

гідрогеологічних умов ділянки складування ТПВ, рН водної витяжки може утворитися до 200 м<sup>3</sup> біогазу (приблизно за 50 років). Перші 15-20 років при розкладанні 1 тонни ТПВ утворюється 7,5 м<sup>3</sup>/рік біогазу. Основними складовими біогазу є: метан в обсязі до 40-60%, двоокис вуглецю – 30-45%, азот – до 3,7%, кисень – до 0,8%, водень – до 0,1%, оксид вуглецю – до 1%, аміак – до 1%, сірководень – до 0,1%, а також ряд інших компонентів в невеликих концентраціях сумарно менше 0,5% [4].

3 4 листопада цього року на старому Лівобережному полігоні ТПВ запрацювала станція з переробки біогазу. До цього газ із свердловин йшов по трубах (їх проклали близько 4 км), після газорозподільних пунктів потрапляв на газокompресорну станцію, а потім вже надходив до генератора електричного струму. Зараз станція передбачає попадання газу одразу із свердловини до генератора через трансформатор. Установа генерує струм напругою 380 вольт, а в мережу вона буде надходити через підвищений трансформатор-6 тисяч вольт. Перші результати роботи будуть через місяць-півтора роботи установки, але повноцінно вона зможе запрацювати, коли компанія отримає дозвіл на викиди. З екологічної точки зору з появою установки повністю виключені займання, які траплялися на полігоні раніше. Перша установка з'явилася у Маріуполі ще у 2011 на закритому звалищному полігоні в Приморському районі. До цього жителі довколишніх селищ страждали від загоряння. Видобуток і спалювання біогазу дозволили повністю рекультивувати територію закритого полігону. Сьогодні там знову ростуть трава, дерева. Довкілля відновлюється.

### Література

1. Катрин де Сильги . История мусора: от средних веков до наших дней / Катрин де Сильги. — М.: Текст, 2011. — 288 с.
2. Утворення та поводження з відходами (1995-2018) [Електронний ресурс] // Українська статистика, 2019. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Эрисман Ф. Ф. Сжигание мусора / Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — Спб.
4. Схема санітарного очищення м. Маріуполя Донецької області / Рішення Виконавчого комітету Маріупольської міської ради «Про затвердження схеми санітарного очищення м. Маріуполя». – 2018. – №369. – С. 29, 90.

УДК 339.9:620.9

**Черніченко Г.О.**

д.е.н., професор кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища

**Мітюшкіна Х.С.**

к.е.н., доцент кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища

## ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА КРАЇН В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ПОКАЗНИКИ, РИЗИКИ, ЗАГРОЗИ

Необхідною умовою забезпечення сталого розвитку країн є енергетична безпека. Несумісність швидкого економічного розвитку і зростання з успішним поліпшенням навколишнього середовища призвело до виникнення концепції екологізації виробництва. Згідно з нею кожна країна повинна платити за задовільні умови навколишнього середовища, що неминуче уповільнює темпи економічного зростання. Технологічна концепція екологізації виробництва в останні роки значно підсилена концепцією безперервного розвитку, згідно з якою економічне зростання є цілком сумісним із захистом навколишнього середовища, якщо всі країни діятимуть у рамках єдиних глобальних планетарних стратегій, визнають взаємну залежність, необхідність узгодженості пріоритетів екології і економіки [41, с. 97].

Отже, екологічна безпека, є невід'ємною складовою міжнародної економічної безпеки. Стан енергобезпеки переважної більшості країн світу залишає бажати кращого, перш за все, завдяки існуючим загрозам та ризикам. Серед найбільш розповсюджених загроз технологічні: моральна й фізична відсталість добувної й транспортної інфраструктури, застарілість нафтопереробних потужностей та трубопровідних мереж, висока енергоємність промисловості, низька ефективність видобутку й переробки вуглеводної сировини тощо; інвестиційні ризики та цінові коливання; виснаження існуючих родовищ та зниження обсягів видобутку при недостатніх темпах розвідки нових; структурні диспропорції, що виражені в переважанні частки первинної сировини в експорті, її низька якість; проблеми забруднення навколишнього середовища та ускладнення екологічної ситуації; загрози, пов'язані з ймовірним падінням попиту для країн експортерів (енергетичні стратегії більшості країн спрямовані на збільшення у енергетичному кошику частки альтернативних джерел енергії); транзитні проблеми; терористичні загрози; політичні ризики, зовнішнього та внутрішнього походження. І основна, фундаментальна загроза – неминуче виснаження запасів вуглеводної енергосировини.

Для окремої країни загрози та ризики енергетичної безпеки можна систематизувати, розділивши їх на декілька груп: зовнішньоекономічні, загальноекономічні та внутрішньогалузеві (таблиця 1) [2].

Отже, звертаючись до визначення загроз, з позиції енергетичної безпеки, слід зауважити, що до них відносять події коротко- чи довгострокового характеру, які можуть порушити або дестабілізувати роботу енергетичного комплексу, порушити або обмежити енергозабезпечення, призвести до аварійних ситуацій та інших негативних наслідків для енергетики, економіки, навколишнього середовища й суспільства [3].

Таблиця 1

Система показників, ризиків й загроз національної енергетичної безпеки

	Показники	Ризики та загрози
Зовнішньоекономічні	Місто в світі за запасами окремих видів енергетичних ресурсів	<ul style="list-style-type: none"> <li>* різкі коливання світових цін на експортовані енергетичні ресурси;</li> <li>• диверсифікація імпорту традиційними покупцями енергосировини і пошук ними альтернативних постачальників;</li> <li>• дискримінаційні заходи, в тому числі, економічні санкції, що накладаються на потенційних партнерів;</li> <li>• загострення міжнародної конкуренції.</li> </ul>
	Забезпеченість необхідними енергетичними ресурсами	
	Галузеві обсяги світової торгівля	
	Ціна на енергетичну сировину, або продукцію первинної обробки	
Загальноекономічні показники	Споживання енергетичних ресурсів (в абсолютному вимірі та на душу населення)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* низький, або недостатній рівень внутрішнього споживання енергетичних ресурсів і продуктів їх переробки;</li> <li>• надмірно висока енергоємність економіки і промисловості;</li> <li>• масштабний експорт енергетичних ресурсів і відповідна залежність економіки;</li> <li>• наявність диспропорцій між географо-економічним розміщенням сировинної бази, інфраструктури, переробних підприємств і споживачів енергетичних ресурсів;</li> <li>• негативний вплив видобувних і переробних виробництв на природне середовище.</li> </ul>
	Частка паливно-енергетичного комплексу в ВВП	
	Кількість й частка зайнятих в енергетичному секторі	
	Наявність виробничих потужностей й комунікацій	
Внутрішньогалузеві показники	Тривалість промислового освоєння родовищ корисних копалин	<ul style="list-style-type: none"> <li>* поступове вичерпання запасів високорентабельних родовищ; погіршення якості сировини нововідкритих родовищ;</li> <li>• гострий дефіцит і невисокі перспективи виявлення високоякісних запасів стратегічних енергоресурсів;</li> <li>• відсутність високорентабельних геолого-промислових типів родовищ вуглеводної сировини і невисока вірогідність їх виявлення;</li> <li>• вичерпання сировинної бази великих містоутворюючих видобувних підприємств;</li> <li>• вичерпання пошукового потенціалу для відкриття великих, високоякісних родовищ в старих нафтогазоносних провінціях;</li> <li>• імовірнісний характер позитивних результатів гірничорозвідувальних робіт на ранніх стадіях і високі ризики інвестування;</li> <li>• низька затребуваність значної частини розвіданих запасів родовищ розподіленого і нерозподіленого фонду надр;</li> <li>• недосконалість галузевих механізмів регулювання;</li> <li>• відставання вітчизняних технологій і технічних засобів щодо гірничорозвідувальних робіт;</li> <li>• низький рівень фінансування НДДКР;</li> <li>• низька привабливість професії геолога, дефіцит кваліфікованих кадрів.</li> </ul>
	Витрати на виробництво продукції різними галузями	
	Обсяг й динаміка інвестування	
	Ступінь прибутковості різних галузей	

Сьогодні концепція глобальної енергетичної безпеки за рахунок доступної нафти вступає в протиріччя з концепцією використання власних ресурсів, навіть більш дорогих. На перший план виходить

стремління багатьох держав до енергетичної незалежності. Для забезпечення енергобезпеки в умовах неоднорідності розподілу запасів, їх якості і вартості важливим є питання про транспортування, перевищення обсягу поставлених ресурсів на різні ринки в рамках нових транспортних проєктів. Танкер залишається універсальним засобом транспортування нафти. А в умовах бурхливого розвитку виробництва зрідженого природного газу (ЗПГ) його постачання на відстань більше 4 тис. км стає більш ефективною з допомогою суден газозовів, а не магістральними трубопроводами. Конкуренція з ЗПГ робить виробництво і будівництво нових трубопровідних систем зайвими, що відповідно, позначається на окремих проєктах постачань нафти й газу в Європу і Азію.

Згідно зі світовою концепцією сталого розвитку у найближчі 20 років буде відбуватися відхід розвинених країн від вуглеводної електрогенерації. Так, планується до 2030 року[4]: значно збільшити частку енергії з відновлюваних джерел; забезпечити загальний доступ до недорогого, надійного і сучасного енергопостачання; подвоїти глобальний показник підвищення енергоефективності; заохочувати інвестиції в енергетичну інфраструктуру і технології екологічно чистої енергетики; розширити інфраструктуру і модернізувати технології для сучасного та сталого енергопостачання всіх у країнах, що розвиваються, зокрема у найменш розвинених країнах.

Отже, енергія має виняткове значення для реалізації практично всіх основних завдань, з якими сьогодні стикається світ: зайнятість, безпека, зміна клімату, виробництво продуктів харчування, збільшення доходів тощо. Розуміння того, що досягнення умов сталого розвитку потребує трансформації пріоритетів енергетичної безпеки, призводить до формування сучасної глобальної енергетичної безпеки, яка має ґрунтуватися на: вдосконаленні нормативно-правової бази; стимулюванні інноваційних бізнес-моделей для трансформації світових енергетичних систем.

#### Література

1. Глобалізація і безпека розвитку: [Монографія] / [О.Г. Білорус, О.Г. Лук'яненко та ін.; Керівник авт. колективу і наук. ред. О.Г. Білорус]. – К.: КНЕУ, 2001. – 733 с.
2. Черніченко Г.О., Мітюшкіна Х.С. Концептуальні засади формування енергетичної безпеки країн в умовах глобалізації. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності: Збірник наукових праць. – Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2018. – Вип. 18. – С. 106-113.
3. Быкова Е.В. Методический подход к расчету пороговых значений индикаторов для анализа энергетической безопасности на примере Молдавской энергосистемы URL: [http://www.ienergy.kiev.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=50&Itemid=75](http://www.ienergy.kiev.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=50&Itemid=75).
4. Цілі сталого розвитку 2016-2030. URL: <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku>.
5. Міжнародна енергетична агенція. Офіційний сайт. URL: <https://www.iea.org/topics/energysecurity>.

УДК 504.61

**Пастернак О.М.**

к. х. н., доцент кафедри раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища

### ДИНАМІКА ЕМІСІЇ GHG В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ УКРАЇНИ

Глобальні атмосферні рівні парникових газів (GHG : вуглекислий газ, нітроген оксид, метан) у 2018 році досягли найвищих значень, концентрація вуглекислого газу досягла  $407,8 \pm 0,1$  ppm, що становить 147% допромислового рівня. Період 2010–2019 рр. найтепліше десятиліття постіндустріального періоду. Океан поглинає понад 90 % тепла, захопленого атмосферним повітрям за рахунок підвищення концентрації парникових газів, внаслідок чого збільшується температура води, рівень моря підвищується, що підсилюється таненням крижаних покривів Гренландії та Антарктиди. Протягом десятиліття океан поглинав близько 22% річних викидів вуглекислого газу, знижуючи атмосферні концентрації, що супроводжується зниженням рН (0,017–0,027 одиниць/десятиліття). Екстремальні теплові умови сприяють виникненню природних катастроф на планеті (зменшення рівня арктичного льоду, тропічні циклони, штормові припливи, сильні повені). «Міський острів тепла» впливає на здоров'я людей, особливо похилого віку, щорічно реєструється мільйони теплових ударів. Екстремальні гідрометеорологічні події є однією з причин важких харчових криз, збільшення кількості внутрішніх переміщень осіб. [1]

На сьогоднішній день перед світовою спільнотою гостро стоїть актуальна проблема зменшення концентрації парникових газів в приземних шарах атмосфери. Вчені всього світу проводять численні дослідження щодо визначення ефективних шляхів впровадження альтернативних джерел енергії, підрахунку кількісних показників емісії парникових газів; розробки різних сценаріїв і алгоритмів боротьби з проблемою негативного впливу діяльності людини на природне середовище. Провідна роль у зниженні рівня антропогенних викидів парникових газів у національних планах і програмах надається енергетиці, енергозбереженню й підвищенню енергоефективності, розвитку поновлюваних джерел енергії.