

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПОДІЛЛЯ

Щоквартальний науково-технічний журнал **3 (ВЕРЕСЕНЬ)'2009**

Видання засноване Хмельницьким державним центром науково-технічної і економічної інформації за сприяння управління промисловості, енергетики, транспорту та зв'язку обласної державної адміністрації та Хмельницького національного університету
Рік заснування - березень 2002 року.

Свідоцтво про державну реєстрацію ХМ № 416 від 24.01.2002 р.

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Кравчук В.В.

кандидат економічних наук, директор ЦНТЕІ, голова редакційної ради

Пархоменко В.Д.

доктор технічних наук, професор, член-кореспондент АПН України

Каплун В.Г.

доктор технічних наук, проректор з наукової роботи Хмельницького національного університету

Ткаченко С.Й.

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетики Вінницького національного технічного університету

Біленчук П.Д.

професор, Національна академія внутрішніх справ України

Корженко Є.С.

начальник ТУ ДіЗЕ по Вінницькій області, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплоенергетики Вінницького національного технічного університету

Шпак О.Л.

генеральний директор ВАТ ЕК "Хмельницькобленерго"

Петричко С.О.

начальник ТУ ДіЗЕ по Хмельницькій області

Сокольський М.Г.

директор Хмельницького центру стандартизації, метрології та сертифікації

РЕДКОЛЕГІЯ ЖУРНАЛУ

Пастернак О.С., *головний редактор*

Бабець М.Й., *заступник головного редактора*

Дубчак В.В., *редактор*

Гоцуляк Н.В., *комп'ютерний набір, верстка, дизайн*

- За достовірність інформації та реклами відповідальність несуть автори та рекламодавці.
- Редакція може публікувати матеріали авторів, думки яких не поділяє.
- Матеріал статті повинен бути набраний у текстовому редакторі MS Word та роздрукований у 2-х примірниках. До тексту додається диск з текстом та графічними зображеннями.
- Графічні зображення, які знаходяться в тексті статті бажано додатково надавати окремими файлами:
 - векторні - у форматах CDR, EPS, AI;
 - растрові - у форматах TIF, JPG
- Листи, рукописи, фотографії та рисунки авторам не повертаються.
- Редакція зберігає за собою право редагувати зміст матеріалу.
- Передрук статей допускається тільки з дозволу редакції журналу.
- Подані матеріали повинні бути надруковані з вказанням автора, поштової адреси і контактного телефону.

Здано до набору 10.07.09. Підписано до друку 20.08.09.
Формат 60X84/8 Папір офс. Офс. друк. Ум. друк. арк. 8,60.
Обл.-вид. арк. 9,12 Зам. 1056 Тир. 158.
Відділ оперативної поліграфії
Хмельницького ЦНТЕІ, 2009.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ

29000, м. Хмельницький, вул. Свободи, 36, ЦНТЕІ, каб. 301. Контактний телефон 65-50-96, факс 72-07-36
E-mail: cnteі@іс.km.ua

© Хмельницький ЦНТЕІ, 2009

Зміст

Офіційна хроніка

Використання паливно-енергетичних ресурсів підприємствами та організаціями Хмельницької області у січні-червні 2009 року _____ 3

Указ Президента України № 679/2008 ____ 7

Регіональні програми енергетичного спрямування

Блискавкозахист антен на дахах будівель
А. Сова _____ 17

Комунальне господарство та енергозбереження

Про перевірку водолічильників і витратомірів у житлово-комунальному господарстві
В.П. Каргапольцев, О.А. Міцкевич,
А.А. Сиденко _____ 21

Якісне обладнання для обліку енергоносіїв — гарантія справедливих розрахунків _____ 25

Перевірки та обстеження

Енергетична ефективність підприємства ____ 26

Наукові розробки та дослідження

Перспективи заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів за рахунок використання енергії, виробленої на об'єктах альтернативної енергетики
С.О. Кудря, Б.Г. Тучинский,
А.Р. Щокін _____ 30

Экологические проблемы топливной энергетики в рамках системы визуализации — ГИАСВ МЭМУ

Л.Ф. Сердюцкая, А.В. Яцишин, Д.А. Полишко, Л.Л. Соломенко, Е.А. Бахмацкий, Д.Г. Васильев _____ 39

Енергетична мозаїка

Будинки майбутнього _____ 45
Управління будинком — навіщо, як і чим?
О. Розумовський, С. Яновський _____ 48

Інформаційно-аналітичне забезпечення енергоефективності

Техногенна діяльність і природні катастрофи
О.П. Іванов, М.Д. Рукін,
Е.С. Спірідонов _____ 54

Юридичні консультації

Постанова Кабінету Міністрів України “Про доповнення пункту 4 Порядку забезпечення споживачів природним газом” _____ 62

Постанова Кабінету Міністрів України “Питання використання угоди про фінансування програми “Підтримка впровадження енергетичної стратегії України” _____ 62

Міністерство палива та енергетики України
Міністерство з питань житлово-комунального господарства України. Наказ “Про затвердження Правил підготовки теплових господарств до опалювального періоду” _____ 64

Правила підготовки теплових господарств до опалювального періоду _____ 65



Кудря С.О.,
Тучинський Б.Г.,
Щокін А.Р.,

Інститут Відновлювальної енергетики НАНУ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАМІЩЕННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ, ВИРОБЛЕНОЇ НА ОБ'ЄКТАХ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Україна манежить до енергодефіцитних країн, бо покриває потреби в енергоспоживанні власними ПЕР приблизно на 40%, імпортуючи 75% необхідного об'єму природного газу та 85% сирової нафти і нафтопродуктів. Така структура ПЕР породжує монопольну залежність економіки України від країни-експортера нафти та газу і є загрозою для її енергетичної і національної безпеки.

У зв'язку з цим Україна зацікавлена в розвитку енергозабезпечення, яке базується на власних джерелах енергії і пов'язане з підвищенням конкурентоспроможності, зокрема, всього, що стосується експлуатації об'єктів альтернативної енергетики та альтернативних видів палива, застосування місцевих нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) у виробництві, комунальному господарстві та побуті. До таких джерел енергії належать: сонячне випромінювання, вітер, біомаса, гідроенергія малих річок, тепла енергія довкілля, енергія морських хвиль і термальних вод, а також теплові викиди промисловості та великих міст (і це ще не весь перелік), які є перспективними для ефективного використання на території України.

Україна володіє значним потенціалом НВДЕ, доцільно-економічний базис яких приблизно дорівнює 63 млн. т у.п., однак частка використання його у енергетичному балансі до цього часу є все ще незадовільною.

З урахуванням наявного потенціалу в Україні здійснюється державна підтримка розвитку використання альтернативних джерел енергії, що полягає у створенні загальнодержавної системи законодавчих, правових, фінансово-економічних, нормативно-технічних та аналітично-інформаційних заходів

для забезпечення ефективного функціонування об'єктів альтернативної енергетики на всіх етапах її розвитку. Тому Україна першою серед країн СНД розпочала роботи зі створення об'єктів альтернативної енергетики та альтернативних видів палива, з метою подальшого заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів.

Незважаючи на існуючі економічні труднощі, Україна в даний час за рівнем освоєння ВДЕ вийшла на перше місце серед країн СНД і, завдяки існуючій базі, є всі підстави для оптимістичних прогнозів її подальшого розвитку. Технічно досяжні річні обсяги заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів за рахунок використання ВДЕ в Україні становлять: на 2010 рік – 4,5 млн. т у.п., 2015 – 10,2, 2020 – 15,3, 2025 – 21,0, 2030 – 27,1.

Необхідно зазначити, що перспективними для першочергового впровадження в Україні, є наступні напрямки використання альтернативних джерел енергії.

Штучні горючі гази. В промислово розвинутих областях України промисловість отримує енергоспроможні відходи у вигляді штучних та промислових газів, і там є можливість нарощувати обсяги використання штучного коксового, феросплавного, доменного газів, а також метану вугільних родовищ. На даний момент кількість метану, який міститься у вугільних пластах України (за прогнозами геологорозвідки), дорівнює близько 12 трл. м³ (табл. 1).

Вихід горючих промислових газів підприємств чорної металургії за регіонами України (станом на 2002 р) складає понад 12,0 млн. тис. т у.п.

Щорічне заощадження традиційних паливно-



Таблиця 1

Вихід горючих промислових газів підприємств коксохімії та чорної металургії за регіонами України (станом на 2002 р.) тис. т у.п.

Області	Вихід, всього	У тому числі:			
		коксівий газ	доменний газ	конверторний газ	феросплавний сплав
Дніпропетровська	3943,7	1310,5	2187,2	258,2	187,8
Донецька	5352,3	2103,1	3249,2	—	—
Запорізька	983,6	265,5	663,8	—	54,3
Луганська	1211,0	545,4	580,2	10,3	75,1
Харківська	14,5	14,5	—	—	—
Всього	11505	4239,0	6680,4	268,5	317,2

енергетичних ресурсів за рахунок використання горючих газів знаходиться на рівні 10-11 млн. т у.п. — цей показник приймається як основний на подальші роки. На 2010 рік цей показник становитиме близько 11 млн. т у.п., в тому числі ~ 9 млн. т у.п. — за рахунок промислових газів (коксівий, доменний, конверторний, феросплавний, водень тощо, в тому числі близько 25 різних типів горючих газів, які виникають в промисловості); — 1 млн. т у.п. — за рахунок метану вугільних родовищ; 0,24 млн. т у.п. — за рахунок природного газу малих газових, газоконденсатних та нафтоконденсатних родовищ; 0,19 млн. т у.п. — за рахунок супутнього газу нафтових родовищ; 0,48 млн. т у.п. — за рахунок енергії надлишкового тиску газових потоків (доменного та природного газу).

Одним із вдалих прикладів використання альтернативних видів палива стало створення електростанції „Локачі” потужністю 8,7 МВт (виробництво електроенергії близько 60 млн. кВт.год на рік) за рахунок коштів ДК „Укргазвидобування” Вона працює на газі регенерації з фільтрів очистки газу Локачівського газового родовища, який є непридатним для промислових та побутових споживачів газу, оскільки мас в собі великий вміст сірки і через це при спалюванні на факелах забруднював би навколишнє природне середовище 3 1 квітня 2003 р. вказана електростанція почала постачання електроенергії на Оптовий ринок електроенергії України. За період 2003-04 рр. станція виробила

понад 110 млн. кВт•год. електроенергії. 4,8% виробленої електроенергії повністю забезпечує електрикою об’єкти Локачинського газового промислу. Решта виробленої електроенергії продається через мережі „Волиньобленерго”.

Крім того, в поточному році зазначена компанія планує запустити установки з виробництва електроенергії з димових газів на Шебелинському газопереробному заводі та Тимофіївському газовому родовищі. Реалізація цих проектів дозволить компанії на 50 відсотків забезпечити потреби в електроенергії за рахунок власного виробництва.

Кожна тисяча кіловат-годин електроенергії, вироблена з вказаних відходів, у порівнянні з існуючими традиційними енергогенеруючими установками запобігає, в середньому, викидам в атмосферу 4,2 кг твердих часток, 5,7 кг оксидів сірки, 1,8 кг оксидів азоту, а кожна вироблена гікалорія теплової енергії — 0,2 кг твердих часток, понад 3 кг оксидів сірки та близько 1 кг оксидів азоту.

Мала гідроенергетика. Мала гідроенергетика є технологічно освоєним способом виробництва електроенергії, що має досить гарантований поновлюваний енергоресурс та найменшу собівартість виробництва електроенергії серед традиційних паливних і більшості нетрадиційних технологій її виробництва.

Освоєння потенціалу малих річок з використанням малих ГЕС та мікроГЕС допомагає вирішити проблему покращення енергозабезпечення споживачів. Найбільш



ефективними є малі ГЕС, що створюються на існуючих гідротехнічних спорудах.

В 50-ті роки в Україні експлуатувалось 956 МГЕС, до кінця 80-х років збереглося лише 49 МГЕС (93 МВт). Всі вони відпрацювали експлуатаційний ресурс 35-70 років і потребують реконструкції. В період 2000-2005 рр. почався процес відродження малої гідроенергетики, реконструкція і відновлення „законсервованих” МГЕС практично без державної допомоги. На сьогодні діють 72 МГЕС (в тому числі 7 мікроГЕС). Сучасний стан встановленої потужності діючих МГЕС на початок 2006 року складає близько 100 МВт, а річний обсяг виробництва електроенергії знаходиться в межах 278-395 млн. кВт.год в залежності від сезонної водності року.

При спорудженні нових та реконструкції діючих МГЕС собівартість виробництва електроенергії складає 1,4-1,6 \$ с/кВт. год. Значну частку витрат складає плата за водокористування (0,22 \$ с за 100 м³).

Можливі перспективні технічно досяжні обсяги впровадження об'єктів малої гідроенергетики в Україні складають понад 1240 МВт потужностей з щорічним обсягом виробництва електроенергії 3,7-4,3 млрд. кВт. год та річним обсягом заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів на рівні 1,3-1,5 млн. т.п. Загальний обсяг інвестицій на подальший розвиток малої гідроенергетики оцінюється на рівні 2-2,4 млрд. дол. США.

У перспективі досяжна сумарна встановлена потужність обладнання малої гідроенергетики за роками може становити: на 2010 рік – 113 МВт, на 2015 – 373 МВт, 2020 – 703 МВт, 2025 – 950 МВт, 2030 понад 1040 МВт.

Відповідно річне виробництво енергії (електричної та теплової на рівні 2030 року може сягнути понад 3,3 млрд. кВт.год; річне заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів складе близько 1,14 млн. т у.п.

Термін окупності: гідромеханічне обладнання (турбіни) та електромеханічне (генератори), засоби автоматизації – 5-15 років (для різних об'єктів, в залежності від кредитних ставок та тарифів). Питомі капіталовкладення 1000-3500 \$/кВт, вартість виробленої електричної енергії складає 4-8 \$ с/кВт. год.

Цей процес стримують великі кредитні

ставки та відсутність необхідної нормативної бази, в тому числі доступу до централізованої електромережі та довгострокової тарифної політики.

На сьогодні експлуатація діючих малих ГЕС дозволяє щорічно виробляти близько 250 млн. кВт.год електроенергії, що економить приблизно від 75 до 120 тис. т дефіцитного органічного пального в залежності від водності року. В перспективі необхідно здійснити першочергове відновлення в усіх регіонах України існуючих зруйнованих МГЕС та будівництво нових МГЕС загальною потужністю понад 600 МВт, в тому числі на річці Тиса, Дністер з водосховищами комплексного використання.

Необхідно відмітити, що для здійснення наведених заходів ВАТ „Турбоатом” (м. Харків) виробляє гідротурбіни малою потужністю 5...50кВт.

Кількість станцій за областями України, потужністю понад 100 кВт, у яких збереглися напівзруйновані дамби, але існують водосховища, частково проектна документація (в основному технічні паспорти) і які доцільно в першу чергу відновити, наведено в табл. 2.

Тривають відновлення та реконструкція малих ГЕС (АР Крим, Вінницька, Житомирська, Закарпатська, Київська, Кіровоградська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Хмельницька, Черкаська області). Нарощування темпів відновлення станцій стримується фінансовим та правовим чинниками.

Використання біомаси. Використання відходів біомаси (деревина, солома, рослинні відходи сільського господарства, відходи тваринництва та птахівництва, органічна частина побутових і промислових відходів) в багатьох краях світу є одним з провідних напрямів в отриманні енергії з відновлюваних джерел енергії.

Загальні річні обсяги ресурсів біомаси в Україні складають 115,5 млн. тонн. Обсяги можливого енергетичного потенціалу біомаси складають близько 22 млн. т у.п. на рік, з яких технічно доступний енергетичний потенціал оцінюється у 13,2 млн. т у.п. на рік, що складає близько 7% загального споживання первинних енергоресурсів в Україні в 2005 році.

Сировинні ресурси відходів деревини у



Таблиця 2

Перелік МГЕС, які можливо в першу чергу відновити в областях України

№	Область	Кількість, шт	Загальна проектна потужність, МВт	Середньорічне виробництво електроенергії, млн. кВт.год
1.	Вінницька	17	2,7	13,6
2.	Житомирська	19	3,8	19,1
3.	Закарпатська	4	0,6	2,0
4.	Київська	3	0,8	4,5
5.	Кіровоградська	6	0,7	3,0
6.	Львівська	6	1,5	4,9
7.	Одеська	1	0,5	2,0
8.	Полтавська	5	2,0	11,3
9.	Сумська	1	0,3	1,0
10.	Тернопільська	11	2,5	8,7
11.	Хмельницька	7	1,5	6,8
12.	Черкаська	10	3,4	11,1
13.	Чернівецька	5	1,2	4,4
14.	Всього	95	21,5	92,4

лісовому господарстві України на рівні 2006 року складають близько 1080 тис. м³ щорічно, в тому числі при лісових заготовках відходи складають 837,6 тис. м³, при деревообробці – 146,6 тис. м³ кускових відходів і 96 тис. м³ м'яких відходів (тирси, дріски тощо).

Результати проведеного Держкомлісгоспом України моделювання динаміки показників лісів свідчать про потенційні можливості збільшення обсягів рубок у майбутньому. При умові підйому економіки, у тому числі й лісового сектора, рівень рубок може поступово зростати і до 2025 року досягне 16 млн. м³, а до 2035 року – 22 млн. м³. Однак, у зв'язку з порівняно низькою якістю значної частини деревини, додатково отриманої з низькоякісних насаджень та насаджень старшого віку, кількість відходів, доступних для використання для виробництва енергії, складе у 2025 році 9 млн. м³, а до 2035 року – 12 млн. м³. Спостерігається збільшення обсягів використання відходів деревини та деревообробної промисловості як палива. На сьогодні використання біомаси як палива становить 1,3 млн. т у.п. на рік, при цьому значна кількість біомаси, придатної

для виробництва енергії, знищується або вивозиться на звалища. Ці відходи доцільно використовувати для виробництва брикетів, пелет, для продажу населенню в якості палива місцевого походження.

Як приклад впровадження сучасного обладнання, працюючого на біомасі, необхідно відмітити оперативність ВАТ „Південтеплоенергомонтаж”, яке здійснює (на замовлення зацікавлених підприємств) виробництво водогрійних установок, що працюють на соломі. На основі укладеної з Данською стороною на 10 років угоди в Україні здійснюється виготовлення відповідного ліцензійного котельного обладнання фірми Passat Energi (обсягом 30-50 котлів на рік) з потужностями 250 кВт – 1,5 МВт типів RAU 2-181, RAU 2-301, RAU 2-331, RAU 2-600, працюючих на соломі (як побутового, так, енергогенеруючого призначення). Для заохочення до використання цих котлів якомога ширшого кола споживачів здійснено демонстрацію установки RAU 2-181 на Міжнародній виставці-ярмарку АГРО-2003, а демонстраційна котельна установка потужністю



0,8 МВт працює в смт. Дрозди Київської області.

Торговий дім, „Кригер”, представник ЗАТ „Житомирремхарчомаш”, налагодив виробництво вітчизняних водогрійних твердопаливних котлів КВм (а) типорозміром від 0,3 до 0,82 МВт з ККД від 80 до 92%, які працюють на відходах деревообробки, лузги соняшника, костобрикетів, фрезерного торфу, бурого вугілля тощо. Один з таких котлів потужністю 0,82 МВт [тип КВм (а)] встановлено на підприємстві ВАТ ДОК-7 (м. Київ) для обігріву сушильних камер ділової деревини. Заміщення природного газу за рахунок використання зазначеного котла складає від 80 до 100 м³ год. Підприємство повністю відмовилося у виробничому процесі від використання природного газу.

У м. Малині Житомирської області на Малинському держлісгоспі встановлений паровий котел виробництва Королівства Нідерланди типу КАМ1250 – 1 шт., який працює на тирсі та відходах деревини, продуктивністю 2,27 т/год., або 1 5 МВт, ККД = 90%. Внаслідок чого підприємство отримує економію природного газу понад 238 тис. м³ на рік.

Переобладнано котельні олійно-жирових

комбінатів для спалювання лушпиння соняшника (Вінницька, Запорізька, Чернівецька та інші області), гречки (Полтавська область) без використання традиційного виду палива – природного газу.

Продовжується використання біогазу на Бортницьких очисних спорудах (м. Київ). У 2005 році зекономлено понад 2,3 млн. м³ природного газу (що дорівнює близько 3,6 тис. т у.п.).

Впровадження технологій біоенергетики, в тому числі промислового та побутового прямого спалювання біомаси, виробництва біогазу та генераторного газу з біомаси дозволить здійснити заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів на рівні 2010 року – 3,5, 2015 – 5,8, 2020 – 8,2, 2025 – 10,2, 2030 – 12,0 млн. т у.п.

Термін окупності котлів для спалювання соломи, біомаси відходів деревини, біогазові установки, газогенераторні установки, реактори для отримання паливного етанолу, біодизелі, газогенератори, преси для брикетування біомаси від 3 до 10 років.

Питомі капіталовкладення в об'єкти біоенергетики складають від 1000 до 2000 \$/кВт, вартість виробленої енергії 4-8 \$ с/кВт•год.

Вітроенергетика. Вітрові електростанції

Таблиця 3

Прогнозна динаміка показників розвитку вітроенергетики

Показник	Одиниця виміру	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Встановлена потужність ВЕС	МВт	750	3490	5440	8090	11290
Середній річний виробіток електроенергії	млрд. кВт год.	1,6	7,6	11,9	17,72	24,7
Середня річна економія умовного палива	тис. т	669,6	3043,0	4481,7	6443,0	8549,2
Загальна економія умовного палива за період	тис. т	3348	15215	22409	32215	42746
Середня річна економія природного газу (**)	млрд. м ³	0,5-0,6	2,2-2,9	3,3-4,2	4,7-6,1	6,3-8,1
Загальна економія природного газу за період	млрд. м ³	2,4-3,2	11,1-14,4	16,4-21,2	23,6-30,4	31,3-40,4



(ВЕС), на відміну від теплових, виробляють екологічно чисту енергію без витрат органічного палива.

У табл. 3 подано прогнозну динаміку показників розвитку вітрових електростанцій України.

Сьогодні на виробництво електроенергії в Україні щорічно витрачається близько 22 млрд. м³ природного газу. Таким чином, генерування електроенергії ВЕС може забезпечити у 2011 р. економію природного газу – 11,6%, який витрачається на виробництво електроенергії; у 2016 р. – 17,1, 2021 р. – 24,5, 2026 р. – 32,6%.

Крім того, необхідно зазначити, що собівартість виробництва електроенергії на ВЕС з 1985 по 2000 роки зменшилася в 5 разів. Питомі капіталовкладення в будівництво ВЕС (за цей період) зменшилися майже в 2 рази – з 1,5 тис. дол. США за 1 кВт встановленої потужності до 700-800 \$/кВт. Вартість електроенергії, виробленої на ВЕС в Європі, в середньому складає 0,06-0,07 €/кВт.год. Питома вартість 1 кВт встановленої потужності введених у дію та промислово експлуатацію ВЕС знаходилася на рівні 600-800 \$.

Очікувані річні обсяги виробництва електроенергії з 1 м² площі, яку описує колесо установки при обертанні складають у перспективних районах 800-1000 кВт. год. на рік. Місця, де можливо здійснити першочергове розміщення вітроелектростанцій, з метою найбільшого отримання електроенергії, складають близько 20% від загальної площі України.

Сонячна енергетика. Сонячне теплопостачання в Україні має достатній досвід використання і розвинену нормативну базу для проектування, а технологічний потенціал промисловості дозволяє вирішити завдання масового виробництва необхідного геліотехнічного обладнання. Найбільш освоєним є використання сонячної енергії для опалення та гарячого водопостачання.

Для України можливодосяжна потужність впровадженого обладнання сонячної енергетики може становити за роками, зокрема: на 2010 рік – 260, 2015 – 665, 2020 – 1412, 2025 – 2336, 2030 – 3480 МВт.

Відповідне річне виробництво енергії (електричної та теплової) складає від 0,3 до

5,0 млрд. кВт*год; відповідне річне заміщення традиційних ПЕР складає від 0,08 до 1,5 млн. т у.п.

Вартість 1 Вт встановленої потужності, сонячних фотоелектричних модулів наземного використання складає 3-5 дол. США і має тенденцію до зменшення. В розвинутих країнах питома вага складових у структурі ціни фотоперетворювачів становить: матеріал (кремній) – 25%, комплектуючих матеріалів – 25%, монтажу – 50%. В Україні, порівняно з розвинутими державами, значно менша вага оплати за виконані роботи, тому 50% і більше складає вартість сировини, тобто матеріалу сонячного фотоелемента; вартість встановленої потужності ~ 8-10 грн./Вт, а з урахуванням додаткового обладнання, необхідного для надійної роботи системи (акумулятор, інвертор, контролер), загальна вартість зростає у 1,45-1,6 рази. Ціна одиниці встановленої потужності сонячних енергетичних установок при вартості отриманої енергії на них 0,2 грн./кВт. год (і терміну роботи 20-25 років), повинна бути не більше 6,4 грн. за 1 Вт, що є реальним показником при їх масовому виробництві.

На даний час вартість сонячних колекторів, які відповідають світовому технічному рівню, в залежності від конструктивних особливостей та матеріалу, з якого вони виготовлені, складає від 50 до 400 дол. США за 1 м² поверхні, ця цифра весь час зменшується відповідно до росту обсягів виробництва.

Геотермальна енергія. Україна має значний потенціал геотермальної енергії.

До геотермальних ресурсів відносять, насамперед, термальну воду та теплоту нагрітих сухих гірських порід. Крім того, до перспективного для використання в промислових обсягах можливо віднести ресурси термальної води, яка видобувається разом з нафтою та газом на відповідних родовищах. Досягне заміщення традиційних ПЕР за роками становить: на 2010 – 0,04, 2015 – 0,1, 2020 – 0,3, 2025 – 0,5, 2030 – 1,0, 2035 – 1,1 млн. т у.п.

Термін окупності: теплогенеруючих та електрогенеруючих установок – 7-12 років. Питомі капіталовкладення – 400-950\$/кВт, вартість енергії 5-8 \$ с/кВт*год.

Потенційні геотермальні ресурси становлять



27,3 млн. м³/доб. теплоенергетичних вод, а їх теплоенергетичний потенціал – 441 млн. Гкал/рік.

Енергетичний еквівалент готового до освоєння технічного потенціалу геотермальних ресурсів України сягає 12 тис. т у.п. на рік.

Залучення теплоти доквілля за допомогою теплових насосів і термотрансформаторів є одним із найбільш ефективних та екологічно чистих напрямів розвитку систем низькотемпературного тепlopостачання, який має значне поширення в промислово розвинутих країнах світу.

Ресурси акумульованої в доквіллі низькопотенційної теплоти, що можуть використовуватися у теплонасосних системах тепlopостачання України, багаторазово перевищують існуючі та перспективні потреби в тепловій енергії.

Загальна потужність теплових помпових установок (системи повітря/вода та вода/вода), що експлуатуються в Україні, дорівнює 18,5 МВт. Таблиця 4.

року.

Використання когенераційних технологій. Аналіз стану і шляхів розвитку сучасної теплоенергетики підтверджує, що більшість промислово розвинених країн світу взяли курс на активне впровадження в енергетику своїх країн технологій комбінованого виробництва теплоти й електроенергії (когенерації). На сьогоднішній день у Данії, наприклад, у комбінованому циклі виробляється вже більш 50% електроенергії, в Нідерландах – 43%, Фінляндії – 33%, Австрії – 25% і т.п., від енергії, що виробляється в електроенергетиці.

На жаль, цей процес поки що майже не торкнувся енергетики України і більше того під загрозою ліквідації виявилися вже існуючі технології – ТЕЦ внаслідок беззастережного захоплення ідеями децентралізації системи комунального тепlopостачання. Проте Україна має унікальну можливість для розвитку комбінованих технологій у теплоенергетиці. Як виявили проведені в Україні дослідження,

Таблиця 4

Перелік об'єктів в Україні, на яких працюють теплові помпові установки

Об'єкт	Потужність, кВт
«Укрпошта», м. Київ	125
Банк «Ажіо», м. Київ	250
Водоочисні споруди, м. Березань	25
Насосна станція «Баварія», м. Харків	200
Теплиці для вирощування грибів, м. Донецьк	125
Каналізаційна насосна станція, м. Нікополь	12
Санаторій «Дружба», м. Місхор	2500
Готель «Ялта», м. Ялта	8000
Всього	18500

Загальна потужність теплових помпових установок (системи повітря/повітря – побутові кондиціонери) за наближеними оцінками становить близько 50 МВт.

Економічно доцільні для використання в перспективі ресурси низькопотенційної теплоти природного і техногенного походження, що можуть утилізуватися тепловими насосами, оцінюються у 22,7 млн. т у.п. на рівні 2030

тільки на основі існуючих промислових теплових технологій і систем, комунального тепlopостачання можливо ввести в країні електрогенеруючі потужності, еквівалентні приблизно половині встановлених потужностей наших теплових електростанцій.

Наприклад. Проведені розрахунки тільки для потужних котлів понад 5 МВт виявили, що надбудова існуючих в м. Запоріжжі



котлів дозволить ввести в дію 200 МВт високоекономічних, маневрових потужностей, а по області цей показник досягне 285 МВт. Враховуючи потужності подібних котлів у системі комунального господарства України, можна зробити оцінку обсягів можливого впровадження когенерації в котельнях систем тепlopостачання на рівні 5-8 тис. МВт. Великий потенціал когенерації є в промислової теплоенергетиці України. Тільки на об'єктах промислового виробництва можливо встановити близько 1000 МВт когенераційних електрогенеруючих потужностей.

При цьому витрати палива на виробництво електроенергії в когенераційних установках будуть у 2-2,5 рази меншими, ніж на існуючих конденсаційних електростанціях. Завдяки порівняно невисоким капіталовкладенням (300-600 у. о. на встановлений кВт електричний) і малим термінам будівництва (0,5-1 року) вже в найближчі роки можна ввести в експлуатацію 2-3 тис. МВт когенераційних електрогенеруючих потужностей, що підвищило б енергетичну безпеку підприємств, які впроваджують когенерацію, вирішило б деякою мірою енергетичні проблеми регіонів, створило б істотні маневрові потужності і забезпечило б своєрідний „тайм-аут” для технічного переобладнання традиційних енергоустановок. (За даними Інституту технічної теплофізики НАН України).

Крім того, одним із шляхів вирішення зазначених аспектів є розвиток використання потенційної енергії надлишкового тиску природного газу в газотранспортних мережах України для здійснення когенерації та на об'єктах, де економічно доцільне використання тригенерації, тобто виробництва електроенергії, отримання холоду та теплоти. Ця технологія відноситься до напрямку використання скидного енергетичного потенціалу, що дає змогу значно скоротити витрати енергії на власні потреби при транспортуванні природного газу. Цілий ряд заходів у цьому напрямку (зокрема, й використання надлишкового тиску газових потоків ГТС) передбачено Програмою державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики, в якій, за попередніми оцінками, визначено річний обсяг технічно

доступного потенціалу енергозбереження за рахунок використання надлишкового тиску газотранспортних мереж України в обсязі 2,4 млрд. кВт.год, що дорівнює економії органічного палива в обсязі до 840 тис. т. у.п. на рік.

Найбільш ефективним є впровадження когенераційних та тригенераційних технологій, які необхідно здійснювати на діючих об'єктах електроенергетики, на котельних установках та промислових печах, котельнях комунальної сфери, а також на газотурбінних установках газоперекачуючих агрегатів, газорозподільчих станціях, а також у комплексі комбінованих енергетичних систем із системами акумуляування енергії.

Широкомасштабне впровадження когенераційних установок дозволяє істотно поліпшити екологічну обстановку в державі, тому що вони забезпечують зниження викидів NOx до 25-30% і CO₂ до 50% у порівнянні з існуючими енерготехнологіями, а за рахунок зниження витрат палива – і зниження викидів CO₂. В Україні існують свої виробництва, які можуть забезпечити будівництво когенераційних установок необхідним енергетичним обладнанням.

На сьогодні промисловістю України (ДНВП „Машпроект”, НВО „Зоря”, ВАТ „Турбоатом”, АТ „Мотор-Січ”, АТ „Констар” та багато інших) освоєні і серійно випускаються різноманітні газотурбінні двигуни потужністю від 1,6 до 50 МВт. Вони придатні для створення досить економічних парогазових ТЕС і ТЕЦ та реконструкції існуючих станцій шляхом надбудови ними діючих паротурбінних блоків та котелень, що підвищить економічність їх роботи. Розроблені і підготовлені до виробництва потужні ГГУ, які за своїми технічними та економічними показниками не поступаються найкращим закордонним аналогам.

На сьогодні є технологічні основи та структури, які можуть проектувати та будувати когенераційні установки „під ключ”. Тому прийнятий Верховною Радою України та введений в дію Закон „Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії та використання скидного енергетичного потенціалу” вважається суттєвим досягненням.



Але все відчутнішою стає нагальна потреба у вдосконаленні законодавчої бази, яка створила б сприятливі умови для розвитку когенераційних технологій, врегулювала взаємовідносини виробників електроенергії, що працюють з застосуванням енергозберігаючих технологій, з державою, стимулювала залучення інвесторів для вкладання грошей в створення когенераційних установок та захищала інтереси підприємців.

ВАТ „Рассвет” (м. Запоріжжя) з урахуванням регіональних специфік енергозабезпечення та енергозбереження при виробництві та використанні теплової та електричної енергії, за участю ІТТФ НАН України та ВАТ „Рассвет”, здійснено будівництво першої в Україні когенераційної установки електричною потужністю 2,5 МВт на базі котельні „Південна” та газотурбінної електростанції в м. Запоріжжі. Там же, на ГРС-1, в стадії будівництва знаходиться дослідно-промислова утилізаційна ТДУ потужністю 1,0 МВт.

У світі вартість електроенергії, виробленої з використанням альтернативних джерел енергії на різних типах електростанцій, знаходиться в середньому на рівні традиційних електростанцій; із загального ряду випадає фотоенергетика, де вартість електроенергії в 4-5 разів вища, однак вона має тенденцію до зменшення.

У ЗАТ „Вознесенське кожевенне об'єднання „ВОЗКО” (Миколаївська обл.) продовжувалася експлуатація когенераційної станції, введеної в дію у 2004 році, в контейнерному виконанні електричною потужністю 2 МВт і тепловою потужністю 2,4 МВт, призначену для одночасного виробництва на підприємстві електричної та теплової енергії.

На ЗАТ „Костопільський завод скловиробів” (Рівненська обл.) впроваджені когенераційна установка на базі газового двигуна-генератора ДВГА-500 потужністю 500 кВт, яка щорічно вироблятиме 1770 тис. кВт•год. електроенергії, та тепло утилізатор ВГ-1-0,4 теплопродуктивністю 355 кВт, який нагріває воду до 115°C.

У 2005 році на АОЗТ „Харківський м'ясокомбінат” та на АТ „Харківський молочний комбінат” експлуатувались когенераційні установки, впроваджені у 2004 році, які забезпечують часткову потребу цих підприємств в електричній та тепловій енергії.

На ЗАТ „Коксохімічний завод” (Харківська область) для власних потреб повторно використовують штучні та попутні гази для виробництва теплової та електричної енергії.

В НАК „Нафтогаз України” спільно з ДП „Сіменс Україна” розпочато роботу щодо впровадження парогазової когенераційної установки потужністю 19,5 МВт на компресорній станції „Боярка”, яка забезпечить економію до 20 млн. м³ природного газу. Тривають роботи з впровадження когенераційної установки на компресорній станції „Богородчани” (Івано-Франківська обл.).

Скидний енергетичний потенціал.

Газопромислове Управління „Шебелинка-газвидобування” (Харківська область) здійснило виведення з експлуатації аміачних агрегатів та перехід на низькотемпературну схему підготовки газу за допомогою турбодетандерів що дало змогу зекономити 12,9 млн. кВт.год. електроенергії.

Турбодетандерною установкою УТДУ-2500 потужністю 2,5 МВт (розробник – об'єднання „Турбогаз”), що встановлена на ГРС-7 (Дніпропетровськ), за 6 міс. 2005 року вироблено понад 2,8 млн. кВт.год. (за вирахуванням загальних витрат на власні потреби).

НАК „Нафтогаз України” здійснює заходи щодо економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) за рахунок використання вторинних енергетичних ресурсів.

З цією метою:

– розроблено ТЕО впровадження турбодетандерних електростанцій в газотранспортній системі України. Впровадженню першої черги турбодетандерних станцій на 54 ГРС загальною потужністю до 128 МВт, що може забезпечити виробництво до 1 млрд кВт•год. електроенергії;

– завершується розроблення Комплексної програми створення електро- та теплогенеруючих станцій на основі використання скидного енергетичного ресурсу підприємств НАК „Нафтогаз України”. За попередніми розрахунками реалізація цього енергетичного ресурсу забезпечить економію ПЕР у обсязі близько 3 млн. т у.п.

Завдяки зазначеним заходам за період 1997-2005 років вже заміщено понад 84 млн. т



у.п. традиційних паливно-енергетичних ресурсів, за рахунок використання енергії виробленої на об'єктах альтернативної енергетики, тобто доцільно продовжити термін дії зазначеної Програми НВДЕ до 2030 року.

Висновки

В цілому виконання програм енергозбереження, в тому числі програм зі створення об'єктів альтернативної енергетики (Програм НВДЕ), в перспективі може забезпечити для України наступне:

- зміцнення державності України за рахунок підвищення енергетичної та економічної незалежності;
- зниження енергоємності внутрішнього валового продукту;
- досягнення світового рівня ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів;
- зменшення обсягів імпорту паливно-енергетичних ресурсів;
- створення ринку енергозберігаючого та наукового обладнання відповідної техніки та технологій;
- технічне та технологічне переоснащення

енергоємного виробництва;

- конкурентоздатність вітчизняних товарів;
- підвищення добробуту громадян;
- підвищення рівня зайнятості населення;
- підвищення рівня безпеки праці та культури виробництва;
- покращення стану здоров'я людей;
- зменшення обсягів шкідливих викидів у довкілля;
- відтворення природних ресурсів;
- виконання міждержавних угод щодо підвищення рівня екологічної безпеки.

Обнадійливим є також і зростаюче усвідомлення підприємствами нагальної потреби підвищення енергоефективності виробництва у комплексі з екологічною безпекою отримання енергоносіїв та використання з цією метою альтернативних джерел, горючих відходів, згубних для довкілля, які підлягають знешкоджуванню, викидів як додаткового джерела енергоресурсів.

Сердюк Л.Ф., Яцишин А.В., Полишко Д.А.,
Соломенко Л.Л., Бахмацкий Е.А., Васильев Д.Г.,
Институт проблем моделирования в энергетике
им. Г.Е. Пухова НАН Украины, Киев

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОПЛИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ – ГИАСВ МЭМУ

Актуальность и основные задачи.
Энергетика — это основа промышленности всего мирового хозяйства. Поэтому последствия влияния энергетики на экологию Земли носят глобальный характер. Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Среди них — газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует и накопление углекислого газа в атмосфере.

Предприятия *топливной энергетики* в Украине являются основными источниками производства электроэнергии, к сожалению,

они же являются и *основными источниками загрязнения окружающей среды*: атмосфера, вода, почва. На современном этапе проблема взаимодействия энергетики и окружающей среды приобрела новые черты, распространяя влияние на огромные территории, большинство рек и озёр, громадные объёмы атмосферы и гидросферы Земли. Ещё более значительные масштабы энергопотребителя в обозримом будущем определяют дальнейшее интенсивное увеличение разнообразных воздействий на все компоненты окружающей среды в глобальных масштабах [2]. На рис. 1 из [14] представлена общая схема влияния

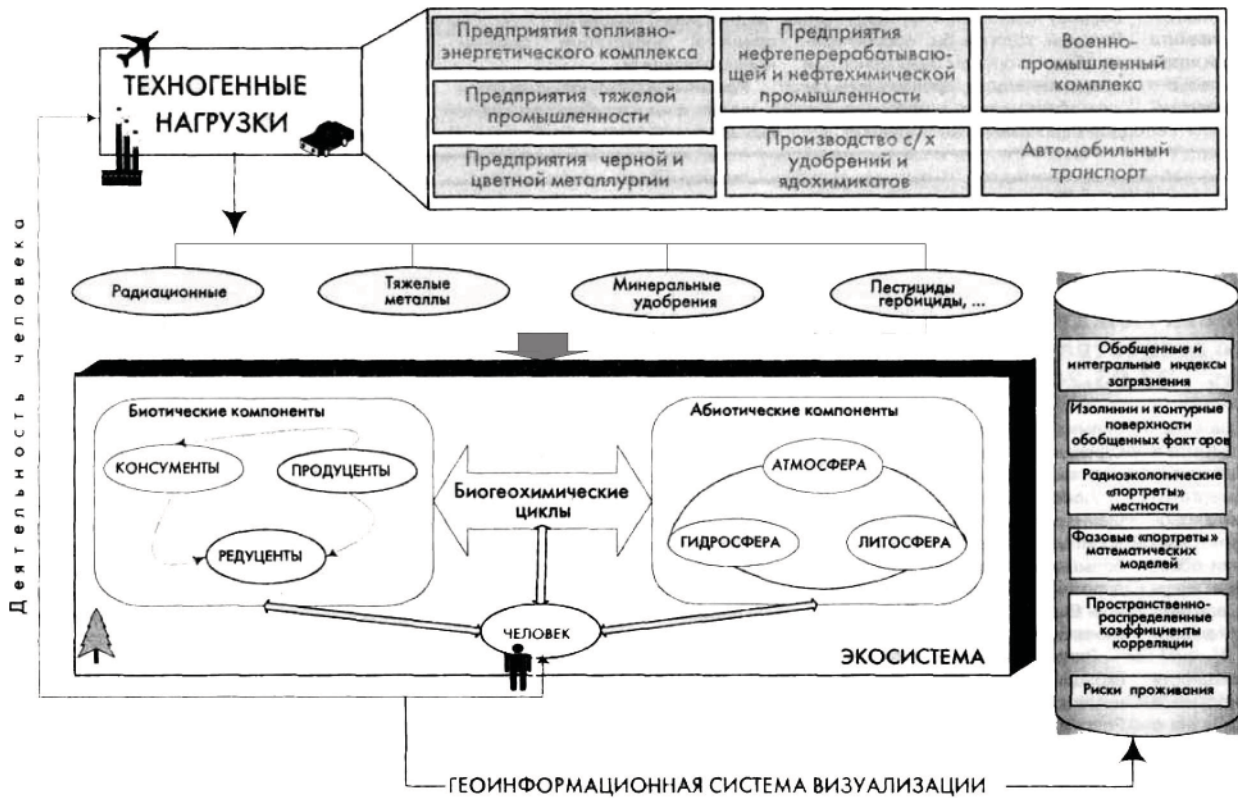


Рис. 1. Концептуальная схема влияния техногенных нагрузок на экологические системы

техногенных нагрузок на окружающую среду. Ранее при выборе способов получения электрической и тепловой энергии, путем комплексного решения проблем энергетики, водного хозяйства, транспорта, назначении основных параметров объектов (тип и мощность станции, объем водохранилища и др.) руководствовались в первую очередь минимизацией экономических затрат. **В настоящее же время на первый план все больше выдвигаются вопросы оценки возможных последствий возведения и эксплуатации объектов энергетики [9].**

В табл. 1 представлены основные задачи, которые надо решать в комплексе, с учетом своеобразности состояния окружающей среды и здоровья населения [1]. Повсеместное загрязнение окружающей среды разнообразными веществами, подчас совершенно чуждыми для нормального существования организма людей, представляет серьезную опасность для нашего здоровья и благополучия будущих поколений. Поэтому

экологические проблемы нуждаются в незамедлительном решении. На рис. 2 представлена общая схема влияния ТЭС на окружающую среду.

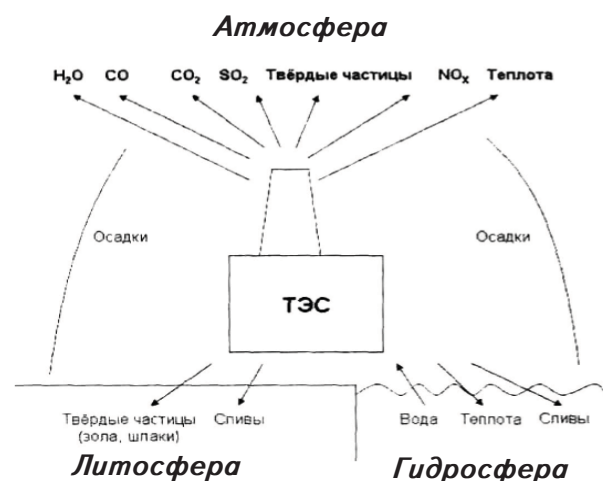


Рис. 2. Общая схема влияния ТЭС на окружающую среду



Таблица 1

Глобальные задачи энергетики и экологии

ЭНЕРГЕТИКА	ЭКОЛОГИЯ
Влияние на биосферу и отдельные ее элементы основных видов современной (тепловой, водной, атомной) энергетики. Изменение соотношений этих видов в энергетическом балансе в ближайшей и отдаленной перспективе	Взаимоотношения человека со средой
Уменьшение отрицательного воздействия на среду современных (традиционных) методов получения и использования энергии	Определение масштабов и допустимых пределов техногенных воздействий человеческого общества на среду
Возможность производства энергии за счет альтернативных (нетрадиционных) ресурсов, таких как энергия солнца, ветра, термальных вод и других источников, которые относятся к неисчерпаемым и экологически чистым	Возможность уменьшения этих воздействий или их полная нейтрализация

Предприятия топливно-энергетического комплекса как основные техногенные источники загрязнения окружающей среды

Атмосфера

Тепловые электростанции загрязняют атмосферу выбросами, которые содержат сернистый ангидрид, двуокись серы, оксиды азота, сажу, пыль и золу, которые содержат соли тяжелых металлов. В виде выбросов ТЭС в атмосферу ежегодно поступает около 250 млн. тонн мелкодисперсных аэрозолей. Последние способны заметно изменить баланс солнечной радиации у земной поверхности [2]. Они же являются ядрами конденсации для паров воды и формирования осадков; а попадая в органы дыхания человека и других организмов, вызывают различные респираторные заболевания. Аэрозольные частицы отличаются большим разнообразием химического состава. Чаще всего в их составе обнаруживаются соединения кремния, кальция и углерода, реже — оксиды металлов: железа, магния, марганца, цинка, меди, никеля, свинца, сурьмы, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена, а также асбест [1,2].

Тепловые электростанции в наибольшей степени "ответственны" за усиливающийся парниковый эффект и выпадение кислотных осадков.

Парниковые газы — газы (в основном двуокись углерода CO_2), которые влияют на изменение климата. Парниковые газы также включают метан (CH_4), закись азота (N_2O), фторированные углеводы (HCFs), перфторуглероды (PCFs) и гексафторид серы (SF_6) [2].

Исследования, проведенные научными учреждениями медицинского профиля, подтверждают прямую связь между ухудшением качества воздуха и заболеваемостью, в особенности у детей, систем кровообращения и органов дыхания.

Как видно из диаграммы на рис. 3, взятой из экологического атласа города Киева 2002 года [16], большая доля первичной заболеваемости среди населения приходится на заболевание органов дыхания.

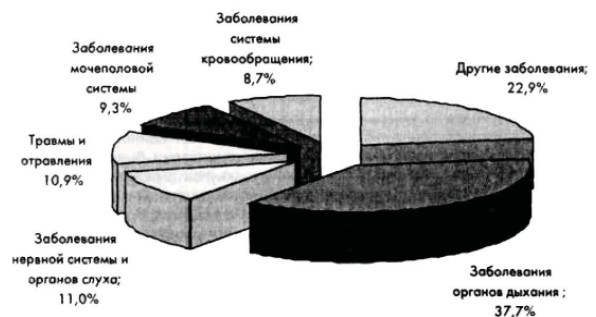


Рис. 3. Структура первичной заболеваемости среди взрослых и подростков в г. Киеве в 2002 году



Гидросфера

Одним из факторов взаимодействия ТЭС с водной средой является потребление воды системами технического водоснабжения, в т.ч. безвозвратное потребление воды [3]. Основная часть расхода воды в этих системах идёт на охлаждение конденсаторов паровых турбин. Остальные потребители технической воды (системы золо- и шлакоудаления, химводоочистки, охлаждения и промывки оборудования) потребляют около 7% общего расхода воды [3, 5]. В то же время именно они являются основными источниками примесного загрязнения. Например, при промывке поверхностей нагрева котлоагрегатов серийных блоков ТЭС мощностью 300 МВт образуются до 10000 м³ разбавленных растворов соляной кислоты, едкого натра, аммиака, солей аммония. Кроме того, сточные воды ТЭС содержат ванадий, никель, фтор, фенолы и нефтепродукты. На крупных электростанциях расход воды, загрязнённой нефтепродуктами (масла и мазут), доходит до 10-15 м³/ч при среднем содержании нефтепродуктов 1-30 мг/кг (после очистки). При сбросе их в водоёмы они оказывают пагубное влияние на качество воды, водные организмы [3]. Представляет опасность и так называемое тепловое загрязнение водоёмов, вызывающее многообразные нарушения их состояния. ТЭС производят энергию при помощи турбин, приводимых в движение нагретым паром, а отработанный пар охлаждается водой. Поэтому от электростанций в водоёмы непрерывно поступает поток воды с температурой на 8-12°C, превышающей температуру воды в водоёме. Крупные ТЭС сбрасывают до 90 м³/с нагретой воды [5]. По подсчётам немецких и швейцарских учёных, возможности рек Швейцарии и верхнего течения Рейна по нагреву сбросной теплотой электростанций уже исчерпаны. Нагрев воды в любом месте реки не должен превышать больше чем на 3°C максимальную температуру воды реки, которая принята равной 28°C. Из этих условий мощность электростанций ФРГ, сооружаемых на Рейне, Инне, Везере и Эльбе [13], ограничивается значением 35000 МВт.

Литосфера

Одна из острейших глобальных проблем

современности и обозримого будущего — это проблема возрастающей **кислотности атмосферных осадков и почвенного покрова**. Районы кислых почв не знают засух, но их естественное плодородие снижено и неустойчиво; они быстро истощаются и урожаи на них низкие. Кислотные дожди вызывают не только подкисление поверхностных вод и верхних горизонтов почв. Кислотность с нисходящими потоками воды распространяется на весь почвенный профиль и вызывает значительное подкисление грунтовых вод.

Основные направления в области визуализации многомерной экологической опасности

Необходимо более глубоко изучать взаимосвязь природных и антропогенных систем, современных методов оценки и прогнозирования этих отношений. Нужны более надёжные информационные базы, формирующиеся с помощью мониторинга всех уровней.

Важное место в формировании экологической политики должна занять многофакторная экологическая визуализация территорий.

Под визуализацией мы понимаем такой способ представления многомерного распределения данных в 2-3-мерном пространстве обобщённых координат, при котором качественно отражены основные закономерности, присущие исходному распределению: кластерная структура, топологические особенности, внутрисистемные связи, расстояния в исходном пространстве признаков и т.д. В качестве одного из направлений применения методов визуализации является наглядное представление внутренней структуры многомерных экологических объектов на карте [17].

Экологический мониторинг — это система наблюдений за факторами, воздействующими на окружающую природную среду, и за состоянием среды; оценка фактического состояния природной среды; прогноз состояния окружающей природной среды и оценка этого прогнозного состояния; контроль за состоянием окружающей природной среды, который включает элементы управления и регулирования [18].



На основе данных экологического мониторинга строятся интегральные состояния природных систем. С помощью мониторинга должны выявляться критические ситуации, критические факторы воздействия и наиболее подверженные воздействию элементы биосферы: отдельные экосистемы и группы риска населения, проживающего на загрязненных территориях.

Важно не только определять характеристики отдельных объектов относительно их влияния на состояние воздушного и водного бассейнов, загрязнения почвы в непосредственной близости от объектов топливно-энергетического комплекса, но и определять факторы взаимного влияния этих загрязнений, которые при их комплексном неблагоприятном сочетании могут приводить к катастрофическим последствиям. Необходимо на системном уровне определять интегральный уровень загрязнений и их совместное влияние на окружающую среду на фоне климатических особенностей местности, розы ветров, т.п.

Отметим основные характеристики системного подхода к проблеме визуализации:

- Разработка аналитических систем визуализации медико-экологического мониторинга в условиях усиленного техногенного воздействия на экосистемы с использованием современных ГИС технологий.

- Методы оценки загрязнения окружающей среды в форме многомерных интегральных экологических индексов загрязнения.

- Анализ интегрального влияния техногенных нагрузок на экосистемы, на здоровье человека:

- экологические интегральные риски;

- пространственно-распределенные корреляционные зависимости.

Целью создания аналитической системы визуализации данных медико-экологического мониторинга — ГИАСВ МЭМУ являются:

- **сбор, хранение и многоуровневая обработка информации о состоянии территориально-распределенных объектов;**

- **обеспечение отображения многомерного состояния объектов в виде:** интегральных радиоэкологических индексов техногенного загрязнения;

- экологических "портретов" местности;

изолиний и контурных поверхностей обобщенных (интегральных) факторов экологического загрязнения;

- **получение на основе ГИС-технологий:**

- карт пространственных корреляций определенных заболеваний с обобщенными факторами техногенного загрязнения местности;

- карт интегрального риска проживания населения на определенных территориях, подверженных негативному влиянию окружающей среды.

ГИАСВ МЭМУ предназначена для поддержки принятия управленческих решений в области минимизации экологического ущерба от техногенной деятельности человека. Решающее значение для оценки состояния окружающей среды в целом приобретают комплексные показатели состояния здоровья населения.

В области медицины предметом мониторинга является интегральное воздействие на человека окружающей природной среды. Осуществляется он с целью выявления и предупреждения критических ситуаций, опасных для здоровья человека.

Выводы и перспективы

Охрана природы — задача нашего века, проблема, ставшая социальной. Снова и снова мы слышим об опасности, грозящей окружающей среде, но до сих пор многие из нас считают их неприятным, но неизбежным порождением цивилизации и полагают, что мы ещё успеем справиться со всеми выявившимися затруднениями. Однако воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, если разрабатываем новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Природой Человеком.

Выходом для общества из этой ситуации должны стать: внедрение новых технологий



(по очистке, рециркуляции выбросов; по переработке и хранению радиоактивных отходов и др.), распространение альтернативной энергетики и использование возобновляемых источников энергии. Технологии единого энерго-(медико-) экологического мониторинга [14] охватывают разработку и использование средств, систем и методов наблюдений, оценки и выработки рекомендаций и управляющего воздействия в природно-техногенной сфере, прогнозы ее эволюции, энергоэкологические и технологические характеристики производственной сферы. медико-биологические и санитарно-гигиенические условия существования человека и биоты. Комплексность экологических проблем, их многоаспектность, теснейшая связь с ключевыми отраслями экономики, обороны и обеспечением защиты здоровья и благополучия населения требуют единого системного подхода к решению проблемы. Целесообразность и обоснованность принятия решений, направленных на удержание экологической обстановки в Украине под контролем, в значительной степени зависят от полноты и всесторонности информации, касающейся экологического состояния всех ее регионов. Важно не только определять характеристики отдельных объектов относительно их влияния на состояние воздушного и водного бассейнов, загрязнения почвы в непосредственной близости от объектов топливно-энергетического комплекса, но и определять факторы взаимного влияния этих загрязнений, которые при их комплексном неблагоприятном сочетании могут приводить к катастрофическим последствиям. Необходимо на системном уровне определять интегральный уровень загрязнений и их совместное влияние на окружающую среду на фоне климатических особенностей местности, розы ветров и т.п.

Литература

1. Лялик Г.Н. Электроэнергетика и природа. — М.: Энергоатомиздат, 1995.
2. Клименко В.В. Энергия, природа и климат. — М.: МЭИ, 1997.
3. Гурвич СМ., Кострикин Ю.М. Оператор водоподготовки. — М.: Энергоатомиздат, 1986.

4. Кормилицин В.И. Основы экологии // М.: Интерстиль, 1997.
5. Богдановский Г.А. Химическая экология. — Из-во Московского университета, 1994.
6. Агаджанян Н.А., Торшин В.И. "Экология человека" ММП "Экоцентр", КРУК 1994
7. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. — М.: Финансы и статистика, 1995.
8. Горшков С.П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. — М.: Недра, 1982.
9. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. — М. 1986.
10. Одум Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975.
11. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. Охрана и преобразование природы. — М.: Просвещение, 1986.
12. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. Учебное пособие. — М.: Издательство Российской экономической академии им. Г.В.Плеханова, 1994. — 312 с.
13. Материалы Центра электромагнитной безопасности.
14. Сердюцкая Л.Ф. Математическое моделирование влияния техногенных нагрузок на экологические системы: Автореф. дис... докт. техн. наук по спец. 01.05.02 — К.: —2004. — 42 с.
15. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.). Информационный обзор. — Новосибирск: СО РАН, 1992. — 62 с.
16. Звіт про стан навколишнього природного середовища в місті Києві у 2003 році — К.: Державне управлшня екології та природних ресурсів в м. Києві, 2004. — 122 с.
17. ИнтерКарто/ИнтерГИС: Устойчивое развитие территорий: Геоинформационное обеспечение и практический опыт / Материалы Международной конференции, Владивосток, Чанчунь (КНР), 12-19 июля 2004 г. — 584 с.
18. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. — М.: Гидрометеиздат, 1984. — 560 с.