



КАРАГАНДИНСЬКИЙ ЕКОМУЗЕЙ



■ Андрій Конеченков, Юрій Матвеев,
Агентство з відновлюваної енергетики
Караганда – Астана – Київ

Що ми знаємо про Казахстан? Насамперед, що це одна з республік колишнього СРСР, розташована на південному заході Азії. Її площа майже у п'ять разів більша від території України, а населення – менше третини жителів нашої країни. А ще це – Семіпалатинський полігон, Карагандинський вугільний басейн і космодром Байконур. Але Казахстан – це ще й республіка з багатотисячними традиціями, корені яких сягають класового суспільства Кангюй, яке існувало ще в II столітті до н.е. За період радянської індустріалізації чимало змін відбулося у цій країні. Степові землі, що зберігають у собі безліч корисних копалин, перетворилися на індустріальні "мегаполіси", випробувальні полігони... Казахстан – багата країна, однак маса екологічних проблем, що нагромадилися за часи радянської влади, змусила не тільки громадянську, але й політиків замислитись над альтернативами виробництву теплової та електричної енергії, паралельно позбуваючись екологічних проблем. Як показав

Карагандинський обласний екологічний музей набув популярності у сфері альтернативної енергетики завдяки своєму проекту "Біогаз". Це перший в регіоні реальний проект, спрямований на розв'язання проблем із забрудненням річкових систем Центрального Казахстану гнійовими стічними водами та зменшенням викидів парникових газів від гною, що розкладається просто неба. Крім того, проектом передбачаються заходи з підвищення енергетичної незалежності й економічної стабільності фермерських і селянських господарств. "Біогаз" був підтриманий Глобальним екологічним фондом і урядом Нідерландів. Однак це далеко не перший значимий крок в діяльності Екомузею до збереження навколишнього середовища у своїй республіці. Все почалося з інформування громадськості про наслідки ядерних і космічних випробовувань, які проводилися в Казахстані, та про тотальне забруднення рік.

досвід декількох останніх років, можна не тільки розв'язувати проблеми, а й отримувати від цього прибуток. У Центральному Казахстані це пов'язане, передусім, з використанням технологій збору шахтного метану, звалищного газу та біогазу.

Карагандинський Екомузей заснований у 1995 році. Зараз до складу цієї організації входять 25 членів і близько 20 штатних співробітників. Екомузей широко залучає до своєї діяльності місцевих жителів, які беруть участь в екологічних акціях не тільки як глядачі, але і як безпосередні організатори. Іноді подібні заходи збирають до 700 учасників.

Назва організації народилася не випадково: будь-який зібраний матеріал, будь-яка екологічна акція лягає в основу експозицій екологічного музею, створюваного цим громадським об'єднанням. Серед ек-

спонатів є і уламки радянської багатоступінчастої ракети-носія на рідкому паливі, що призначалася для запуску космічних апаратів, і схеми установок для виробництва біогазу, починаючи з історичного досвіду Китаю. Але, як завжди буває, через відсутність належного фінансування, лише на одному ентузіазмі музей не побудуєш, тож дата відкриття цього унікального павільйону постійно переноситься. На щастя, зібраний організацією матеріал не зберігається в архівах, а широко використовується при створенні нових проектів, покликаних запобігати негативним екологічним наслідкам цивілізації.

Семіпалатинський ядерний полігон

Як показав досвід не тільки України, але й ряду країн колишнього СРСР, екологічний

рух зародився в результаті техногеніциду. Чорнобильська катастрофа завдала неоправданної шкоди природі й економіці не тільки України, а й сусідніх держав. Наслідки ядерних випробовувань на Семіпалатинському полігоні, попри його офіційне закриття, продовжують загрожувати здоров'ю жителів регіону. Непоінформованість населення про реальні наслідки випробовувань стала чинником несанкціонованого землекористування забрудненими територіями. Така ситуація вимагала рішучих дій з боку екологічної громадськості. Так, починаючи з 1995 року, Екомузей організував вісім експедицій на Семіпалатинський полігон, з них дві наукових. Головна мета цих експедицій – встановити взаємозв'язок між сучасним рівнем забруднення і станом здоров'я людей. Спільно з рядом міжнародних інститутів виконується радіоекологічне картографування слідів радіоактивних викидів внаслідок ядерних вибухів, а також оцінка придатності до використання сільськогосподарських угідь у прилягаючих селах. Експедиції знайшли своє відображення й у виставці, присвяченій ядерним випробовуванням на Семіпалатинському полігоні. Ця виставка побувала в Караганді, Астані, Алматі, Токіо, Брюсселі, Гаазі, Берліні. Проведення виставок, семінарів, тренінгів з місцевим населенням і з державними чиновниками безпосередньо в населених пунктах регіонів, які зазнали впливу ядерних випробовувань, створення і поширення спеціальних буклетів, відеороликів, TV-програм, відкриття доступу до інформаційних баз даних Екомузею через Internet, – все це стало позитивним внеском у розв'язання екологічних проблем країни.

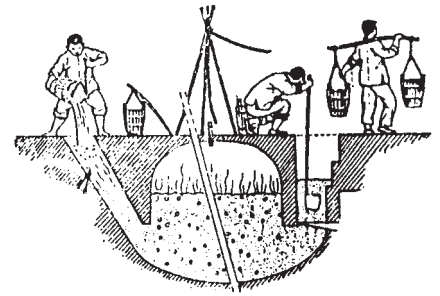
Космодром Байконур

Співробітники Екомузею у 1999 році взяли участь в обстеженні територій, на які

впали уламки від ракет "Протон", що вибухнули. Проблема полягала в тому, що місцеве населення використовувало токсичні уламки ракет для будівництва господарських будівель. Протягом 2001-2002 років Екомузей брав активну участь у підготовці й проведенні слухань у Парламенті Казахстану про зниження негативного впливу від запусків ракет з космодрому Байконур на здоров'я населення і навколишнє середовище. У період підготовки до слухань Екомузей організував широкомасштабну інформаційну кампанію. Сьогодні цей заклад залишається першою, і поки що єдиною, громадською екологічною організацією Казахстану, якій "Росавіакосмос" офіційно дозволив відвідати космодром.

"Захист" ріки Нура

Однією з головних водних артерій Центрального Казахстану є ріка Нура. Води і донні відкладення Нури сильно забруднені техногенними відходами, у тому числі сотнями тонн ртуті. На ріці розташовано багато великих підприємств-забруднювачів, які не дотримувалися екологічних норм ще в радянські часи. Проблема забруднення Нури відзначена у національному плані дій Казахстану з охорони довкілля. Створені Екомузеєм експозиція і виставки "Чиста ріка" стали елементом екологічного руху за покращення екологічного стану ріки басейну Нури. Керівники Екомузею Дмитро і Юлія Калмикови розповіли, що в ході досліджень рік виявили високий вміст нітратів у воді. Чинник цього – гній з тваринницьких ферм, який місцеві селяни скидають у ріку. Цей факт став поштовхом для розробки й реалізації біогазових проектів.



народною організацією INFORSE-Europe в рамках програми TACIS реалізує на території Казахстану проект створення Інформаційного біогазового центру "Блакитне полум'я". Перший у регіоні проект, пов'язаний з використанням біогазу, був втілений у житті Карагандинським Екомузеєм у 2000-2003 роках. У ході реалізації проекту "Біогаз" було споруджено п'ять біогазових установок загальним об'ємом 307 м³. Три з них вже працюють, виробляючи газ, дві – на стадії запуску. Власники установок використовують біогаз для нагрівання води, готування корму худобі, а також для приготування їжі. До початку реалізації проекту "Біогаз" у Центральному Казахстані ще не було досвіду використання біогазу, тож карагандинський Екомузей може по праву пишатися тим, що першим розпочав успішно впроваджувати технології отримання альтернативної екологічно чистої енергії. Проект "Біогаз" дозволив освоїти й оптимізувати три методи будівництва біогазових установок. Інформація, зібрана в ході проекту, стала основою бази даних по нових альтернативних технологіях. Тепер Екомузей надає інформаційно-консультаційні послуги з будівництва й обслуговування біогазових установок усім зацікавленим особам, і, в першу чергу, представникам фермерських асоціацій Казахстану й різноманітним екологічним організаціям, селянам і фермерам ▶

Біогазовий центр

Нині Екомузей спільно з українським Агентством з відновлюваної енергетики та між-



регіону. Однак на цьому діяльність працівників Екомузею у сферах розвитку й пропаганди біогазових установок не закінчується. За підтримки Всесвітнього банку створено Біогазовий Центр, в якому селяни і

фермери на діючій біогазовій установці будуть навчатися методам будівництва та способам експлуатації такого обладнання. Розроблена й поширюється серед фермерів технічна документація з докладним описом

робіт в разі самостійного будівництва біогазових установок.

Для проекту "Блакитне Полум'я", який зараз на стадії реалізації, Інформаційний біогазовий центр підготував попереднє техніко-економічне обґрунтування системи збору й утилізації біогазу на полігоні твердих побутових відходів комунального господарства Жовтневого району міста Караганди. Цей проект є інноваційним не тільки для Карагандинської області, але і для Казахстану в цілому. Він характеризується відносно високими показниками окупності – близько чотирьох років та значною екологічною ефективністю. Крім того, проект дає змогу створити нові робочі місця.

Перспективність розвитку біогазових технологій в Центральному Казахстані підтверджується активним зацікавленням сільського населення і сільськогосподарських підприємств в отриманні дешевого палива. Досвід реалізації проектів з біогазу свідчить, що найефективніший метод, який сприятиме повсюдному поширенню біогазових технологій, – навчання селян будівництву й обслуговуванню біогазових установок. Екомузей планує розширювати просвітницьку діяльність, організовуючи навчальні семінари, наукові конференції, присвячені проблемам розвитку біогазових технологій.

Фото Костянтина Юдіна та авторів статті

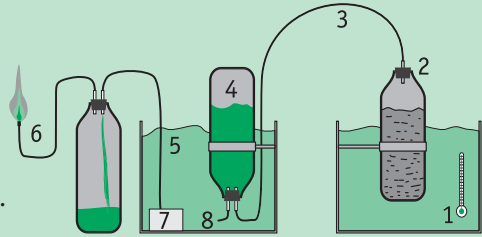
Лабораторна біогазова установка

Для визначення якості субстрату – біосировини, необхідної для роботи біогазового реактора, – у Карагандинському Екомузеї створили невелику лабораторну установку. Незважаючи на дуже просту конструкцію, отримуваних результатів тестування сировини достатньо для проектування великої установки. Подібний пристрій, основною частиною якого є шість дволітрових пластикових пляшок і сполучні трубки, здатен майструвати будь-який студент або фермер.

Для виконання тесту необхідно помістити різні зразки сировини (це може бути розведений водою коров'ячий або свинячий гній, курячий послід, інші органічні відходи або суміш перерахованих компонентів у різних пропорціях) у три пластикові пляшки, які в даному випадку виконують роль біогазового реактора. Міні-реактори з'єднуються за допомогою трубок через невелику ванну (гідрозатвор) з газовими накопичувальними ємностями – газгольдерами, виготовленими з таких же пластикових пляшок.

Основним показником ефективності роботи пристрою є швидкість наповнення газгольдерів біогазом. Так можна оцінити майбутню продуктивність біореактора під час роботи на певній сировині. Зібраний у газгольдері газ через газовідвідну трубку подається на факел, де і спалюється. От і весь принцип роботи лабораторної установки.

1. Нагрівальна ванна, $t = 32^{\circ}\text{C}$.
2. Реактор, наповнений субстратом, вологість 90-95%.
3. Газовідвідна трубка.
4. Газгольдер.
5. Ванна з гідрозатвором.
6. Газовідвідна трубка з факелом.
7. Помпа, що подає воду в газгольдер.
8. Водовідвідна трубка.



ЕКОНОМІЧНЕ ТЕ, ЩО ЕКОЛОГІЧНЕ!



Юрій Кубайчук,
депутат Сенату
Парламенту
Республіки Казахстан

Потенціал нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) у Казахстані настільки

значний, що змушує серйозно замислитись про необхідність його прискореного розвитку. Не будемо наводити загальновідомі факти використання таких традиційних енергоресурсів як вугілля, нафта або газ. Традиційна енергетика в Казахстані успішно розвивається. Її потенціал щорічно зростає з розвитком економіки країни. Однак запаси природних багатств – не вічні. І кожен дбайливий господар повинен думати про те, яким чином забезпечити поступову заміну енергоресурсів у тих сферах господарювання, де це можливо.

Слід додати, що викиди шкідливих речовин в атмосферу від теплових електростанцій все більше закривають від нас небо, яке вже давно перестало бути чистим. За даними Міністерства охорони навколишнього середовища, викиди в атмосферу всіма теп-

лоелектростанціями республіки у 2002 році склали 434 тисячі тонн. Відходи диференціюються на тверді, газоподібні та золу (золівідходи). Усього в Казахстані накопичено вже понад 20 млрд тонн відходів.

Усі, хто ратує за екологічну чистоту нашої з вами планети, екологи, журналісти, депутати й інші громадські діячі, – багато говорять і часто сперечаються про необхідність використання в республіці екологічно чистих енергетичних ресурсів. Однак "віз і донині там". Практичного розв'язання проблеми так і не знайдено. І це незважаючи на те, що в затвердженій урядом у 1999 році Програмі розвитку електроенергетики до 2030 року одним із пріоритетних напрямків екологічної політики Казахстану визначено саме використання відновлюваних енергетичних ресурсів.

Міністерство енергетики і мінеральних ресурсів Республіки Казахстан розробляє зараз нову Програму енергопостачання на 2005-2015 роки (1 етап – 2005-2007). Крім того, Державною програмою розвитку сільських територій Казахстану на 2004-2010 роки передбачається будівництво у 178 сільських населених пунктах нових ліній електропередач, а в 1470 пунктах – реконструкція і ремонт

старих. На жаль, у цій Програмі не вказано обсягів необхідних коштів для рішення поставлених завдань. Фінансування зазначених робіт передбачено за рахунок обласних бюджетів, а це не завжди можливо.

ВІТРОЕНЕРГЕТИКА

Майже в кожному регіоні Казахстану дмуть "свої" знамениті вітри, чимало з яких від прадавніх часів мають власні імена. Наприклад, "Кордай" у Жамбильській області, "Біс Конак" – у Мангістауській, "Чокпак" – в Південно-Казахстанській, "Курям" і "Чилік" – в Алматинській, "Борей" і "Сайкан" – на Алаколі. На жаль, невичерпна, абсолютно чиста й практично безкоштовна енергія повітряних потоків у Казахстані досі не затребувана. І це в той час, коли країна змушена експортувати частину електроенергії від сусідів – з Киргизії, Росії, Узбекистану, а також нарощувати й модернізувати власний паливно-енергетичний комплекс, виснажуючи запаси нафти, газу, вугілля і забруднюючи атмосферу. До речі, за оцінками фахівців, Казахстан є лідером у Центральній Азії за викидами парникових газів.

Враховуючи чудові можливості використання вітрової енергії у республіці, в рам-

ках програми розвитку ООН був розроблений і підготовлений пілотний проект, яким передбачається створення першої в Казахстані вітрової електростанції. Її планують будувати в гірському масиві Алатау в районі Джунгарських Воріт. Метеорологи порівнюють це місце з гігантською природною аеродинамічною трубою. Сильні вітри тут не вщухають ані на хвилину, а їх середньорічна швидкість коливається від 7 до 9 м/с. Це один із кращих показників вітрового потенціалу серед відомих у світі місць, використовуваних для виробництва електрики за рахунок сили вітру. Близькість діючих ліній електропередач, значний потенціал вітру та зростання потреб в електроенергії, – ці фактори створюють добрі умови для ефективного розвитку вітроенергетики.

Відповідно до проекту, ВЕС із декількома вітроенергоустановками (ВЕУ) сумарною потужністю близько 5 МВт буде виробляти 20 млн кВт*год електроенергії на рік. Передбачається, що станція працюватиме в автоматичному режимі. Виробленої електрики має вистачити для забезпечення виробничих і побутових потреб населення в районі Джунгарських Воріт. Так, тут знаходиться залізнична станція "Дружба" – головний пункт залізничної колії з Європи у країни Південно-Східної Азії.

Зараз проект, яким передбачається розробка національної програми з вітроенергетики та будівництво електростанції в районі Джунгарських Воріт, перебуває на розгляді в уряді Республіки Казахстан. Його реалізація обійдеться в 7,6 млн доларів США, з яких 2,5 млн надійде від Глобального екологічного фонду (ГЕФ). Другу частину суми планується отримати від приватних інвесторів.

Постанова уряду "Про розвиток вітроенергетики" прийнята у серпні 2003 року, однак цей документ досі залишається "на папері". Реальне використання ВЕС в сільських населених пунктах допомогло б зняти соціальну напруженість і значно заощадити кошти місцевих бюджетів. Наявність доступної і порівняно дешевої електрики сприятиме розвитку нових виробництв, наприклад первинної переробки сировини і продовольства, а також розвитку місцевих промислів.

ДО ПИТАННЯ ПРО ШАХТИ

Мене, як колишнього гірника, який працював у вугільній промисловості, пере-



важно на шахтах, 25 років, а нині як державного політика особливо турбує ситуація, що склалася в Карагандинському вугільному басейні на земельних відводах закритих шахт та шахт, які зараз на стадії закриття. До розпаду СРСР Карагандинський вугільний басейн складався з 26 підземних шахт і трьох вугільних розрізів, в яких за рік видобували 52 млн тонн вугілля. До 2002 року в Карагандинській області видобуток знизився до 23 млн тонн. Працюють і видають коксівне вугілля тільки 8 шахт підприємства ВАТ "Іспат-Кармет". Інші шахти – на стадії закриття або вже закриті.

Ліквідаційні роботи провадить підприємство "Карагандаліквідшахт" у відповідності до річної програми, яка розглядається і затверджується Міністерством енергетики і мінеральних ресурсів. Виділені кошти освоюються повністю. Начебто б усе нормально? Насправді це не зовсім так. Існує проблема, яка приховує у собі катастрофу загрозливих розмірів.

Справа в тому, що у закритих шахтах та ізольованих гірських виробках накопичується велика кількість газу метану, який дренує назовні через тріщини, провали земної поверхні, неізольовані свердловини, стовбури й шурфи. Навіть у виробках, ізольованих строго за Правилами безпеки..., метан, нагромаджуючись під тиском, потрапляє через щілини й тріщини в атмосферу Землі. Найстрашніше, що за певних умов метан вибухонебезпечний, а це створює потенційну загрозу життю 400-тисячного населення Караганди.

У шахтах ВАТ "Іспат-Кармет" засобами вентиляції та дегазації щорічно витягається понад 420,5 млн м³ метану, з яких 290,2 млн – за рахунок вентиляції, 130,3 млн – за рахунок дегазації. Лише незначна частина метану (19,75 млн м³) використовується шляхом прямого спалювання в котельнях п'яťох шахт із концентрацією метану в суміші понад 25%.

У вугільних пластах Карагандинського басейну є близько 4,3 трлн м³ метану, – цінного, екологічно чистого палива, еквівалентного за калорійністю 2 млрд тонн кам'яного вугілля. Тому цей вугільний басейн можна охарактеризувати також як газове родовище й додатково використовувати у паливно-енергетичному комплексі Республіки Казахстан. При спалюванні такої кількості газу замість твердого палива шкідливі викиди можна скоротити на 36 млн тонн за рік.

Слід зазначити, що вилучення і використання метану в Караганді, як і в інших вугільних басейнах СНД, ще не поставлено на комерційну основу. Тому розробка нових технологій видобутку й утилізації газу має велике екологічне, так і економічне значення.

Аналізуючи світовий досвід видобутку метану з вугільних пластів, можна відзначити, що лідером у цій сфері є США. Ця провідна світова держава володіє лише шістьма відсотками світових запасів природного газу. Цей факт змусив США поміркувати над альтернативою природному газу. Рішення



було "знайдене" у надрах США, а точніше – у чималих запасах вугілля з вмістом метану, достатньому для промислового видобутку. Для використання метану в умовах вугільних родовищ були трансформовані технології видобутку природного газу з типових газових родовищ.

Крім Карагандинського вугільного басейну, в Казахстані є й інші вугільні газосні родовища. Другий за значимістю – Екібастузький вугільний басейн. За даними попередньої оцінки, прогнозовані ресурси метану тут складають 75 млрд м³.

В Центральному Казахстані розробляються Шубаркольське, Самарське, Зав'ялівське, Куучекінське, Борлінське родовища, прогнозовані ресурси метану в яких оцінюються у 40-50 млрд м³. В цілому по Казахстану ресурсний потенціал метану становить 11-14 трлн м³.

Нині в республіці відзначається певна диспропорція паливної інфраструктури. Практично всі джерела вуглеводневої сировини розташовані у західній і південно-західній частинах країни, а більшість великих промислових підприємств – у центральній і східній. Тому доводиться витратити значні кошти на транспортування палива в ці регіони. Разом з тим центральній і східній регіони мають значні ресурси метану у вугільних родовищах. Його можна було б використовувати на енергетичних об'єктах Карагандинської, Павлодарської та Акмолинської областей, розташованих у безпосередній близькості від вугільних родовищ. Навіть часткове переведення промисловості й енергетики цих регіонів на метановий газ може дати значний економічний ефект за рахунок:

- застосування метану на промислових підприємствах замість пропану й мазуту;
- використання метану як пального для автотранспорту;
- застосування зрідженого або газоподібного метану для побутових цілей.

Крім того, було б ефективно використовувати метан у хімічному виробництві для одержання аміаку, ціаніду натрію, метанолу, ацетилену, водню, сажі, текстильного волокна, пластмаси.

Підсумовуючи, варто відзначити, що використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії водночас із комплексом заходів для реформування економіки, – це ще один фактор стійкого розвитку і майбутнього процвітання Казахстану.