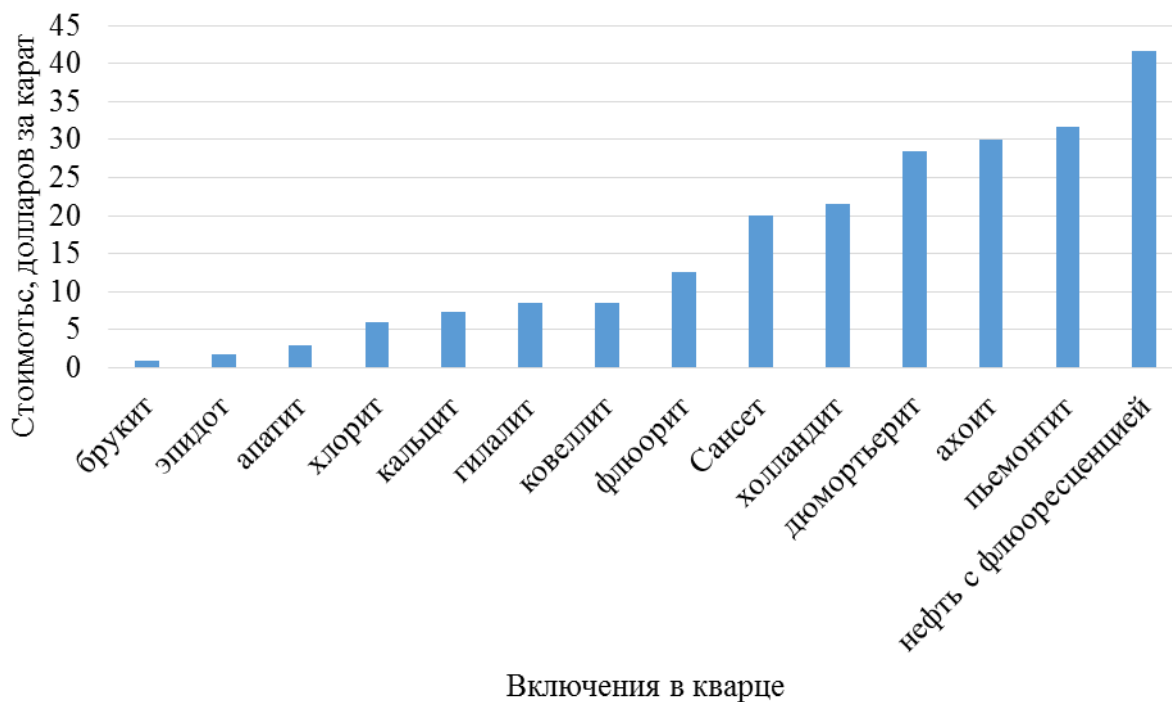


Рисунок 2 - Стоимость коллекционного кварца с включениями по данным сайта gemgazer.com

Новым устойчивым торговым названием кварца является Сансет-кварц (Sunset – закат Солнца, вечерняя заря) с иглоподобными включениями железистого амфибола. Цены на некоторые разновидности кварца с включениями (холландит, Сансет-кварц) на этих двух сайтах отличаются в 5 раз, что говорит о высокой торговой наценке.

В целом, любая разновидность кварца всегда имеет спрос и остается актуальной в торговле. Разнообразие разновидностей и маркетинговые решения представляющих их компаний, не перестает удивлять. Можно сказать, что кварц никогда не выйдет из моды.

Таким образом, основным маркетинговым инструментом компаний, представляющих на рынке коллекционные разновидности кварца, является разработка новых торговых названий. Эти названия отражают минеральную характеристику включений в кварце, или же основываются на простых ассоциативных признаках по цвету (оттенку). Ключевым фактором, значительно повышающим стоимость камней, является редкость – уникальные камни с единственных в мире месторождений сравнимы по ценам с традиционными драгоценными камнями (топазы, турмалины, и др.)

Перечень ссылок

1. http://www.quartzpage.de/inc_text.html
2. <http://mindraw.web.ru/crystal5.htm>
3. <http://www.redkiekamni.ru/kamni/dragocennie-uvelirnie/kvarc/>
4. <http://www.gemgazer.com/quartz-with-rare-inclusions-53-c.asp>

УДК 550:8.55.574

Саливончик Э.С. студент гр.103м-16-3**Научный руководитель: Довбнич М. М., д. геол.наук., заведующий кафедры геофизических методов разведки***(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г.Днепр, Украина)*

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ МЕТОДОВ СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОРАЙОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРИРАЩЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ХВОСТОХРАНИЛИЩА «ВОЙКОВО»

Хвостохранилища крупных горно-обогатительных комбинатов относятся к классу особо ответственных гидротехнических сооружений, разрушение которых может повлечь тяжелые экологические и социально-экономические последствия. Одним из факторов, оказывающих влияние на безопасность функционирования подобных объектов, являются сильные сейсмические воздействия, вызванные землетрясениями тектонической и техногенно-индуцированной природы.

Хвостохранилища являются техногенными объектами существенным образом изменяющими инженерно-геологическую и ландшафтную обстановку территорий. Антропогенные изменения геологической среды, связанные со строительством и эксплуатацией хвостохранилищ значительно влияют и на локальные изменения сейсмичности.

Действующее хвостохранилище «Войково» организовано в 1977 г., расположено на юго-востоке г. Кривой Роги относится к намывному равнинного типа. До устройства хвостохранилищ территория представляла собой относительно пологий склон, осложненный многочисленными оврагами и балками. В структурно-тектоническом отношении исследуемая территория расположена в пределах Криворожско-Кременчугской шовной зоны. Украинского кристаллического щита. Для района исследования характерно наличие двух структурных этажей: нижнего, представленного докембрийскими образованиями, и верхнего, представленного практически горизонтально залегающими осадочными отложениями кайнозоя. В данной работе внимание было больше сфокусировано на толще техногенных (намывных) отложений чаши хвостохранилища.

Сейсмическое микрорайонирование площадки расположения хвостохранилища «Войково» выполнялось с целью получения уточненных данных о сейсмичности территории исследований.

В условиях низкого сейсмического режима территорий расположения хвостохранилища «Войково», в настоящей работе использован комплекс методов сейсмического микрорайонирования: метод сейсмических жесткостей; метод V_s^{30} .

В ходе выполнения настоящей работы данные о скоростях продольных и поперечных волн были получены путем проведения полевых сейсморазведочных работ корреляционным методом преломленных волн (КМПВ).

Для целей сейсмического микрорайонирования по результатам полевых сейсморазведочных работ был выполнен статистический анализ распределения скоростей в техногенных грунтах и грунтах естественного основания. Затем, с привлечением цифровой модели мощности техногенных грунтов, выполнены расчеты средних скоростей поперечных волн в грунтовой толще мощность 30 и 40 м. Выбор указанных мощностей грунтовой толщи сделан не случайно. Так, согласно требованиям ДБН В.1.1-12:2014: «Будівництво в сейсмічних районах України» [1] при сейсмическом микрорайонировании площадок размещения гидротехнических сооружений, к которым относятся ограждающие дамбы хвостохранилищ, изучению подвергается верхняя 40

метровая толща. Изучение 30 метрового слоя регламентировано ведущими зарубежными нормативами.

Исследования по методу сейсмических жесткостей выполнялись для определения величины приращения сейсмической интенсивности, обусловленной конкретными грунтовыми условиями. Применение метода сейсмических жесткостей основано на эмпирической зависимости между сейсмическими жесткостями грунтов (произведение скорости упругих волн на плотность грунтов) и приращениями сейсмической интенсивности [2]. Используя модели скорости распространения сейсмических волн и плотности была рассчитаны сейсмические жесткости в 40 метровой толще (для поперечных волн). Исходя из этих данных была рассчитана модель распределения сейсмической жесткости в пределах территории исследований (Рис 1.а).

Исследования по методу V_s^{30} по оценке приращения сейсмической интенсивности ставят перед собой цель получения корреляционных зависимостей между коэффициентами усиления сейсмических движений грунта и скоростью в грунтовой толще мощность 30 м.

Усиление сейсмических колебаний, обусловленное низкоскоростными приповерхностными образованиями, было определено двумя коэффициентами усиления высокочастотных и низкочастотных колебаний относительно кристаллических пород. Учитывая, что в практике отечественных исследований принято представлять результаты сейсмического микрорайонирования в баллах, был выполнен пересчет усиления в приращение сейсмической интенсивности. Модель приращения сейсмической интенсивности методом V_s^{30} представлена на (Рис 2.б)

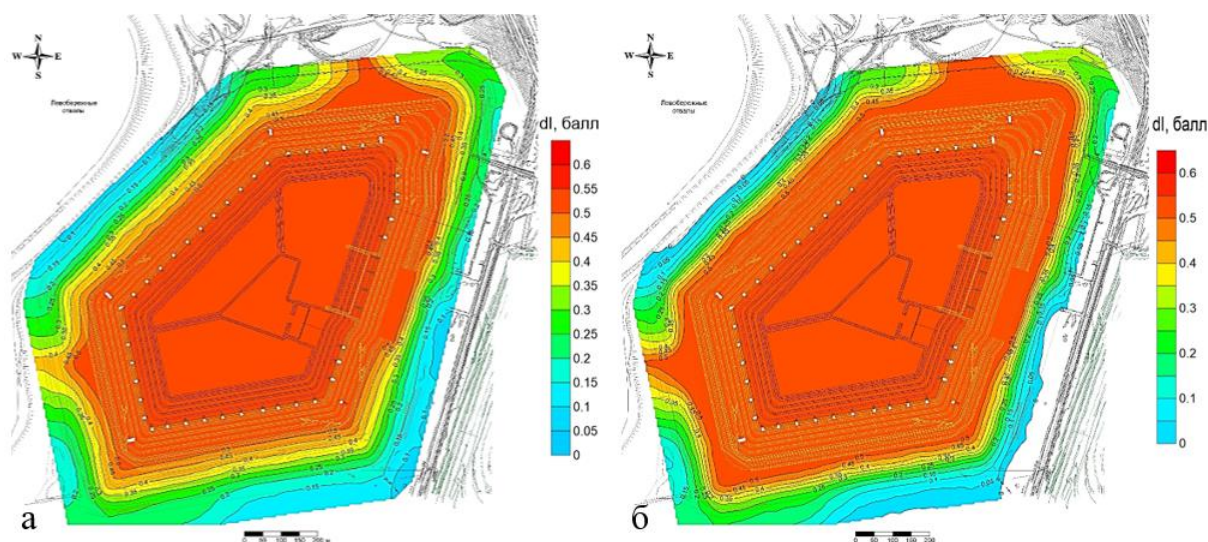


Рисунок 1 - Цифровые модели приращения сейсмической интенсивности в пределах хвостохранилища «Войково»: а – методом сейсмических жесткостей; б – методом V_s^{30}

С целью количественной оценки влияния местных (локальных) условий на сейсмичность площадки проведено сейсмическое микрорайонирование. Исследования выполнялись путем комплексирования инструментальных методов (метода сейсмических жесткостей и метода V_s^{30}). Приращение сейсмической интенсивности методом сейсмических жесткостей и методом V_s^{30} практически одинаковы.

Перечень ссылок

1. ДБН України В.1.1.12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України. – Київ: Мінбуд України, 2014. – 110 с.
2. Заалишвили В.Б. Сейсмическое микрорайонирование территорий городов, населенных пунктов и больших строительных площадок. Наука. – М., 2000. – 350 с.

УДК 550.3.55.553

Деренг В.Н. студентка гр.ГЛгр14-3., Саливончик Э.С. студент гр.103м-16-3
Научный руководитель: Довбнич М. М., д-р геол.наук.,заведующий кафедры
геофизических методов разведки
(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет", г.Днепропетровск,
Украина)

ВОЗМОЖНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ТЕПЛОВСКОЙ СТРУКТУРЫ

Тепловская структура (синклиорий) расположена в центральной части Верховцевской зеленокаменной структуры Среднеприднепровского мегаблока Украинского щита и картируется по интенсивным магнитным аномалиям. Структура четко трассируется пластами железистых кварцитов, которые разделены сланцами разного состава. Район исследований перекрыт осадочным чехлом средней мощности ≈ 100 м.

Магнитные аномалии, которые получают в результате магнитометрических съемок, отражают многие геологические факторы, каждый из которых вносит свой вклад в наблюдаемое поле. Поэтому в магнитном поле геологические образования проявляются в виде наложенных, сложных аномалий. При решении конкретных геологических задач из этого суммарного поля необходимо выделить аномалии, отвечающие отдельным, интересующим нас объектам [1]. Для этого исходные магнитные аномалии преобразуют так, чтобы подчеркнуть, усилить одни особенности магнитного поля и исключить или подавить другие. Такие преобразования называют трансформациями магнитных аномалий. Методы трансформаций можно разделить на три группы: 1-осреднение; 2 - расчет высших производных; 3- аналитическое продолжение поля в верхнее и нижнее полупространство.

Цель работы – оценка возможности трансформаций магнитных аномалий Тепловской структуры для локализации аномалиеобразующих объектов.

Осреднение магнитного поля наиболее широко используемая трансформация магнитного поля. Основное назначение разделить магнитное поле на «локальную» и «региональную» составляющие. Физическая процедура осреднения эквивалентна «размазыванию» магнитных масс возмущающих объектов. В ходе осреднения происходит подавление не больших по площади аномалий, размеры которых меньше области осреднения и на оборот региональные аномалии, размеры которых существенно превышают области осреднения практически не искажаются. В терминах теории цифровой обработки сигналов процедура осреднения может быть рассмотрена как фильтр нижних частот. Размер окна осреднения выбирается исходя из решаемой геологической задачи с учетом анализа всей имеющейся априорной геологической информации. В результате выполнения процедуры осреднения получают «региональную» составляющую аномального магнитного поля. Разность между исходным полем и «региональной» составляющей – «локальные» аномалии магнитного поля. В настоящей работе данная процедуры была реализована с помощью программного пакета «Golden Software Surfer» (рис. 1).

В качестве высших производных при трансформации магнитных аномалий Тепловской структуры использовался модуль горизонтального градиента магнитного поля, и вторая вертикальная производная (рис.1). Указанные трансформанты отдельно выполнялись для «локальной» и «региональной» составляющих, полученных в ходе осреднения. Такой подход применялся для отдельного изучения геометрии пластов железистых кварцитов и ядра Тепловской структуры. Для расчета модуля градиента и

второй вертикальной производной был также использован программный пакет «Golden Software Surfer»

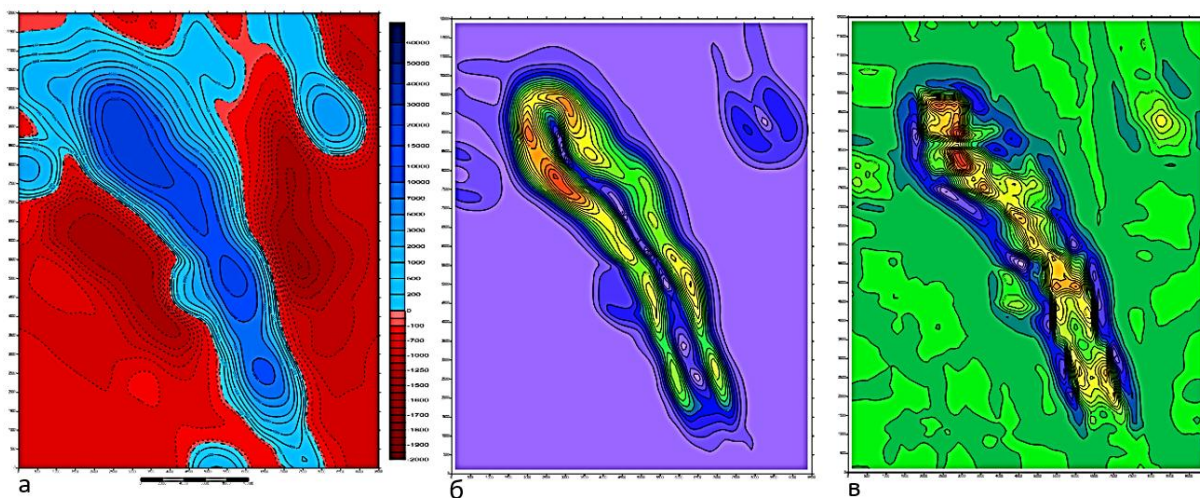


Рисунок 1 - Трансформации магнитного поля: а - осреднение окном 11x11 точек; б - расчет модуля градиента; в - расчет II-й вертикальной производной

Пересчет поля в верхнее и нижнее полупространство осуществляется на основании интегрально соотношения Пуассона, устанавливающего связь между значениями потенциала поля на различных высотах. Для пересчета была использована программа «ProdPol2». Расчет производился по профилю ортогональному простиранию Тепловской структуры. Выполненные трансформанты позволили локализовать аномалиеобразующие объекты в пределах Тепловской структуры.

Перечень ссылок

1. Гринкевич Г. И. Магниторазведка: учебник для геофиз. спец. / Г.И. Гринкевич. - 2-е изд., перераб. - М. : Недра, 1979. - 256 с.

УДК 556.388

Перерва А.Н. ст. гр. 103м 16-2**Научный руководитель: Рудаков Д.В., зав. кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, доктор технических наук, профессор***(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ В РАЙОНЕ Г. ДНЕПР

В Украине насчитывается более 200 хвостохранилищ, содержащих отходы топливно-энергетического комплекса и горной промышленности, которые отрицательно воздействуют на подземную и поверхностную гидросферу. Их воздействие проявляется в изменении гидродинамического и гидрохимического режимов, загрязнении подземных вод.

Анализ взаимодействия хвостохранилищ с подземными водами был выполнен на примере хвостохранилища «С». Оно находится на правом берегу р. Днепр в 3 - 5 км от г. Днепра. Это хвостохранилище овражно-балочного типа и состоит из двух последовательно размещенных секций. В первой секции, которая эксплуатировалась в 1968 – 1983 годах, складировано 8,6 млн. м³ отходов общей активностью 7,1·10¹⁴ Бк. Во второй секции, которая эксплуатировалась в 1983 – 2007 годах, складировано 2,8 млн. м³ отходов общей активностью 2,7·10¹⁴ Бк.

Геологический разрез участка [1] показывает, что в зоне размещения хвостохранилища в балке Рассоловатой слой глин незначительный по толщине и имеются риски непосредственного поступления загрязняющих веществ в неогеновый водоносный горизонт.

Анализ данных мониторинга, начиная с 2001 г., показывает, что объемная активность урана и минерализация в подземных водах повышены, но не превышает ПДК. Чрезвычайно высокая степень загрязнения веществами с токсикологическим признаком вредности характерна для первого пруда выше плотины в верховье I секции ($\Sigma K_c=21,5$), прудов ниже плотины II секции ($\Sigma K_c=55,2$). Основные элементы-загрязнители – ион аммония, нитриты. Чрезвычайно высокая степень загрязнения веществами с органолептическим признаком вредности ($\Sigma K_c>8$) характерна для пруда перед плотиной в верховье I секции. Основные элементы-загрязнители здесь – сульфаты, марганец, цинк.

По данным водно-балансовых наблюдений общий объем фильтрации из всей чаши I секции площадью 3880 тыс. м² при скорости нисходящей фильтрации 1,46 мм/сут составляет 5664,8 м³/сут или 2067,65 тыс. м³ в год, а из II секции площадью 1040 тыс. м² при той же скорости фильтрации составляет 1518,4 м³/сут или 554,2 тыс. м³ в год.

В районе расположения хвостохранилища распространены лессовый и неогеновый водоносные горизонты. Лессовый водоносный горизонт не используется для водоснабжения. Поэтому для оценки воздействия хвостохранилища на подземные воды был выбран неогеновый водоносный горизонт, для которого было выполнено моделирование подземной миграции загрязняющих веществ. Данный расчет выполнялся в два этапа: 1) вертикальная миграция компонентов через дно хвостохранилища, для него было рассчитано время задержки загрязняющих веществ в зоне аэрации; 2) расчет горизонтальной миграции загрязняющих веществ в подземных водах, который проводился по схеме одномерной миграции вдоль линии тока. Эта схема основывается на том, что на входной границе поддерживается постоянная концентрация вещества в водонасыщенных хвостовых материалах [2].

Расчёт миграции был выполнен для свинца радиоактивного, бериллия, урана и

кадмия вдоль линий тока, расположенных вблизи пунктов режимной сети наблюдений. Учитывалась задержка с момента поступления в неогеновый водоносный горизонт.

Зона миграции кадмия в подземных водах по данным прогноза распространится через 30 лет на 200-300 м (рисунок 1), по другим компонентам её продвижение будет аналогичным [3]. Согласно действующих нормативных документов по безопасности хвостохранилищ должен был быть выполнен противодиффузионный экран. Однако, в данном случае такого экрана нет, поэтому одним из основных средств предупреждения негативных последствий миграции является мониторинг подземных вод в точках наблюдательной сети, на основе которого будут даны своевременные рекомендации по работе водозаборов [4].

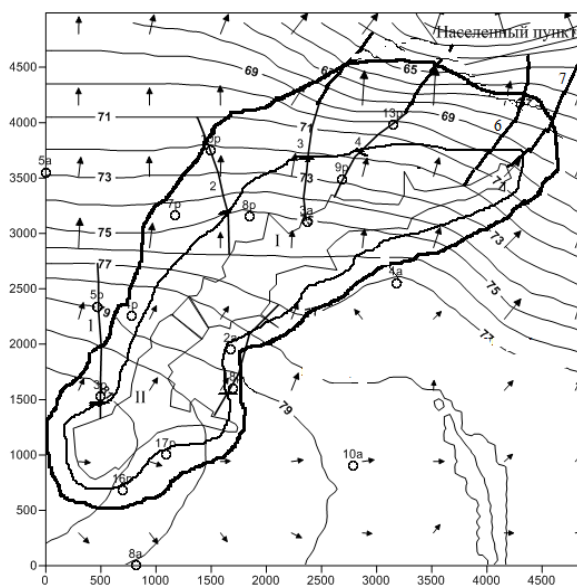


Рисунок 1 – Контур зоны миграции в неогеновом водоносном горизонте (по Cd)

Выводы: Данные мониторинга за химическим составом подземных вод в зоне хвостохранилища «С» свидетельствуют:

- 1) о повышении минерализации в над фоновой,
- 2) о повышении содержания токсичных микрокомпонент, в пределах ПДК и с некоторым превышением вокруг контура хвостохранилища на расстоянии 200 м.

Разработана модель миграции из хвостохранилища, отображающая два этапа процесса: вертикальная миграция через слой пород под днищем и горизонтальный перенос в неогеновых отложениях. Согласно прогнозу на основе моделирования, зона миграции по микрокомпонентам продвинется по направлению потока подземных вод на 200 - 300 м от существующего положения зоны к 2046 г.

Перечень ссылок

1. Отчет о научно-исследовательской работе. Мониторинг состояния хвостохранилища "Сухачевское" и его влияние на окружающую среду. ГП "УкрНИПИИПромтехнологии", Желтые Воды, 2006
2. Рудаков Д.В. Математичні методи в охороні підземних вод. – Д: НГУ, 2012, - 160 с
3. Рудаков Д.В. Моделирование массопереноса радионуклидов в потоках подземных вод. – Д: Герда, 2012, - 160 с
4. Недрига В.П. Гидротехнические сооружения. – М: Стройиздат, 1983, - 554 с

УДК 338.48-6:551.1/4 (477.5)

Ястребов Д.В. студент гр. 103-16-1 ГРФ

Науковий керівник: Терешкова О.А., к.г.н., доц., доцент кафедри загальної та структурної геології

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)

ГЕОТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНИ

Фундаментальною наукою, яка формує природничий світогляд, є геологія. Знання про Землю обов'язкові не тільки для фахівців даної сфери, а й повинні бути доступні кожному. У зв'язку з цим постійно постає питання популяризації геологічних знань серед широких мас.

Геологія займає своє місце в системі освіти України, одним із її рівнів є безперервна непрофесійна геологічна освіта, що надає особистості можливість набутти геологічні знання та є неодмінною основою формування грамотності та визначає екологічну безпеку життєдіяльності та загальний соціокультурний рівень людства. Набуття геологічних знань, із залученням спеціалістів, може відбуватися через геотуризм.

Англійським геологом Томасом Хосом вперше було надане визначення терміну «геотуризм» ще у 1995 році. З часом остаточно було сформульовано, що «Геотуризм – це забезпечення туристів сервісом і засобами інтерпретації, що дає можливість розкрити цінність і соціальне значення геологічних і геоморфологічних об'єктів, забезпечити їх збереження для потреб студентів, туристів і звичайних відпочиваючих».

Для задоволення потреб пізнання геологічного середовища та в природоохоронних цілях у всьому світі створюються геопарки.

В Україні геотуризм знаходиться на початкових етапах вивчення і впровадження. Слабкими сторонами, які гальмують процес розвитку геотуризму в Україні є відсутність стратегічних цілей розвитку геотуризму в країні, нестабільна економічна ситуація, недостатнє інформаційне забезпечення, відсутність підтримки наукових досліджень в різних галузях наук про Землю, недостатня освітня забезпеченість (підготовка фахівців з геотуризму) та ін.

Для просування геотуризму в Україні на базі НГУ (кафедра загальної та структурної геології) створюється своєрідний «Інформаційний центр з геотуризму», що стало можливим завдяки багаторічному досвіду співробітників та студентів в проведенні геологічних практик на різних полігонах в Середньому Придніпров'ї, Криму і Приазов'ї.

Геотуризм реалізується в процесі проходження геомаршрутів, відвідування геотурів, окремих геологічних об'єктів, складовими яких є мінерали, гірські породи, ґрунти, відкладення різного походження, відслонення кристалічних гірських порід, форми рельєфу, геологічні процеси, що сформували земну кору досліджуваної території тощо, із залученням спеціально підготовлених фахівців.

У Національному гірничому університеті за спеціальними критеріями [1] обрані геологічні об'єкти для проходження геологічних екскурсій в Середньому Придніпров'ї та Приазов'ї, під керівництвом проректора Ю.Т. Хоменко почато створення геотуристичних полігонів в межах цих регіонів.

Так в Середньому Придніпров'ї проявлені результати майже всіх геологічних процесів, є можливість зібрати унікальні колекції мінералів і гірських порід. Тому, враховуючи великий геотуристичний потенціал цієї території, в НГУ розробляються і впроваджуються нові геотуристичні маршрути.

В Приазов'ї в межах Бердянського і Приморського районів Запорізької області вже проводяться маршрути щодо ознайомлення з геологічними об'єктами. Враховуючи, що

територія розташована в зоні, де характерні для Приазов'я ландшафти збереглися майже в первозданному вигляді, ця територія є цікавою в геотуристичному плані. Тут спостерігається розчленований рельєф, що, в свою чергу, дозволяє вивчати у відслоненнях метаморфічні і магматичні породи архею, протерозою і шаруваті товщі кайнозою, на берегах долини річки Берда розташована серія з п'яти геологічних пам'яток природи, а в місці її впадіння в море є велика кількість лиманів, які є природними заказниками. Ці геологічні особливості можуть дозволити залучати широкі маси відпочиваючих в цьому регіоні до отримання геологічних знань під час проведення геотуристичних маршрутів.

Перелік посилань

1. Терешкова О.А. Учебные объекты геологических практик и критерии их выбора / О.А. Терешкова, Н.В. Билан, Т.А. Рыбачева // Матеріали міжн. конф. «Форум гірників-2014» / Дніпропетровськ: НГУ, 2014 . – Т. 1. – С. 261–265.

УДК 551.43+37.033:379.825

Забірко А.О. студентка гр. 184-16-2 ГРФ**Науковий керівник: Білан Н.В.,** к.г.н., доцент кафедри загальної та структурної геології*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна)***ГЕОТУРИСТИЧНІ ОБ'ЄКТИ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ**

Геотуризм є сучасним та перспективним видом туризму, який базується на вивченні й спогляданні ландшафту та геологічної будови території.

Природно, що даний напрям діяльності розвивається спеціалістами геологічної галузі, зокрема на геологорозвідувальному факультеті Національного гірничого університету. Факультет має великий досвід проведення навчальних геологічних практик на Кавказі, у Гірському Криму, Західному Приазов'ї і, звичайно, у Середньому Придніпров'ї. Геологічні об'єкти навчальних практик є найбільш перспективними для цілей геотуризму. Привабливими з точки зору геотуризму є регіони з різноманітними ландшафтами, складною геологічною будовою і багаті на родовища корисних копалин.

Під геологічними об'єктами розуміють природні та штучні відслонення (виходи порід на денну поверхню), природні, техногенні та антропогенні порожнини земної кори, тобто природні об'єкти доступні для безпосереднього спостереження та вивчення, які наочно характеризують прояви геологічних процесів.

У самому місті Дніпро та його околицях найбільш геотуристично привабливими є виходи корінних порід правобережної частини Дніпра та вздовж лівого берега річки Мокра Сура у середній її течії. Досліджувана територія розташована у перехідній зоні між Українським щитом і Дніпровсько-Донецькою западиною. Таке положення обумовлює відповідні особливості її будови. Як наслідок, тут спостерігається велика кількість виходів корінних порід на денну поверхню по берегах річок і у ярах, що дозволяє спостерігати і вивчати різноманіття докембрійських магматичних і метаморфічних гірських порід, які у свою чергу утворюють неповторні ландшафти.

Наприклад, скельні виходи мігматитів у парку ім. Т.Г. Шевченка. Цей парк – один з найстаріших парків Дніпра, складається з берегової та острівної частини (о. Монастирський). Найбільш цікавим з геологічної точки зору є вертикальний 10-ти метровий скельний вихід під пішохідним мостом, що з'єднує острів з береговою частиною. Відслонення кристалічних порід – мігматитів у такому вигляді простягаються уздовж берега Дніпра на 60 м. Далі, по простяганню, його висота знижується і воно розпадається на окремі виходи. Острів Монастирський, довжиною в 1,5 км і шириною до 200 м має складну геологічну будову. Його південно-східна половина, що складається з річкових пісків, намита за допомогою спеціальних агрегатів для облаштування пляжної зони. Корінна північно-західна частина острова складена, як і правий берег Дніпра кристалічними породами.

Даний маршрут з опорними точками на береговій частині парку ім. Т.Г. Шевченка під пішохідним мостом і у західній частині острова Монастирського дозволяє зрозуміти етапи становлення земної кори і спостерігати мігматити. Ці породи можливо побачити тільки у відслоненнях, їх неможливо описати у зразках.

Мігматити – це одні з найдавніших порід земної кори віком близько 3 млрд. років, які утворилися в результаті ультраметаморфізму (гранітизації) нижньої, більш глибоко залягаючої товщі вулканогенно-осадових порід. Під впливом тодішньої в земній корі високої температури відбувалося плавлення найбільш легкоплавких мінералів, в першу чергу кварцу і польового шпату. Утворений гранітоїдний розплав по розломах віджимався вгору. Тобто, мігматити – породи, складені з нерозплавлених мінералів і уламків (лат. сома – тіло).

Відомим маршрутом серед спеціалістів-геологів і привабливим для усіх, хто цікавиться науками про Землю, є скельні виходи кристалічних порід у середній течії р. Мокра Сура. Характерно, що амфіболіти і рожеві граніти, на відміну від виходів правого берега Дніпра, тут утворюють окремі відносно однорідні масиви. Геологічний інтерес представляють форма долини Мокрої Сури і розкриті кар'єрами кристалічні породи. Основні геологічні об'єкти розташовані в межах селищ Сурсько-Литовське і Новомиколаївка.

На західній окраїні с. Сурсько-Литовське у покинутому кар'єрі у природних і штучних скельних уступах висотою до 10 м відслонюються плагіограніти. Дане відслонення є опорним або петротиповим (тобто найповніше вміщує всі характерні породи) для інтрузивного сурського комплексу (вік 3,17-3,1 млрд. років). Плагіограніти відслонюються у вигляді дуги довжиною близько 150 м.

Даний об'єкт є важливою складовою геотуристичного маршруту, бо входить до Сурської зеленокам'яної структури, з якою пов'язані родовища золота – Сергіївське і Балка Золота.

Вище по течії у с. Новомиколаївка у подібних плагіогранітах закладений кар'єр з видобутку бутового каменю для потреб будівництва. Поряд розташований відпрацьований кар'єр заповнений ґрунтовими водами, який став місцем відпочинку для місцевого населення і відомим у Придніпров'ї кар'єром придатним для дайвінгу.

Ознайомлення з геолого-ландшафтними особливостями і породами у середній течії р. Мокра Сура дозволить сформуванню уявлення про утворення найдавніших порід нашої планети і про умови видобутку корисних копалин у цій місцевості.

Таким чином виходи кристалічних порід правого берега Дніпра і лівого берега Мокрої Сури відповідають основним критеріям [1], що пред'являються до геологічних об'єктів для проходження геологічних екскурсій в Середньому Придніпров'ї та Приазов'ї і можуть бути пред'явлені до об'єктів геотуризму:

1. Наявність опорних розрізів.
2. Еталонні ділянки родовищ корисних копалин.
3. Унікальні геологічні об'єкти – місця знахідок ендемічних, рідкісних або особливо цінних залишків копалин рослин (тварин), рідкісних мінералів, гірських порід і корисних копалин, відомі у вкрай обмеженому числі.
4. Добре збережені в умовах інтенсивного антропогенного впливу (наприклад, в містах) геологічні об'єкти.
5. Місця (ділянки) найповнішої і наочної прояву типових або унікальних для даної місцевості геологічних процесів.

Крім того, усі ці об'єкти є доступними, комплексними, видовищними, наочними, мають цінність (геологічні пам'ятники), історичне і краєзнавче значення, торкаються екологічних аспектів, формують знання для майбутньої професії у молоді та розширюють світогляд зацікавлених осіб.

Перелік посилань

1. Терешкова О.А. Учебные объекты геологических практик и критерии их выбора / О.А. Терешкова, Н.В. Билан, Т.А. Рыбачева // Матеріали міжн. конф. «Форум гірників-2014» / Дніпропетровськ: НГУ, 2014 . – Т. 1. – С. 261–265.

УДК 622.278, 622.333

Екімова Е.А. ст. гр. ГЛгр 14-2

Научный руководитель: Тишков В.В. ассистент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепр, Украина)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ (ПГУ)

В ряду перспективных "угольных" технологий - подземная газификация угля, появившаяся еще в начале XX века, но сегодня переживающая второе рождение. Подземная газификация угля представляет собой промышленный процесс, происходящий под землей в угольных пластах, результатом которого является преобразование угля в синтез-газ способом бурения двух эксплуатационных скважин, первая из которых служит для закачки воздушной или кислородной смеси в угольный пласт, вторая – отвода полученной газовой смеси (рис. 1) [1], с последующей возможностью его прямого использования или переработки в топливо, бензин и другие [2]. Благодаря подземной газификации объем мировых резервов угля, пригодных для эксплуатации, можно будет увеличить втрое.

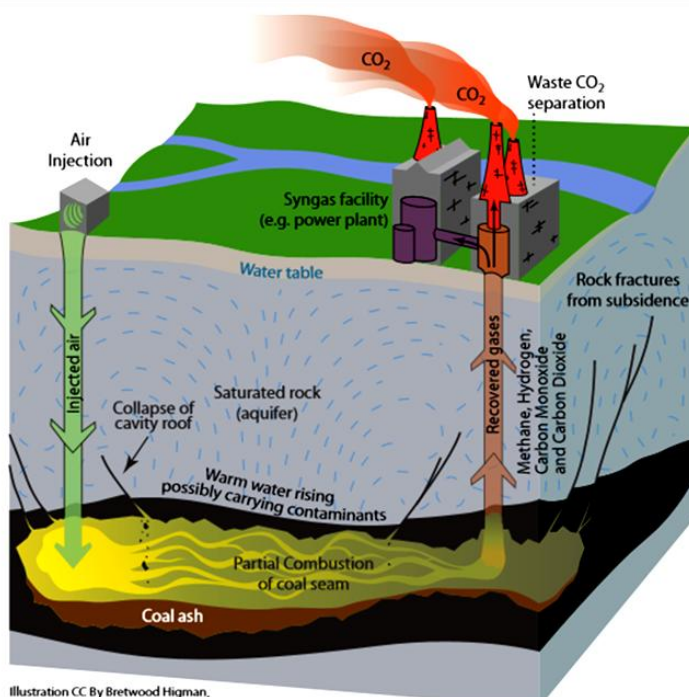


Рисунок 1 – Классическая схема подземной газификации угля

По данным Zeus Development Corp., на конец 2011 г. по всему миру функционировало восемь действующих установок подземной газификации угля и 43 находились на стадиях проектирования или строительства. Среди мировых лидеров по освоению технологии ПГУ необходимо отметить Китай и Австралию.

Первый в мире демонстрационный завод по производству качественных нефтепродуктов из синтез-газа ПГУ находится в Chinchilla, Квинсленд, Австралия. В 2012 г. глава Linc Energy Питер Бонд совершил авиаперелет вокруг Австралии на самолете, заправленном реактивным топливом, произведенным из синтез-газа Шиншиллы. (первое место по добыче угля в мире).

Правительство Китайской Народной Республики активно занимается производством синтетического природного газа. Новая программа властей КНР предполагает создание 9 крупных заводов, использующих данную технологию. Общая мощностью таких заводов составит более 37 млрд м³/год газа. А в дальнейшей перспективе предполагается строительство еще 30 таких заводов.

По прогнозу Информационного управления при Минэнерго США, к 2030 г уголь опустится в общем балансе производства энергии в мире со 2^{го} места на 3^е, уступив газу (в том числе газу ПГУ). К 2040 г доля угля в структуре потребления энергоносителей сократится с 28% до 22%.

Многие специалисты отзываются о подземной газификации угля как о "потенциально чистой" угольной технологии. Если придерживаться всех рекомендуемых критериев, таких, например, как изоляция пласта слабопроницаемыми породами в кровле и почве, управление давлением при проведении процесса поддерживающим необходимым приток подземных вод (влажность) и др. то процесс получения газа будет происходить с минимальным экологическим ущербом, о чем свидетельствует мировой опыт многих стран. Следует отметить, что технология ПГУ является экономически выгодной (на общем фоне роста мировых цен на традиционные энергоносители) для переработки ресурсов, так как не предусматривает дополнительных затрат на дорогостоящую наземную и подземную инфраструктуру [3].

При определенных условиях подземная газификация — это риск загрязнения грунтовых вод продуктами сгорания и возгонки угля. Именно по этой причине власти Австралии в 2010 г. остановили проект Kingarou компании Cougar Energy. Анализ проб воды, взятых из местных источников, после запуска пилотной установки, обнаружил в них ядовитый и канцерогенный бензол, который как раз получается в ходе данного процесса.

Наиболее перспективным на территории Украины направлением ПГУ являются угольные залежи Днепробасса: соответствующие мощности (3-5 м), но не оптимальны по тепловой способности и имеют повышенную влажность (50-60%).

Необходимо отметить, что экологические риски, которые были актуальны в момент разработки технологии ПГУ в 1930-1980 г., в настоящее время в значительной степени минимизированы. Проблема реализуется лишь в случае высокого давления газификации, превышающего уровень гидрогеологического давления на глубине газифицируемого пласта [4].

В настоящее время технология ПГУ у лидеров (Linc Energy) продвинулась настолько далеко, что стало возможным в режиме реального времени измерять давление в пласте и управлять подачей газа с тем, чтобы продукты газификации не загрязняли подземные воды. Управляемость процесса газификации Linc Energy подтверждена австралийским Department for Environment and Heritage Protection (DENP) и регулярными измерениями под надзором DENP в течение 13 лет работы газогенератора.

Перечень ссылок

1. Fuelling the fire, the chequered history of underground Coal Gasification and Coal Chemicals around the world, July 2016
2. Зоря А.Ю., Крейнин Е.В. Подземная газификация угольных пластов: Научная статья, ОАО «Газпром промгаз», 2009г. - 38с
3. Каренов Р.С. Подземная газификация как нетрадиционная технология разработки угольных пластов: Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан №2 . 2006г
4. Грабская, Е. П. Эколого-экономическая оценка эффективности предприятий подземной газификации угля: Научная работа, 1994. - 203с