

сьомої міжн. Наук.практ. конферен. (Полтава, 28-30 лист. 2011р.).- Полтава: В-во «ІнтерГрафіка».- С.90-92.

5. Петухова Т.А. Безпека життєдіяльності в системі освіти / Т.А.Петухова// Науковий вісник Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського, 2002.- Вип.1-2.- С. 118-124.
6. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник / [З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін.]; за ред. З. Н. Курлянд. —[3-тє вид., перероб. і доп.] — К. : Знання, 2007. — 495 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Розсоха Антоніна Павлівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки, завідувач аспірантурою ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

Надійшла до друку 05.06.2013р.

УДК 502(07).622.271

*Лілія Нападовська
Анатолій Пашков*

ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ШЛЯХИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ГІРНИЧОВИДОБУВНІЙ ГАЛУЗІ

В статті розглядаються економічні та екологічні інструменти захисту довкілля та людини. Запропоновано різноманітні природоохоронні заходи для різних типів відпрацьованих кар'єрів та під час вибухових робіт чи зсувів на діючих кар'єрах, що дозволить скоротити викиди шкідливих газів більш, ніж у 2 рази та отримати економічний ефект понад 0,5 млн. грн. тільки на прикладі Глухівського гранітного кар'єру Сумщини.

Ключові слова: здоров'язбережувальні технології, економіка природокористування, екологія, безпека життєдіяльності, кар'єр.

В статье рассматриваются экологические и экономические инструменты защиты окружающей среды. Предложены разные природоохранные меры для различных типов отработанных карьеров и во время взрывных работ или оползней на действующих карьерах, что позволяет снизить выбросы вредных газов более, чем в 2 раза и получить экономический эффект более 2 млн. рублей на примере Глуховского гранитного карьера Сумской области.

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии, экономика природопользования, экология, безопасность жизнедеятельности, карьер.

The article discusses economic and environmental tools to care about environment. There is proposed a variety of activities to defend environment: different types of closed quarries, blasting or landslides on active quarries. This helps to reduce harmful emissions by more than two times and get the economic benefit of more than 0.5 million grivnas (example of Glukhovski granite quarry, Sumy).

Keywords: technologies, preserving health, environmental economics, environment, safety, quarry.

Постановка проблеми. За індексом екологічного виконання (Environmental Performance Index), яким вимірюють екологічну складову збалансованого розвитку Україна у 2010 році посідала 13 місце серед 18 країн Східної Європи та Центральної Азії та загальне 87 місце серед 163 країн світу.

Тривалий період низької пріоритетності питань збереження довкілля на державному рівні призвів до правового нігілізму у питаннях дотримання природоохоронного законодавства, який потужні бізнесові структури сприйняли як сигнал до подальшого ігнорування природоохоронних вимог. Як

наслідок, в Україні накопичено більше 35 млрд. т. відходів.

Проте відомо [9, с.17]., що територія є несталою, якщо її мешканці використовують ресурси швидше, ніж вони можуть відновлюватись, якщо на території продукуються більше відходів, ніж та їх кількість, яка може бути перероблена натуральним шляхом або використана для інших потреб.

У той же час, як свідчать дослідження Макарової Н.С. [5, с.112], атмосферне повітря – головний компонент біосфери. Якщо без їжі людина може прожити кілька десятків днів, без води – кілька днів, то без повітря не може більше кількох хвилин. Проте, прогресуюче забруднення повітря, внаслідок присутності у повітрі сторонніх інгредієнтів упродовж певного часу уже сьогодні суттєво впливають на життя людини та її здоров'я.

Особливої екологічної небезпеки зазнали і продовжують зазнавати гірничо-промислові регіони, пов'язані з відкритим видобуванням корисних копалин, де перевищення ГДК (1000 мг/л) у малих річках вмісту хлоридів-іонів та аміачної селітри в 19,1-34,2 рази вище допустимих. Враховуючи, що в Україні очисні споруди і технології очищення води застаріли, а викиди досягли критичних обсягів, то навіть багатоетапна система очищення на водопровідних станціях, зокрема, хлорування, коагуляція, відстоювання, фільтрування практично вже не в змозі належним чином забезпечити очищення питної води від органічних речовин. А питна вода найважливіший фактор здоров'я людини.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, вода може містити 13 тисяч токсичних речовин, нею передається до 80% усіх захворювань, від яких у світі щорічно вмирає 25 млн. чол. [1, с.73]. Тому актуальність досліджуваної теми пов'язаної з розробленням та впровадженням стратегії захисту від впливу надмірних негативних шкідливих викидів на кар'єрах України, на сьогодні, досить важлива проблема захисту довкілля і здоров'я людей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані із здоров'язбережувальними екологічними та економічними технологіями і шляхами сталого розвитку в гірничодобувній галузі досить широко відображено в наукових працях відомих вітчизняних і зарубіжних вчених [1-10]. Особистий інтерес у плані розвитку теорії і практики удосконалення природокористування викликають роботи В.Ю. Белана, Н.С. Макарової, Л.Д. Гармідер, Л.В. Михальчук, В.С. Джигирей, О.М. Михайлова, С.Д. Ісаєва та ін. Завдяки працям цих вчених зроблений аналіз особливостей взаємозв'язків між природою, суспільством і економікою, які підтверджують тісну залежність між природними та економічними чинниками і розвитком суспільства. Разом з тим, питання оптимізації здоров'язбережувальних технологій з урахуванням територій гірничодобувних регіонів під час вибухових робіт та зсувів досліджено не достатньо.

Настав час будувати економіку на принципово нових засадах, які б гарантували стабільний соціально-економічний розвиток суспільства та збереження довкілля шляхом впровадження інновацій, які гарантують не тільки збільшення прибутку, але й генерують екологічні вигоди. Ця економічна філософія була названа «синьою економікою», яку запропонував професор Гюнтер Паулі в рамках наукового дослідження бізнес-моделей майбутнього, виконаного на замовлення ООН [10, с.32].

Сутність синьої економіки, в якій основним критерієм результатів виробничої діяльності є на відміну від традиційної економіки не прибуток, а інтегральний еколого-економічний ефект. Основний принцип синьої економіки полягає в каскадному використанні сировини і енергії, тут відсутня потреба у використанні додаткової енергії.

Україна могла б теж виграти від впровадження принципів природних систем та інновацій «синьої економіки» основні принципи якої виглядають наступним чином:

- усі процеси стійкі і не токсичні;
- відходи не залишаються, все, що створюється у процесі є цінним;
- використовуються ті ресурси, що знаходяться локально і відповідають екологічним і людським потребам місцевої громади;
- наука постійно продукує інновації для вирішення системних проблем.

Звичайно зробити це непросто, але автори пропонують перші кроки для найнебезпечніших гірничодобувних регіонів нашої країни, де сумарне навантаження на душу населення, наприклад, у Кривому Розі складає 810 кг. забруднюючих речовин, що в 4,9 разів перевищує середні показники по Україні. Перевищення ГДК по пилу, NO₂, аміаку, діоксиду сірки SO₂, оксиди вуглецю CO складають в 3-3,3 рази. Тут серйозне занепокоєння викликає стан здоров'я школярів і дітей дошкільного віку, де на

кожну тисячу дітей реєструється 1600-1700 захворювань і за останні 20 років народжуваність знизилась на 22,4%, а загальна смертність зросла на 49,2% [4, с.207].

Метою написання статті є узагальнююча системна оцінка техногенного забруднення, його впливу на здоров'я людини в гірничодобувній галузі. Робота доповнює попередні дослідження. Використані матеріали досліджень як особистих, так й інших авторів.

Виклад основного матеріалу. Кожна окрема територія України є частиною країни і, звичайно має частково загальні екологічні проблеми, які впливають на екологічний стан. Серед регіональних екологічних проблем на погляд авторів можна виділити такі:

а) кожен регіон має різні види корисних копалин, які під час виробництва сформували свою регіональну промисловість та своє забруднення довкілля, що загрожує здоров'ю населення;

б) значна кількість небезпечних об'єктів та технологічних процесів, таких як вибухові роботи в регіонах на території України, що суттєво підвищують шкідливі викиди та призводять до деградації природних комплексів;

в) застарілі технології, що збільшують не тільки шкідливі викиди, а й зростання зсувів та відходів у відвалах особливо на гірничо-видобувних відкритих комплексах;

г) у певних регіонах різні еколого-економічні проблеми та найбільшого ступеню їх значущості й актуальності, вони набувають під час вибухових робіт і зсувів.

Відомі два напрямки природоохоронної діяльності підприємств. **Перший – це очищення шкідливих викидів.** Проте цей шлях недостатньо ефективний, оскільки за його допомогою не завжди вдається повністю призупинити надходження шкідливих речовин в біосферу. Крім цього використання очисних споруд, навіть найефективніших скорочує рівень забруднення довкілля, однак не розв'язує цієї проблеми повністю, оскільки в процесі функціонування цих установок також утворюються додаткові відходи. Разом з тим, ніякі очисні споруди та безвідходні технології не зможуть відновити стійкість біосфери, якщо будуть перевищені допустимі (порогові) значення природних неперетворених людиною систем.

Щоб запобігти можливим негативним наслідкам через невважені дії того чи іншого керівника соціально-економічної системи будь-якого рівня, розробляються і втілюються в практику відповідні правила та вимоги [7, с.46].

Для досягнення високих еколого-економічних результатів необхідно процес очищення шкідливих викидів поєднати з процесом скорочення чи усунення шкідливих викидів, що зробить можливим об'єднання першого напрямку з **другим – усунення причин забруднення чи їх мінімізація.** Однак реалізація цього напрямку вимагає розробки та запровадження новітніх технологій, що дозволяють суттєво зменшити шкідливі викиди та підвищити ефективність цих технологій.

Україна сьогодні це - держава з потужним і розвиненим природно-ресурсним потенціалом, що охоплює мінеральні, земельні, водні, лісові, фауністичні, та природні рекреаційні ресурси. Мінерально-сировинний ресурсний потенціал України представлений 7500 родовищами, більше 70 видів корисних копалин. У промисловій експлуатації знаходиться майже 4500 родовищ де видобувається: вугілля, нафта, газ, залізні та марганцеві руди, вогнетривкі глини, нерудна металургійна сировинна калійна і кухонна сіль, скляні та формувальні піски та інші.

На промислових родовищах щорічний загальний обсяг виїмки гірської маси складає до 2,5 млрд. тонн, з яких 1,5 млрд. тонн припадає на розкривні та породи, що попутно видобуваються. При наступному збагаченні руд та їх подальшій переробці у відходи йде додатково 330 млн. тонн мінеральної сировини. Таким чином, загальний обсяг відходів стосовно видобутої гірської маси складає приблизно 75%. Як наслідок, під відвали, терикони, шлаконакопичувачі в Україні зайнято понад 100 тис. га землі, це ще 6-7 тис. га, що щорічно виділяється на ці цілі [2, с.165]. Саме тому найбільшими забруднювачами повітря України є підприємства гірничо-металургійної галузі (33%), енергетики (30%), вугільної промисловості (10%), хімічної й нафтохімічної промисловості (7%). В той же час на діючих відкритих гірничих роботах основними джерелами газопиловидалень – це масові вибухи, зсуви, навантажувальні роботи, транспортування гірської маси автомобілями та буріння свердловин, що наведені в таблиці 1[6]:

Таблиця 1

Інтенсивність викиду пилу по основним виробничим процесам

ПРОЦЕСИ	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ	ІНТЕНСИВНІСТЬ ПИЛОВИДІЛЕНЬ, мг/с
	Рудні кар'єри	
1. Масовий вибух		До 200 т за одну добу
2. Транспортування гірської маси автомобілями	Щебнева суха дорога	3000-7000
	Волога	300
3. Навантаження гірської маси екскаватором ЕКГ -4	Суха порода	До 500
	Волога порода	До 120
4. Бульдозерне зачищення майданчику	Суха гірська маса	До 750
5. Шарошкове буріння свердловин	Із застосуванням пилоуловлювача циклонного типу	70 - 120
Загальний викид пилу враховуючи зсуви	Без пилоподавлення	5-6 т на добу

Загальний викид пилу враховуючи зсуви Без пилоподавлення 5-6 т на добу. Аналіз таблиці 1 свідчить, що саме вибухові роботи на діючих кар'єрах та зсуви є головним забруднювачем повітря і земельних ресурсів територій наближених до відкритих гірничих робіт. Яскравим прикладом небезпеки зсувів - не сповзання зміщених ґрунтових мас не схилі під дією своєї ваги і додаткового навантаження внаслідок перезволоження ґрунту дощовими опадами, таненням снігів, землетрусу, вибухових робіт, підмиву схилів, нерозумною діяльністю людини та інших процесів, що наведено на Рис. 1 та Рис. 2. Більш потужні зсуви трапляються у Кривому Розі. Так 13 червня 2010 року в неділю о 7 год 5 хвилин під час проведення планового вибуху стався зсув ґрунту до 100 метрів площею приблизно 16 га у відпрацьований простір шахти ім. Орджонікідзе. Загинув водій гірничо-рудного інституту, який привіз сейсмологів на шахту і провалився разом із своєю «Газеллю» під землю. За ДСТУ 3994-2000, зсув – це зміщення мас гірських порід вниз за схилом під дією сили тяжіння без втрати контакту з нерухомою основою на більш низький рівень.



Рис. 1 Зсуви гірських порід та їх наслідки в Україні



Рис. 2 небезпека зсувів гірських порід та їх наслідки

Характерною ознакою зсувів є те, що вони можуть виникати в будь-яку пору року на всіх схилах з нахилом у 20 градусів і більше, а це відповідає для усіх будівельних кар'єрів України та переважної більшості (224 км) Північно-Західного узбережжя Чорного моря. Тому розробка і впровадження раціонального (збалансованого) природокористування особливо протизсувних заходів під час вибухових робіт на будівельних кар'єрах є актуальною задачею.

Науковцями Києво-Могилянської Академії разом з Київським національним торговельно-економічним університетом розроблена і запропонована здоров'язбережувальна еколого-економічна технологія збалансованого природокористування під час вибухових робіт, яка передбачає заміну асортименту вибухових речовин на екологічно більш чисті та економічно більш дешеві, а також скорочення сейсмоколивальних відкосів уступів в кар'єрі за рахунок зменшення маси ВР в одному щабелі та попереднього зневоднення свердловини донними зарядами [3, с.87]. Суть природоохоронної сейсмонебезпечної технології вибухових робіт на будівельних кар'єрах полягає в тому, що зсуви у кар'єрах відбуваються головним чином від збігу сейсмоколивальних з власною частотою стійкості відкосів самих кар'єрів чи відкосів уступів наближених до кар'єрів.

За результатами інтегральної оцінки ризику екологічної безпеки до класу підвищеної небезпеки відносяться регіони в яких інтегральний показник ризику значно перевищує $W_{заг}=0,258$ середньоукраїнський показник [5, с.121], який наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз регіонів України за ступенем небезпеки

Область	Інтегральні показники				Область	Інтегральні показники			
	W1	W2	W3	Wзаг		W1	W2	W3	Wзаг
Кримська	0,51	0,636	0,261	0,469	Миколаївська	0,48	0,0036	0,164	0,216
Донецька	1	0,016	0,263	0,426	Рівенська	0,27	0,104	0,254	0,209
Харківська	0,09	1	0,146	0,412	Черкаська	0,377	0,033	0,178	0,196
Одеська	0,81	0,0169	0,365	0,397	Херсонська	0,385	0,0152	0,171	0,19
Полтавська	0,49	0,379	0,274	0,381	Кіровоградська	0,3	0,075	0,138	0,171
Сумська	0,59	0,419	0,132	0,38	Чернівецька	0,25	0,105	0,153	0,169
Хмельницька	0,62	0,0105	0,252	0,326	Вінницька	0,21	0,0004	0,261	0,157
Тернопільська	0,37	0,415	0,139	0,308	Волинська	0,26	0,012	0,186	0,153
Запорізька	0,35	0,132	0,406	0,296	Закарпатська	0,06	0,128	0,178	0,122
Дніпропетровська	0,37	0,068	0,444	0,294	Житомирська	0,135	0,011	0,209	0,118
Київська	0,27	0,0298	0,533	0,278	Чернігівська	0,09	0,031	0,234	0,118
Львівська	0,44	0,071	0,305	0,272	Івано-Франківська	0,024	0,103	0,209	0,112
Луганська	0,62	0,011	0,182	0,271					

Примітки: W1 — нормований індивідуальний ризик смерті; W2 — відносний матеріальний збиток внаслідок надзвичайних ситуацій (НС); W3 — потенційно небезпечних територій, де спостерігається дія НС; Wзаг — інтегральний показник небезпеки регіону.

Відомо [8, с.38], що гранична швидкість коливань земної поверхні в районі уступів кар'єру не повинна перевищувати 3 см/с, а при розташуванні їх на водонасичених породах допустима швидкість коливань зменшується в 1,5 – 2 рази. Передовий досвід Великобританії свідчить, що максимальна швидкість зсуву уступу під час проектування вибухів допускається в межах 1,2-1,9 см/с.

Аналіз таблиці 2 свідчить, що за загальним інтегральним показником небезпеки регіонів Сумська область входить в першу десятку. Тому дослідження сучасного стану вибухових робіт і зсувів зроблене саме на території наближеної до кар'єрів у Сумській області. Площа Сумської області складає 23,8 тис. км², що становить 3,94% від території України. У природному стані (ліси, вода, болота) знаходяться лише 24,9%. В області із 18 кар'єрів лише 6 тимчасово призупинені через заборону, інші працюють. Склад земельних угідь Сумської області включає: сільськогосподарські землі – 1703 тис. га, рілля – 1235 тис. га, ліси та інші лісо вкриті площі – 455,8 тис. га, забудовані землі – 83,2 тис. га, землі природоохоронного призначення – 157 тис. га, землі рекреаційного призначення – 1,4 тис. га, землі історико-культурного призначення – 3,4 тис. га.

В цілому запропонована вибухова речовина забезпечує :

1) покращення екологічної чистоти вибуху в порівнянні із штатним грамонітом 79/21 (амонітом 6ЖВ) по СО на 50% та NO + NO₂ на 18-20 % ;

2) високу фізичну стабільність і підвищення працездатності до 20%;

3) збалансоване природокористування на підвищення ефективності вибухових робіт на Глухівському кар'єрі.

Щорічно економічний ефект від запровадження авторами нової найпростішої і екологічно безпечної вибухової речовини на Глухівському кар'єрі складає:

$$E_p = (B_r * C_r + B_a * C_a) - B_i * C_i = (42 * 13000 + 6 * 24000) - 48 * 2000 = 594000 \text{ грн.}$$

де B_r, B_a, B_i - річні витрати вибухових речовин відповідно: грамоніту 79/21, амоніту 6ЖВ та ігданіту;

C_r, C_a, C_i - собівартість 1 т грамоніту 79/21, амоніту 6ЖВ та ігданіту, грн.

Одночасно технологія раціонального (збалансованого) природокористування під час підготовки масових вибухів на Глухівському кар'єрі передбачає і зменшення дії сейсмічних хвиль на уступі в кар'єрі незалежно від горизонту його розташування. Замість вибуху усіх його свердловин одночасно під час масового вибуху, що призводить не рідко до зсувів територій як в кар'єрі так і на території наближеній до кар'єру, автори пропонують по-свердловинне чи секційне (2-3 свердловини) підривання свердловинних зарядів. Найбільш ефективно це досягається застосуванням піротехнічних уповільнювачів (типу КЗДШ) з уповільненням 25 м/с.

Перерахунок швидкості зміщення (см/с) на масу свердловинного заряду чи секції визначали за формулою:

$$V_Q = V_\Phi * Q^3$$

де V_Q - швидкість перерахована на масу свердловинного заряду ВР чи секції, см/с;

V_Φ - фактична швидкість зміщення, що визначають співробітники НДГРІ, см/с;

Q_n - маса заряду до якої зведені експериментальні швидкості ($Q_n = 5000 \text{ кг}$);

Q_Φ - фактична маса свердловинного заряду ВР чи секції, кг.

Висновки. Розроблено і впроваджено різноманітні природоохоронні заходи для різних типів відпрацьованих кар'єрів та під час вибухових робіт чи зсувів на діючих кар'єрах, що дозволить скоротити викиди шкідливих газів більш, ніж у 2 рази та отримати економічний ефект понад 0,5 млн. грн. тільки на прикладі Глухівського гранітного кар'єру Сумщини. Отримані наукові результати перевірені та підтверджені на нерудних, будівельних та залізничних кар'єрах України. У перспективі дані дослідження будуть проведені на кар'єрах, що знаходяться поблизу підземних порожнин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Белан В.Ю. Способи очищення води / Цілі збалансованого розвитку для України: Матеріали Міжнародної конференції (Київ, 18-19 червня 2013 р.). - К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. - С.71-75
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник - К.: Т-во «Знання» КОО, 2009. - 422с.
3. Ісаєв С.Д. Засіб зниження ймовірності небезпечного навантаження на довкілля та людину від великомасштабних масових вибухів на кар'єрах України / С.Д. Ісаєв, А.П. Пашков // Наукові записки НаУКМА, 2009. - С.85-88
4. Лисий А.Ю. Комплексна еколого-гігієнічна оцінка стану навколишнього середовища та здоров'я населення Кривбасу і розроблення оздоровчих заходів / А.Ю. Лисий, В.А. Місюра, С.А. Риженко та ін. // Вісник Криворізького технічного університету. - Кривий Ріг, 2008. - С.204-208
5. Макарова Н.С. Економіка природо користування / Н. С. Макарова, Л. Д. Гармідер, Л.В.Михальчук / Навчальний посібник - К.: Центр учбової літератури, 2007.-322 с.
6. Михайлов А.М. Охрана окружающей среды на карьерах: Учебное пособие. - К.: Вища школа, 1990. - 264 с.
7. Нападівська Л.А. Фактори конкурентоспроможності та вимоги до сучасного керівника / Л. А. Нападівська // Міжнародний науково-практичний журнал «Економіка та держава». - 2013. - №2. - С.45-47
8. Пашков А.П. Еколого-економічні механізми захисту земельних ресурсів / А.П. Пашков, Л.А.Нападівська // Безпека життєдіяльності - К.: Основа, 2012. - №11 - С. 36-40
9. Сталий розвиток суспільства: 25 запитань та відповідей. - Тлумачний посібник. - К.: Поліграф-експрес, 2001. - 28 с.
10. Химинець В.В. Функції і завдання синьої економіки в контексті сталого розвитку України // Цілі збалансованого розвитку для України: Матеріали Міжнародної конференції 18-19 червня 2013 р. - К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013.- С.29-33

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Нападівська Лілія Анатоліївна - кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки та фінансів підприємства Київського національного торговельно-економічного університету

Пашков Анатолій Павлович - кандидат технічних наук, доцент кафедри екології факультету природничих наук Національного університету «Києво-Могилянська Академія», Академік МАКБЕЗ

Надійшла до друку 05.06.2013р.