Національний Технічний Університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Українська Академія Акмеології

В.М.Антонов

АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА В УКРАЇНІ:

Комп'ютерні акме- еколого-економічні енергетичні комплекси

Монографія

Київ - 2018

Зміст

Вступ …… 6

Глава 1. Законодавча база з відновлюємих джерел енергії……. 17

1.1.*Аналіз законодавчої бази для біоенергетики України*
1.2.*Закон України про альтернативні джерела енергетики (2003 - 2017)*

Глава 2. Енергоресурсозбереження ……57

2.1. Енергоконсервація або енергозбереження
2.2. Національна програма по енергозбереженню
2.3. Комплексна програма наукових досліджень НАН України
2.4. Енергозбереження в країнах світу
2.5. Енергозбереження в Україні

Глава 3. Альтернативна енергетика в Україні та альтернативні палива: не відновлювані джерела енергії 89

3.1. Альтернативних види палива та електро енергії
3.2. Вітроенергетика
3.3. Сонячна енергія
3.4. Біопаливо
3.5. Економічне забезпечення альтернативних джерел енергії
3.6. Альтернативні джерела енергії

Глава 4. Відновлюємі джерела енергії …… 107

4.1. Сонячна енергія
4.2. *Вітрова енергія*
4.3. Енергія морів і океанів
4.4. Енергія річок
4.5. Енергія землі
4.6. Біопаливо у світі

Глава 5. Біоенергетика …… 123

5.1. Біоенергетика та її значення
5.2. *Біоенергетичні аспекти здоров»я*

Глава 6. Кібернетично - акмеологічні аспекти альтернативної ……138 енергетики в Україні

6.1.Альтернативні джерела енергії: кіберакмеологічний аспект

6.2. Енергоресурсосбереження: кібер- біоенергетичний акмеологічний аспект

6.3.Комп»ютерне моделювання та моніторинг довкілля

Висновки ……147

Література …….. 153

Додатки ……. 170

Додаток 1. РОБОЧА ПРОГРАМА кредитного модуля «Комп'ютерні еколого економічні енергетичні комплекси

Додаток 2. НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА навчальної дисципліни «Альтернативні палива»

Додаток 3. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ з дисципліни "Ресурсоенергозбереження"

Додаток 4. Українці інвестували в приватні сонячні електростанції 52 млн євро

Додаток 5. Головні тенденції розвитку української та світової енергетики

Додаток 6. Використання енергозберігаючих технологій в країнах ЄС: досвід для україни

Додаток 7. Никола Тесла

Додаток 8. Електромобілі

Додаток 9. Електролітаки

Додаток 10. Науковці НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського» взяли участь в українсько-китайському симпозіумі.

Додаток 11. УКРАЇНО - КИТАЙСЬКИЙ АКМЕ- ІНТЕРНЕТ ПРОЕКТ СПІВРОБІТНИЦТВА, КОМУНІКАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙ *(АКМЕОЛОГІЧНИЙ -- ЦЕНТР з проблем альтернативних джерел енергетики (*Комп'ютерний Акме- Центр з еколого - економічних енергетичних проблем)

Додаток 12. Комп'ютерні лабораторні та курсові роботи з проблем екологічного моніторингу довкілля України, моделювання проблем сталого розвитку, з проблеми «Екологія акме- людини»

Додаток 13. ДВД: матеріали книги та відео лекції авторів

Біоетика (з грецької мови βίος — життя, ἔθος — звичай) — нормативне знання, що охоплює питання турботи про здоров'я і життя людини.
Техноекологія вивчає техногенні фактори забруднення довкілля.
Соціоекологія — вивчає вплив соціально-економічних факторів на довкілля.
Біоекологія - галузь науки й техніки, що перебуває на стику біології, екології.
Геоекологія — вивчає охорону і раціональне використання природних ресурсів
Космічна екологія-розділ екології, який досліджує взаємодію живих організмів з навколишнім середовищем в аспекті співвідношення явищ життя з космічним простором.

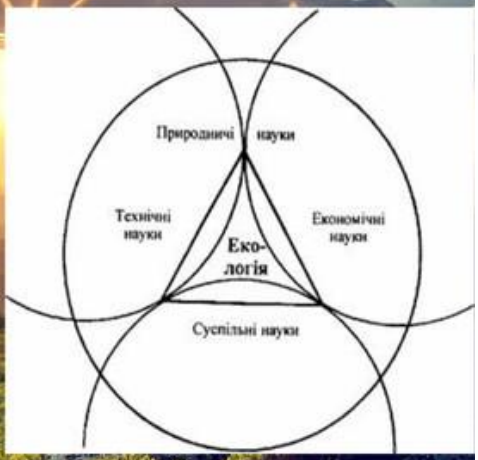
Розділи сучасної екології
Аутекологія (екологія організмів) вивчає взаємозв'язки представників виду з оточуючим їх середовищем.
Демекологія (екологія популяцій) описує коливання чисельності різних видів і встановлює їх причини.
Синекологія (екологія угруповань) аналізує стосунки між особинами, що належать до різних видів даного угруповання організмів, а також між ними і оточуючим середовищем.
Біосферологія (глобальна екологія) вивчає біосферу як єдине планетарне ціле, з'ясовує закономірності еволюції біосфери.

В структурі сучасної екології виділяють такі основні напрямки:

1. Загальна екологія
2. Спеціальна екологія
3. Прикладна екологія

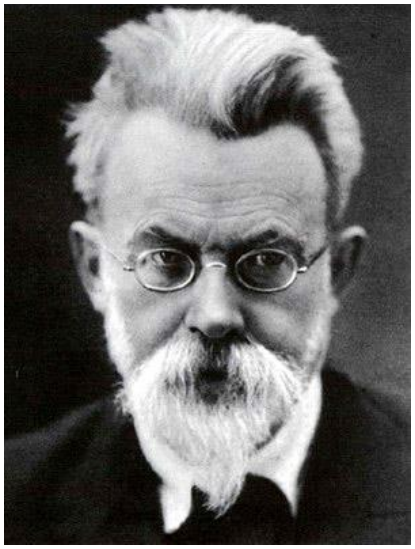
Місце екології в системі наук

М.Ф.Реймерс (1990) вважає, що екологія тісно пов'язана з 70 великими науковими дисциплінами



Вступ.

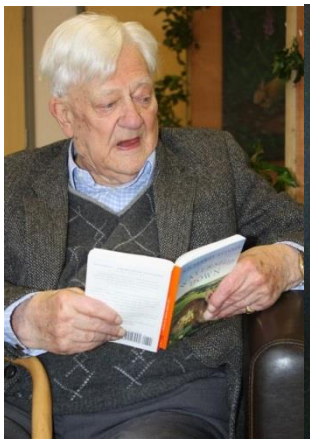
Екологія як наука. Екологія (грец. «еко» - дім, «логос» - наука) - наука про дім, місце проживання, середовище життєдіяльності. Перше визначення екології як науки дав відомий німецький біолог, природознавець Ернст Геккель у 1866 р. (мал. 1). За Е. Геккелем, екологія вивчає взаємостосунки між живими організмами і середовищем життя. Ця наука згодом трансформувалася у біоекологію, яка є основою теоретичної екології.



(*К.Мебіус)* (*В. І. Вернадський)*

Вагомим внеском у становлення екології були праці К. Мебіуса (1877), який запропонував поняття «біоценоз», і Ф. Даля (1890), який ввів у наукове використання термін «екотоп».

На початку XX ст. американські дослідники Ф. Клементс, Р. Адамс, В. Шелфорд розробили основи і методи дослідження угруповань живих організмів.



(Ф. Клементс) *(Р. Адамс)* *(В. Шелфорд)*

Особливе місце в історії екології належить науковому доробку відомого природодослідника В. І. Вернадського - автора вчення про біосферу та ноосферу. У 1942 р. А. Тінеманн за результатами гідробіологічних досліджень формує основи біоценології.

Прогресивну роль в історії екології зіграло поняття «екосистема», яке запропонував англійський вчений А. Тенслі 1948 р. Великий внесок у розвиток досліджень потоків енергії в екосистемах зробили у 60-ті роки XX ст. К. Голлей (1960), Г. Кларк (1965), С. Петрусевич (1967), В. Філіпсон (1969). Дослідження продуктивності й екологічної врожайності стало головним у біоценотичній проблематиці, яка успішно розвивається з 1964 року в рамках Міжнародної біологічної програми (МБП).

Визначну роль у становленні екології 70-90-х років XX ст. відіграли наукові праці відомого американського вченого Ю. Одума. Друга половина XX ст. позначена розвитком широкого кола екологічних досліджень, у яких помітну роль відіграють екологи України. Світове визнання отримали дослідження українських учених В. Станчинського, І. Підоплічка, Ф. Гриня, С. Стойка, П. Погрібняка, К. Ситника, М. Голубця, Ю. Шеляг-Сосонки, Г. Білявського, В. Кучерявого та ін.

Поступово поняття «екологія» набуває нового наукового змісту, збагачується фактичними та експериментальними даними. Від біологічної науки екологія еволюціонує в бік прикладної природничої дисципліни, а з часом - цілого напрямку, який охоплює низку екологічних наук, що розвиваються на перетині з іншими природничими, гуманітарними і технічними науками. Нині налічують понад 50 галузей екології, які спробував систематизувати російський учений М. Реймерс у 1994 р.

Сучасна екологія перетворилася на широкий цикл знань, увібравши в себе розділи біології, географії, хімії, геології, фізики, соціології, фізіології людини, математики, економіки та багатьох інших наук. Вона стала комплексною, складною, багатогранною наукою, яка, на думку Г. Білявського, є філософією виживання людства. Нині фахівців-екологів готують майже усі ВНЗ України, що свідчить про потребу таких спеціалістів у галузях народного господарства, управлінських структурах, освіті та науці.

Знаменною подією в розвитку сучасної екології стала Міжнародна конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку, що відбулася в Ріо-де-Жанейро (1992). Резолюцією конференції проголошено міжнародні принципи екорозвитку, які стали фундаментальною основою міжнародної стратегії сталого (узгодженого, збалансованого, виваженого) розвитку. Сутність такого розвитку полягає у гармонійних взаємостосунках суспільства і природи, побудованих на принципах невиснажливості, відповідальності, взаємодопомоги.

Що досліджує екологія? Оскільки сучасна екологія досліджує середовище нашого проживання, його структуру, вплив компонентів на умови життя та розвиток різнорангових екосистем, то доречно акцентувати увагу на понятті «середовище». За М. Реймерсом, середовище - це сукупність фізичних, природно-антропогенних і соціальних чинників життя людини. Навколишнє середовище є поєднанням абіотичного, біотичного і соціального середовищ, що сукупно і безпосередньо впливають на людей і їхнє господарство (мал. 2). Уживаний нині термін «довкілля» потрібно трактувати як природно-антропогенне середовище - усі модифікації природного середовища внаслідок цілеспрямованого та опосередкованого впливу людської діяльності.

В ***Національному Технічному Університеті України «КПІ імені Ігоря Сікорського» та в Українській Академії Акмеології*** здійснюються дослідження з проблеми *комп'ютерного моделювання і екології довкілля*. Аналіз проблеми базується на використанні *інноваційної технології* під назвою *кіберакмеологічний моніторинг довкілля* для вирішення питань: *комп'ютерного моделювання з проблеми «Екологія акме- людини»; інвайронментальне*

комп'ютерне моделювання в Україні; комп'ютерне моделювання і проблеми сталого розвитку.

Для реалізації запропонованої технології проектується ***кіберакмеологічна комп'ютерно - екологічна експертно-аналітична інформаційна система*** стосовно моніторингу стану довкілля в Києві і в Україні та для підтримки прийняття рішень відповідно до запровадження (реалізації) необхідних інструментальних засобів виправлення чи / або покращення інвайронментального середовища.

Інша система опікується екологією людини і має назву ***«Кибернетическая акмеологическая гомеостазная експертно-аналитическая медико-биологическая инновационная компьтерная система исследования человека»*** з метою визначення його внутрішніх можливостей, профорієнтації і вибору професії».

Актуальність проблеми. Наприкінці 60-х рр. XX ст. у світовому товаристві почало поширюватися усвідомлення необхідності у координації зусиль зі збору, збереження і переробки даних про стан навколишнього середовища. У 1972 р. у Стокгольмі відбулася конференція з охорони навколишнього середовища під егідою ООН, де вперше було визначено поняття «моніторинг навколишнього середовища». Було вирішено під *моніторингом навколишнього середовища* розуміти комплексну систему спостережень, оцінки і прогнозу змін стану навколишнього середовища під впливом антропогенних факторів. Термін з'явився як доповнення до поняття «контроль стану навколишнього середовища». У даний час під моніторингом розуміють сукупність спостережень за певними компонентами біосфери, спеціальним чином організовані у просторі й часі, а також комплекс методів екологічного прогнозування. *Екологічний моніторинг* – це інформаційна система спостережень, оцінки і прогнозу змін у стані навколишнього середовища, створена з метою виділення антропогенних складових цих змін на тлі природних процесів. Моніторинг може здійснюватися такими засобами: *фізичними; хімічними; біологічними; авіаційними; космічними.*

Залежно від завдань, що вирішуються системою екомоніторингу, розрізняють такі його види: *біоекологічний (санітарно-гігієнічний); геоекологічний (природно-господарський); біосферний (глобальний); геофізичний; біологічний.*

Особливу роль у системі екологічного моніторингу виконує біологічний моніторинг, тобто моніторинг біологічної складової екосистеми (біоти).

Біологічний моніторинг – це контроль стану навколишнього природного середовища за допомогою живих організмів. Головний метод біологічного моніторингу – біоіндикація, зміст якої полягає в реєстрації будь-яких змін у біоті, викликаних антропогенними факторами. У біологічному моніторингу можуть бути використані не тільки біологічні, але й будь-які інші методи, наприклад, хімічний аналіз вмісту забруднюючих речовин у живих організмах.

Геоекологічний (природно-господарський) моніторинг забезпечує спостереження за природними екосистемами, агробіотою, індустріальними екосистемами. У цьому випадку застосовують геофізичні, геохімічні, біохімічні, біологічні методи.

Біосферний моніторинг здійснює спостереження за змінами в біосфері, що пов'язані з антропогенним впливом. *Залежно від призначення* за спеціальними програмами здійснюються *загальний, кризовий і фоновий* екологічний моніторинги довкілля. *Загальний екомоніторинг довкілля* – це оптимальні за кількістю та розміщенням місця, параметри й періодичність спостережень за довкіллям, що дають змогу на основі оцінки та прогнозування стану довкілля підтримувати прийняття відповідних рішень на всіх рівнях відомчої й загальнодержавної екологічної діяльності. *Кризовий екомоніторинг довкілля* – це інтенсивні спостереження за природними об'єктами та джерелами техногенного впливу, розташованими в районах екологічної напруженості, у зонах аварій і небезпечних природних явищ зі шкідливими екологічними наслідками. Його призначення – забезпечення своєчасного реагування на кризові й надзвичайні екологічні ситуації та прийняття рішень щодо їх ліквідації, створення нормальних умов для життєдіяльності населення і

господарювання. *Фоновий екомоніторинг довкілля* – це багаторічні комплексні дослідження спеціально визначених об’єктів природоохоронних зон із метою оцінки та прогнозування зміни стану екосистем, віддалених від об’єктів промислової й господарської діяльності, або одержання інформації для визначення середньостатистичного (фонового) рівня забруднення довкілля в антропогенних умовах.

В Україні моніторинг природного середовища здійснюється багатьма відомствами, які є складовими підсистеми моніторингу. Так, наприклад, у системі моніторингу, що здійснюється в Україні, розрізняють *три рівні моніторингу* навколишнього природного середовища: *глобальний, регіональний і локальний*. Мета, методичні підходи та практика моніторингу на різних рівнях відрізняються.

Так, на *локальному рівні* – це реалізація такої стратегії, що дає можливість забезпечити нормативну якість довкілля. На *регіональному рівні* підхід до моніторингу заснований на тому, що забруднюючі речовини, потрапивши у кругообіг речовин у біосфері, змінюють стан абіотичної складової та, як наслідок, викликають зміни в біоті (екзогенні сукцесії). Будь-який господарський захід, проведений у масштабі регіону, впливає на екологічний стан регіону – змінює рівновагу абіотичного й біологічного компонента.

Вчені попереджають про можливе вичерпання відомих і доступних для використання запасів нафти і газу, про виснаження інших найважливіших ресурсів: залізної і мідної руди, нікелю, марганцю, алюмінію, хрому і т.д. За 40 років після другої світової війни було використано стільки мінерального сировини, скільки за всю попередню історію людства. Звичайно, про повне (або абсолютному) вичерпання ресурсів говорити ще рано (в міру розширення пошукових робіт достовірні запаси окремих ресурсів навіть зросли), але це слабка втіха.

Сьогодні енергетика світу базується на невідновлюваних джерелах енергії. В якості головних енергоносіїв виступають нафту, газ і вугілля. Найближчі перспективи розвитку енергетики пов'язані з пошуками кращого

співвідношення енергоносіїв і, перш за все з тим, щоб спробувати зменшити частку рідкого палива. Але можна сказати, що людство вже сьогодні вступило в перехідний період - від енергетики, що базується на органічних природних ресурсах, які обмежені до енергетики на практично невичерпної основі.

Великі надії у світі покладаються на так звані альтернативні джерела енергії, перевага яких полягає в їх відновлюваних і в тому, що це екологічно чисті джерела енергії.

Виснаження ресурсів змушує виробляти ресурсозберігаючу політику, широко використовувати вторинну сировину. У багатьох країнах додаються величезні зусилля для економії енергії та сировини. Сьогодні вже близько 1 / 3 всієї маси використовуваних в світі металів - алюмінію, міді, цинку, свинцю і олова - добувається з відходів та вторинної сировини. У ряді країн прийняті державні програми економії енергії.

Енергетична і сировинна проблеми стають усе більш гострими в Україні, хоча її частка у світовому видобутку нафти, газу, у виробництві металів, мінеральних добрив значна. Це пояснюється, зокрема, тим, що наша країна в розрахунку на одиницю національного доходу витрачає занадто багато палива, електроенергії, металу [1- Байєрс Т. 20 конструкцій із сонячними елементами: підручник. - М.: Мир, 1988. - 197 С.].

Зараз, як ніколи раніш, гостро постало питання: що чекає на людство – енергетичне голодування чи енергетичний достаток? Очевидно, що зараз людство переживає енергетичну кризу: бажані потреби людства у електричній енергії у декілька разів перевищують виготовлення. І це при тому, що остання цифра є майже фантастичною – 27-30 трлд. кіловат-годин щороку.

Рівень матеріальної, а відповідно і духовної культури людства прямо залежить від кількості енергії, що воно має. Для того щоб виготовити будь-яку річ нам потрібна енергія. Матеріальні потреби людства як і популяція людей постійно збільшуються, тому потреба у енергії збільшується геометрично.

Засоби масової інформації постійно інформують нас про винайдення різноманітних нових, більш екологічно чистих способів добути енергію. Але ж

в чому тоді причина повільного зростання частки таких джерел у загальному видобутку енергії. Справа у тому, що досі не знайдено джерела енергії, більш рентабельного за найдавніший спосіб видобутку енергії – спалення. І зараз 80% всієї енергії людство отримує спалюючи вугілля,нафту та нафтопродукти, приролній газ, торф тощо. Але тих запасів енергії, що природа накопичувала сотні мільйонів років, вистачить лише на декілька сотен років. Отже єдиний спосіб змусити людину перейти на більш екологічно чисті джерела енергії – це прийняття на державному рівні та на рівні світової спільноти низки регулюючих актів, котрі б обмежили видобуток паливних ресурсів. Але ряд держав (перш за все це держави Перської затоки) і не збираються обмежувати таким способом свої прибутки.

Отже основний тягар по збереженню енергії лягає на розвинені держави Північної Америки та Європи. Все більше і більше вчених шукають якомога рентабельніші джерела, котрі б використовували відновлювані ресурси і котрі б змогли хоча б частково замінити паливні. Найбільш підходять такі джерела як використання енергії текучої води та вітру, океанських припливів та відпливів, тепла земних надр та, звичайно, енергії Сонця. Також багатообіцяючими є дослідження, метою яких є спроба повторити термоядерні процеси, що відбуваються на зірках.

Вчені можуть сказати, що енергія – це здатність до виконання роботи, а робота здійснюється, коли на об’єкт діє фізична сила. Чітке визначеня енергії передбачає, що енергія – це різниця потенціалів у різних точках поля. Але нам достатньо визначити у цьому рефераті енергію, як джерело, з якого людина може добути електричний струм, тепло, тощо.

Поняття про енергію, що містить певна матерія є відносним. Наприклад, якщо відносно Землі течія річки рухається зі швидкістю 10 км/год, а відносно моторного човна, що пливе проти течії – 50 км/год, то відповідно: якщо ми розмістимо апарат, що видобуває енергію за рахунок руху води, на березі то ми отримаємо в п’ять разів менше енергії ніж якби ми розмістили цей же апарат на човні. Тож відносно човна течія містить більше енергії ніж відносно берега.

Вчені попереджають про можливе вичерпання відомих і доступних для використання запасів нафти і газу, про виснаження інших найважливіших ресурсів: залізної і мідної руди, нікелю, марганцю, алюмінію, хрому і т.д. За 40 років після другої світової війни було використано стільки мінерального сировини, скільки за всю попередню історію людства. Звичайно, про повне (або абсолютному) вичерпання ресурсів говорити ще рано (в міру розширення пошукових робіт достовірні запаси окремих ресурсів навіть зросли), але це слабка втіха.

Сьогодні енергетика світу базується на не відновлюваних джерелах енергії. В якості головних енергоносіїв виступають нафту, газ і вугілля. Найближчі перспективи розвитку енергетики пов'язані з пошуками кращого співвідношення енергоносіїв і, перш за все з тим, щоб спробувати зменшити частку рідкого палива. Але можна сказати, що людство вже сьогодні вступило в перехідний період - від енергетики, що базується на органічних природних ресурсах, які обмежені до енергетики на практично невичерпної основі.

Великі надії у світі покладаються на так звані альтернативні джерела енергії, перевага яких полягає в їх відновлюваних і в тому, що це екологічно чисті джерела енергії.

Виснаження ресурсів змушує виробляти ресурсозберігаючу політику, широко використовувати вторинну сировину. У багатьох країнах додаються величезні зусилля для економії енергії та сировини. Сьогодні вже близько 1 / 3 всієї маси використовуваних в світі металів - алюмінію, міді, цинку, свинцю і олова - добувається з відходів та вторинної сировини. У ряді країн прийняті державні програми економії енергії.

Енергетична і сировинна проблеми стають усе більш гострими в Росії, хоча її частка у світовому видобутку нафти, газу, у виробництві металів, мінеральних добрив значна. Це пояснюється, зокрема, тим, що наша країна в розрахунку на одиницю національного доходу витрачає занадто багато палива, електроенергії, металу. Металу, наприклад, витрачається в 2,4 рази більше, ніж у США. На виплавку 1т. міді витрачається в 3 рази більше енергії, ніж у ФРН.

А з вторинних ресурсів виробляється приблизно 1 / 3 чорних і кольорових металів. Тоді як у ФРН відповідна частка дорівнює 60%. Для вирішення цих проблем потрібні зусилля всіх країн [1].

Альтернативні джерела енергії. Все більшу популярність у світі набувають альтернативні джерела енергії. Їх перевага полягає в відновлюваних енергетичних ресурсів. До таких джерел можна віднести:

енергію сонця,

енергію вітру,

енергію припливів,

глибинне тепло Землі,

паливо з біомаси тощо.

Вже побудовані геліостанції в США (Каліфорнії). Вони мають економічні показники, які не поступаються станціям інших типів. У ряді країн створені геотермальні станції - у США (станція Гейзерс в США має потужність 1 млн. кВт), Росії, на Філіппінах і в Італії; приливні - у Франції, Канаді, Росії і КНР; вітрові - у США та Данії [2].

Створенням палива з біомас активно займаються практично в усьому світі і навіть є країни, які вже перейшли на цей вид палива в певній мірі (у Фінляндії потреби в пальному вже на 20% задовольняються за рахунок біопалива, а лідирує в ЄС щодо використання біомаси у якості джерела енергії Німеччина).

Звичайно, треба розуміти, що на те, щоб повністю замінити ту саму нафту (застосування) біопаливом повинен пройти певний термін. А поки необхідно проводити подальші дослідження в цій області. Але вже зараз можна побачити основні переваги біодизельного палива:

- *у вихлопі набагато менше токсичних відходів, сажі (на 50%) та викидів CO та CO 2;*
- *воно дешевше нафтопродуктів;*
- *може використовуватися як в чистому вигляді, так і в суміші зі звичним паливом;*

- *в суміші придатне для будь-якого дизельного двигуна практично без переробки;*
- *саме по собі значно безпечніше для навколишнього середовища, ніж звичайне паливо (менше токсична, ніж звичайна кухонна сіль);*
- *легко розкладається мікроорганізмами (на 90% за 3 тижні);*
- *подовжує життя двигуна (не утворюється нагар в циліндрах);*
- *не має неприємного запаху [3].*

Крім того, до альтернативних джерел енергії багато людей також відносять і атомну енергетику. Атомна енергетика (як і біопаливо) є найбільш передовим видом енергії. Наприклад, Західна Європа лідирує за його розвитку. Відомо, що робота АЕС майже не шкодить природі - їхні викиди нульові (на противагу ТЕС отруюють атмосферу мільйонами тонн отруйних викидів). Але з цим видом енергії ще невідомо поки що. Справа в тому, що ймовірні можливості аварій і до цих пір не вирішена проблема захоронення відходів атомних електростанцій [4]. Відтепер наше майбутнє в наших руках і від нас залежить, чи зможемо ми змінити ситуацію, що склалася в кращу сторону.

Організації, які опікуються АДЕ / ВДЕ в Україні.

1. Інститут відновлюємої енергетики Інститут відновлюємої енергетики НАН України (Київ).
2. Інститут проблем матеріалознавства ім.. І.М.Францевіча НАН України (Київ).
3. НТУУ «КПІ» (Київ):
   - *кафедра екобіотехнології та біоенергетики факультету біотехнології і біотехніки;*
   - *кафедра електричних станцій;*
   - *кафедра «відновлювані джерела енергії» (ВДЕ);*
   - *кафедра електромеханіки;*
   - *факультет електроенергетики та автоматики;*

4. Інститут технічної теплофізики НАН України (Київ).
5. Національний авіаційний Університет (Київ).
6. Черноморский государственный Университет им.П.Могилы.
7. Одеський національний економічний університет.
8. Інститут технічної теплофізики НАН України (Київ).
9. Національний університет біоресурсів і природо використання України (Київ).
10. Київський національний університет технологій і дизайну.
11. Дніпропетровський національний університет ім. О.Гончара.
12. Інститут електродинаміки НАН України.
13. Інститут газу НАН України.
14. Запорізька державна інженерна академія
15. Інститут регіональних досліджень ім.М.І.Долішнього НАН України (Львів).
16. Львівський національний аграрний університет (Львів).
17. Українській державний НДІ «Ресурс».
18. Інститут міжнародного енергетичного права.
19. Вінницькій Національний технічний університет.
20. Науково - дослідницькій Центр енергетичного, ядерного та природо ресурсного права.
21. Консалтингова компанія «ТрансЕнерго-Консалтинг».
22. УКРАИНСКИЙ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОНД (г. Александрия).
23. Навчально-науковий інститут Екологічної безпеки (Київ).
24. Інститут механізації та електрифікації сільського господарства.

Глава 1. Законодавча база з відновлюємих джерел енергії

1.1. *Анализ законодательной базы для биоэнергетики в Украин (Автори: Гелетуха Г.Г., Железная Т.А, Институт технической теплофизики НАН Украины, НТЦ «Биомасса» «Альтернативное топливо», 3 (31) март 2010).*

Законодательная основа для развития биоэнергетики в Украине сформирована. Теперь, для того чтобы отрасль действительно начала развиваться, в нормативные акты нужно внести ряд дополнений и корректив.

*В 2009 году в Украине было принято два важных закона в области биоэнергетики. Первый – закон о биотопливах – «**О внесении изменений в некоторые законы Украины относительно содействия производству и использованию биологических видов топлива**» (№1391-VI от 21.05.2009), вносящий ряд сущ ественных правок в закон «**Об альтернативных видах топлива**». Второй – закон о «зеленом» тарифе – «**О внесении изменений в Закон Украины «Об электроэнергетике» относительно стимулирования использования альтернативных источников энергии**» (№1220-VI от 01.04.2009). Отношение к этим законам у экспертов неоднозначное. С одной стороны, их можно считать своего рода «прорывом» в соответствующей области законодательства Украины. С другой стороны, эти законы имеют ряд очевидных недостатков, которые существенно сужают сферу их действия.*

***Закон о биотопливах**. Этим законом предусмотрен ряд льгот для производителей биологических видов топлива, но при этом сами определения понятий «производитель биотоплива» и «биотопливо» даны недостаточно четко. Эксперты считают, что формулировки, данные в законе, необходимо дополнить следующим образом:*

- *«біологічні види палива (біопаливо) — тверде, рідке або газове паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), або*

безпосередньо у вигляді цієї сировини, яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива»;

- *«виробник біопалив — суб'єкт господарської діяльності, що безпосередньо виробляє біопаливо з біомаси, або діяльність якого призводить до утворення біомаси, що використовується безпосередньо як паливо»;*

Без указанных уточнений из понятия «биотопливо» выпадают солома, дрова, древесные отходы, лузга подсолнечника и т.п., поскольку они не являются специально произведенными из биомассы. А понятие «производитель биотоплива» в существующей формулировке не включает сельскохозяйственные предприятия, лесхозы, маслоэкстракционные заводы и т.п., так как они непосредственно не производят биотопливо, а биомасса просто образуется в процессе их хозяйственной деятельности.

В законе о биотопливах определен перечень кодов УКТ ВЭД (Украинский классификатор товаров внешнеэкономической деятельности), согласно которому определенные виды биоэнергетического оборудования имеют льготы при ввозе в Украину. Это оборудование включает котлы, газогенераторы, горелки, печи и другие устройства. Считаем, что данный перечень кодов УКТ ВЭД необходимо дополнить тремя важными позициями — 8407, 8408 и 8409, в результате чего в Украину на льготных условиях смогут ввозиться двигатели внутреннего сгорания, модифици рованные под биогаз, и их части.

*Закон Украины «**О внесении изменений в некоторые законы Украины относительно содействия производству и использованию биологических видов топлива**» также ввел обязательную сертификацию биотоплив, предназначенных для реализации как товарной продукции, установил необходимость внесения в государственный реестр производителей биогаза и жидкого топлива из биомассы и необходимость получения лицензии на производство этих видов биотоплива. Эксперты не полностью согласны с этими положениями закона. На их взгляд, обязательной сертификации*

подлежит только производство биоэтанола как подакцизного товара. Кроме того, эксперты считают нецелесообразным введение лицензии на производство биогаза, поскольку это будет не стимулировать, а существенно тормозить развитие его производства. Обязательному внесению в государственный реестр должны подлежать, по нашему мнению, только производители биоэтанола, а биодизеля и биогаза — нет, так как они не являются подакцизными товарами.

*Закона Украины «**О внесении изменений в Закон Украины «Об электроэнергетике относительно стимулирования использования альтернативных источников энергии**». Сразу после принятия этого закона многие эксперты назвали его «революционным». Но при этом в нем очевиден ряд недоработок. Одна из них — введение единого коэффициента «зеленого» тарифа для всех установок, производящих электроэнергию из биомассы, независимо от вида используемой биомассы и мощности установки. Это замечание представляется правильным, так как, например, в Германии, стране-лидере по темпам роста электроэнергии из ВИЭ, существует детальная градация «зеленого» тарифа для различных видов биомассы, мощностей оборудования и видов используемой технологии (таблица 1). Так, для установки мощностью ≤ 150 кВт «зеленый» тариф составляет 11,5 евроцентов/кВт·ч. Если эта установка работает на одном из таких видов биомассы как необработанные и невидоизмененные отходы сельского, лесного и садового хозяйства, навоз и барда, то тариф повышается до 17,5 евроцентов/кВт·ч. В случае же когенерационной установки мощностью ≤ 150 кВт на всех видах биомассы «зеленый» тариф равен 13,5 евроцентов/кВт·ч. Установки других диапазонов мощностей (150-500 кВт, 500 кВт...5 МВт, > 5 МВт) имеют свои значения «зеленого» тарифа. Для сравнения: в Украине «зеленый» тариф для всех установок на биомассе зафиксирован на уровне 12,39 евроцентов/кВт·ч.*

Таблица 1 — Сравнение «зеленого» тарифа в Украине и Германии

Минимальный «зеленый» тариф в Украине, евроцентов/кВт*ч	«Зеленый» тариф в Германии*, евроцентов/кВт*ч	
Все виды биомассы в соответствии с определением, данным в законе. Установки любой мощности	**12,39**	
	Биомасса (вся):	
	⩽150 кВт	**11,5**
	150-500 кВт	**9,9**
	500-5000 кВт	**8,9**
	5-20 МВт	**8,4**
	Биогаз с полигонов твердых бытовых отходов и станций аэрации, шахтный метан:	
	⩽500 кВт	**7,67**
	500-5000 кВт	**6,65**
	5-150 МВт	**6,65** (только шахтный метан)
	Биомасса (необработанные отходы сельского, лесного, садового хозяйства, навоз, барда):	
	⩽150 кВт	**17,5**
	150-500 кВт	**15,9**
	500-5000 кВт	**12,9**
	Биомасса (комбинированное производство тепловой и электрической энергии):	
	⩽150 кВт	**13,5**
	150-500 кВт	**11,9**
	500-5000 кВт	**10,9**
	5-20 МВт	**10,4**

Чрезвычайно важным моментом является несоответствие определений понятия «биомасса», прописанных в законе о «зеленом» тарифе и законе о биотопливах.

***Закон о «зеленом» тарифе**: «У цьому законі біомасою є продукти, що складаються повністю або частково з речовин рослинного походження, які можуть бути використані як паливо з метою перетворення енергії, що міститься в них».*

***Закон о биотопливах**: «біомаса — біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського*

господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів».

Таким образом, первое определение сейчас находится в ***Законе Украины «Об электроэнергетике»****, второе — в Законе Ук раины* ***«Об альтернативных видах топлива»****. Первое определение является очень «узким», из него выпадают такие важные виды биомассы как навоз и другие отходы животноводства, осадок сточных вод и органическая часть твердых бытовых отходов. Для сравнения: в немецком законе о «зеленом» тарифе для электроэнергии из возобновляемых источников энергии (ВИЭ) сказано, что помимо прочего, ВИЭ включают «энергию из биомассы, в том числе биогаза, свалочного газа, биогаза из сточных вод, а также органической части бытовых и промышленных отходов».*

*Существующая в законе «****Об электроэнергетике****» неточная трактовка понятия «биомасса» ведет к тому, что, установки, производящие электроэнергию из биогаза различного вида, могут не получить «зеленый» тариф на продажу своей электроэнергии. Эксперты считают необходимым как можно скорее привести «узкую» трактовку термина «биомасса» в законе «Об электроэнергетике» в полное соответствие с определением, данным в законе «Про альтернативные виды топлива». В противном случае сектор электроэнергии из биомассы будет развиваться значительно медленнее, чем это необходимо для Украины в настоящих условиях.*

Еще одним негативным моментом является нераспространение «зеленого» тарифа на установки, работающие совместно на альтернативных и традиционных источниках энергии. Причем это положение прописано не в самом законе о «зеленом» тарифе, а в инструкции НКРЭ «Порядок установления, пересмотра и прекращения действия «зеленого» тарифа для субъектов хозяйственной деятельности», утвержденной постановлением НКРЭ (№828 от 16.07.2009). В результате данного ограничения на получение «зеленого» тарифа не могут претендовать установки, где осуществляется

совместное сжигание биомассы с ископаемыми топливами. Это может тормозить распространение таких установок в Украине, что противоречит общеевропейским тенденциям, поскольку в странах ЕС технологии совместного сжигания активно развиваются. Для примера: в Нидерландах в случае использования установкой нескольких топлив для производства электроэнергии «зеленый тариф устанавливается только на долю биомассы в общем объеме топлив. При этом виды и объем использованной биомассы подтверждаются специальным документом (гарантия происхождения). Подобную практику можно было бы применить и в Украине.

Возвращаясь к закону о биотопливах, можно отметить следующее. По мне нию экспертов, дополнительно к инструментам стимулирования, предусмотренным законом, целесообразно освободить от НДС биомассу как товар в операциях ее купли-продажи для энергетических нужд. В сравнении с традиционными энергоносителями, использование биомассы как топлива является более сложным. Для сбора, предварительной подготовки и хранения биомассы может понадобиться новое или дополнительное оборудование. Кроме того, необходимо создание новой инфраструктуры. Поэтому для широкой интеграции биомассы в топливно-энергетический комплекс Украины необходимы реальные стимулы. Освобождение биомассы как топлива от НДС снизит ее стоимость на 20%, что повысит ее конкурентоспособность с традиционными энергоносителями.

В свое время покупка природного газа в Украине была освобождена от НДС, что привело к росту его потребления. Хотя этот пример является отрицательным, он демонстрирует эффективность данного инструмента как такового. Применение уже проверенного стимула по отношению к биомассе, с большой вероятностью, приведет к увеличению объемов ее использования для производства энергии.

Также считается целесообразным введение государственной субсидии покупателям биоэнергетического оборудования в размере 20% его стоимости. Это может стать эффективным стимулом для широкого внедрения в

Украине котлов на биомассе, биогазовых установок и другого биоэнергетического оборудования. Субсидия должна выплачиваться из государственного фонда энергоэффективности под контролем уполномоченного государственного органа, например, НАЭР. Субсидия предоставляется только в том случае, если данное оборудование соответствует установленным нормам по КПД и выбросам вредных веществ.

Для проверки соответствия оборудования нормам, ответственный государственный орган должен создать или назначить уполномоченный сертификационный центр. Другими словами, предлагаемая субсидия будет содействовать внедрению в Украине только высокоэффективного биоэнергетического оборудования. Покупатели котлов на биомассе уже более 10 лет получают государственную субсидию в размере 10-30% стоимости оборудования. Субсидия предоставляется, если КПД котла, уровень эмиссии пыли и CO соответствуют определенным нормам. При этом, чем лучше показатели котла, тем больше объем субсидии. В результате этого, производство тепловой энергии из биомассы в Дании увеличилось более, чем в 2 раза, и составляет сейчас около 15% общей потребности. Другим примером является Австрия. В этой стране покупатели котлов на биомассе получают государственную субсидию в размере 800-4500 евро за единицу оборудования, или максимум до 30% его стоимости. В результате введения такой субсидии количество котлов, работающих на биомассе, существенно возросло. За период 1997-2007 гг. доля котлов на мазуте в общем количестве новых установленных котлов снизилась с 36% до 1%, а доля котлов на древесных гранулах возросла с 32% до 76%.

Подводя итог, можно сказать, что в Украине приняты два закона, предлагающие реальные стимулы для развития технологий получения энергии из биомассы. Однако ряд недоработок, которые есть в законах, существенно ограничивают их эффективность.

1.2. ***ЗАКОН УКРАЇНИ про альтернативні джерела енергії***

(Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 24, ст.155)

{Із змінами, внесеними згідно із Законами
№ 601-VI від 25.09.2008, ВВР, 2009, № 13, ст.155
№ 663-VII від 24.10.2013, ВВР, 2014, № 22, ст.781
№ 1193-VII від 09.04.2014, ВВР, 2014, № 23, ст.873
№ 514-VIII від 04.06.2015, ВВР, 2015, № 33, ст.324
№ 1711-VIII від 01.11.2016, ВВР, 2017, № 1, ст.1
№ 2019-VIII від 13.04.2017, ВВР, 2017, № 27-28, ст.312}

Цей Закон визначає правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі.

Розділ І. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Стаття 1. Визначення термінів

У цьому Законі наведені нижче терміни вживаються у такому значенні:

аеротермальна енергія - енергія, що накопичена в формі теплової енергії у повітряному середовищі;

{Статтю 1 доповнено новим абзацом згідно із Законом № 1711-VIII від 01.11.2016}- альтернативні джерела енергії - відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна, аеротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний гази, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів;

{Абзац статті 1 в редакції Закону № 601-VI від 25.09.2008; із змінами, внесеними згідно із Законом № 1711-VIII від 01.11.2016}

альтернативна енергетика - сфера енергетики, що забезпечує вироблення електричної, теплової та механічної енергії з альтернативних джерел енергії;

геотермальна енергія - енергія, що накопичена у формі теплової енергії під твердим шаром земної поверхні;

{Статтю 1 доповнено новим абзацом згідно із Законом № 1711-VIII від 01.11.2016}

гідротермальна енергія - енергія, що накопичена у формі теплової енергії в поверхневих водах;

{Статтю 1 доповнено новим абзацом згідно із Законом № 1711-VIII від 01.11.2016}

енергія, вироблена з альтернативних джерел, - електрична, теплова та механічна енергія, яка виробляється на об'єктах альтернативної енергетики і може виступати товарною продукцією, призначеною для купівлі-продажу;

об'єкти альтернативної енергетики - енергогенеруюче та інше обладнання, що виробляє енергію за рахунок використання альтернативних джерел енергії, частка яких становить не менш як 50 відсотків від встановленої потужності всіх задіяних на об'єкті джерел енергії;

сфера альтернативних джерел енергії - галузь діяльності, що пов'язана з використанням альтернативних джерел енергії для виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел;

відновлювані джерела енергії - відновлювані невикопні джерела енергії, а саме енергія сонячна, вітрова, аеротермальна, геотермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів;

{Статтю 1 доповнено абзацом десятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

вітрова електростанція - група вітрових електричних установок або окрема вітрова електроустановка, устаткування і споруди, розташовані на певній території, які функціонально пов'язані між собою і становлять єдиний комплекс, призначений для виробництва електричної енергії шляхом перетворення кінетичної енергії вітру в електричну енергію;

{Статтю 1 доповнено абзацом одинадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

вітрова електроустановка - електрична установка, що перетворює кінетичну енергію вітру в електричну енергію;

{Статтю 1 доповнено абзацом дванадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

виробництво елементів обладнання об'єкта електроенергетики - діяльність, пов'язана з випуском продукції, яка включає виконання достатнього рівня виробничих та технологічних операцій, за результатами яких змінюється класифікаційний код товару згідно з УКТ ЗЕД на рівні будь-якого з перших чотирьох знаків, при цьому операції, що здійснюються в процесі виробництва, не повинні бути простими складальними операціями згідно з положеннями митного законодавства;

{Статтю 1 доповнено абзацом тринадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

гарантія походження електричної енергії - документ, виданий суб'єктом, уповноваженим Кабінетом Міністрів України, на запит виробника електричної енергії, який підтверджує, що частка або визначена кількість електричної енергії вироблена з відновлюваних джерел енергії (а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями);

{Статтю 1 доповнено абзацом чотирнадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

"зелений" тариф - спеціальний тариф, за яким закуповується електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, зокрема на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), з альтернативних джерел енергії (а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями);

{Статтю 1 доповнено абзацом п'ятнадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

мікрогідроелектростанція - електрична станція, що виробляє електричну енергію за рахунок використання гідроенергії, встановлена потужність якої не перевищує 200 кВт;

{Статтю 1 доповнено абзацом шістнадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

мінігідроелектростанція - електрична станція, що виробляє електричну енергію за рахунок використання гідроенергії, встановлена потужність якої становить більше 200 кВт, але не перевищує 1 МВт;

{Статтю 1 доповнено абзацом сімнадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

мала гідроелектростанція - електрична станція, що виробляє електричну енергію за рахунок використання гідроенергії, встановлена потужність якої становить більше 1 МВт, але не перевищує 10 МВт;

{Статтю 1 доповнено абзацом вісімнадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

черга будівництва електричної станції - група електричних установок або окрема установка, устаткування і споруди, розташовані на певній території, які функціонально пов'язані між собою і становлять єдиний комплекс, призначений для виробництва електричної енергії, що відповідно до проектної документації на будівництво є частиною об'єкта електроенергетики. Черга будівництва електричної станції може складатися з пускових комплексів.

{Статтю 1 доповнено абзацом дев'ятнадцятим згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

Стаття 2. Законодавство України про альтернативні джерела енергії

Законодавство України про альтернативні джерела енергії базується на Конституції України і складається з цього Закону та інших нормативно-правових актів, які регулюють відносини у цій сфері.

Стаття 3. Основні засади державної політики у сфері альтернативних джерел енергії

Основними засадами державної політики у сфері альтернативних джерел енергії є:

нарощування обсягів виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, з метою економного витрачання традиційних паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності України від їх імпорту шляхом реструктуризації виробництва і раціонального споживання енергії за рахунок збільшення частки енергії, виробленої з альтернативних джерел;

додержання екологічної безпеки за рахунок зменшення негативного впливу на стан довкілля при створенні та експлуатації об'єктів альтернативної енергетики, а також при передачі, транспортуванні, постачанні, зберіганні та споживанні енергії, виробленої з альтернативних джерел;

додержання безпеки для здоров'я людини на об'єктах альтернативної енергетики на всіх етапах виробництва, а також при передачі, транспортуванні, постачанні, зберіганні та споживанні енергії, виробленої з альтернативних джерел;

науково-технічне забезпечення розвитку альтернативної енергетики, популяризація та впровадження науково-технічних досягнень у цій сфері, підготовка відповідних фахівців у вищих та середніх навчальних закладах;

додержання законодавства всіма суб'єктами відносин, пов'язаних з виробництвом, збереженням, транспортуванням, постачанням, передачею і споживанням енергії, виробленої з альтернативних джерел;

додержання умов раціонального споживання та економії енергії, виробленої з альтернативних джерел;

залучення вітчизняних та іноземних інвестицій і підтримка підприємництва у сфері альтернативних джерел енергії, в тому числі шляхом розробки і здійснення загальнодержавних і місцевих програм розвитку альтернативної енергетики.

Розділ ІІ. ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Стаття 4. Державне управління у сфері альтернативних джерел енергії

Верховна Рада України визначає основні напрями державної політики у сфері альтернативних джерел енергії та здійснює законодавче регулювання відносин у ній.

Кабінет Міністрів України та інші уповноважені органи виконавчої влади в межах повноважень, визначених законом, реалізують державну політику в галузі альтернативних джерел енергії та здійснюють управління нею.

Державне управління у сфері альтернативних джерел енергії передбачає:

розроблення загальнодержавних, галузевих та місцевих програм у сфері альтернативних джерел енергії, а також їх наукове, науково-технічне та фінансово-економічне супроводження, розробку і виконання завдань відповідних загальнодержавних цільових наукових та науково-технічних програм; розроблення та прийняття органами виконавчої влади в межах їх компетенції нормативно-правових актів, державних норм, правил і стандартів, методичних документів щодо використання альтернативних джерел енергії; координацію та узгодження галузевих і місцевих програм у сфері альтернативних джерел енергії із загальнодержавними програмами;

здійснення контролю за додержанням вимог законодавства у сфері альтернативних джерел енергії та за виконанням загальнодержавних програм у цій сфері.

Стаття 5. Державне регулювання у сфері альтернативних джерел енергії

Державне регулювання у сфері альтернативних джерел енергії здійснює Кабінет Міністрів України чи за його дорученням спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у відповідній сфері в порядку, визначеному законодавством.

Державне регулювання у сфері альтернативних джерел енергії здійснюється шляхом:

{Абзац другий частини другої статті 5 виключено на підставі Закону № 1193-VII від 09.04.2014}

розроблення, затвердження та запровадження норм, правил і стандартів виробництва, передачі, транспортування, постачання, зберігання і споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел;

нагляду та контролю за безпечним виконанням робіт на об'єктах альтернативної енергетики незалежно від їх форми власності, безпечною експлуатацією енергогенеруючого обладнання та за режимами передачі і споживання енергії;

нагляду та контролю за додержанням вимог технічної експлуатації на об'єктах альтернативної енергетики незалежно від їх форми власності, технічної експлуатації енергетичного обладнання об'єктів, підключених до об'єднаної енергетичної системи України;

встановлення тарифів на електричну енергію, вироблену на об'єктах альтернативної енергетики, а також на теплову енергію, видобуту з альтернативних джерел;

всебічного заохочення і підтримки науково-дослідницьких, дослідно-конструкторських робіт, діяльності винахідників і раціоналізаторів, спрямованих на розвиток виробництва та використання альтернативних джерел енергії.

Монопольна діяльність у сфері альтернативних джерел енергії регулюється відповідно до законодавства.

Стаття 6. Організаційне забезпечення діяльності у сфері альтернативних джерел енергії

{Частину першу статті 6 виключено на підставі Закону № 1193-VII від 09.04.2014}

Організаційне забезпечення діяльності у сфері альтернативних джерел енергії включає:

{Абзац перший частини другої статті 6 із змінами, внесеними згідно із Законом № 1193-VII від 09.04.2014}

визначення джерел і напрямів фінансування заходів у сфері альтернативних джерел енергії;

підключення підприємствами електричних мереж (енергопостачальних компаній) об'єктів усіх форм власності, що виробляють енергію з альтернативних джерел, до об'єднаної енергетичної системи України;

{Абзац третій частини другої статті 6 із змінами, внесеними згідно із Законом № 1193-VII від 09.04.2014}

створення бази статистичних даних про ресурси альтернативних джерел енергії;

підтвердження відповідності енергогенеруючих об'єктів об'єктам альтернативної енергетики.

Стаття 7. Стандартизація у сфері альтернативних джерел енергії

Метою стандартизації у сфері альтернативних джерел енергії є розроблення нормативних документів для забезпечення на об'єктах альтернативної енергетики:

додержання вимог екологічного законодавства щодо забезпечення охорони довкілля, захисту життя і здоров'я людей;

застосування обладнання належної якості;

додержання санітарно-гігієнічних вимог та правил;

додержання вимог та виконання правил безпеки праці і здоров'я людини відповідно до законодавства.

Стаття 8. Фінансування заходів у сфері альтернативних джерел енергії

Фінансування заходів у сфері альтернативних джерел енергії здійснюється як за рахунок коштів, передбачених в оптових тарифах на електроенергію та тарифах на теплову енергію, шляхом впровадження спеціальної цільової надбавки до тарифу, визначеної законом, так і за рахунок коштів підприємств, установ, організацій, коштів державного та місцевого бюджетів, добровільних внесків та інших коштів, не заборонених законодавством.

Порядок формування фонду цільового фінансування зазначених заходів і здійснення контролю за цільовим використанням цих коштів встановлює Кабінет Міністрів України.

Стаття 9. Стимулювання виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел

Стимулювання виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, здійснюється відповідно до законодавства шляхом:

застосування економічних важелів і стимулів, передбачених законодавством про енергозбереження та охорону довкілля, з метою розширення використання альтернативних джерел енергії;

створення сприятливих економічних умов для спорудження об'єктів альтернативної енергетики.

Для підтвердження походження електричної енергії, виробленої з альтернативних джерел енергії, суб'єкту господарської діяльності - виробнику електричної енергії з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - виробленої лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями) на його запит суб'єкт, уповноважений Кабінетом Міністрів України, видає гарантію походження електричної енергії.

{Статтю 9 доповнено частиною другою згідно із Законом № 663-VII від 24.10.2013; із змінами, внесеними згідно із Законом № 514-VIII від 04.06.2015}

Порядок видачі, використання та припинення дії гарантії походження електричної енергії для суб'єктів господарської діяльності, що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - виробленої лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями), встановлюється Кабінетом Міністрів України.

{Статтю 9 доповнено частиною третьою згідно із Законом № 663-VII від 24.10.2013}

Стаття 9-1. Стимулювання виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії

"Зелений" тариф встановлюється Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, на електричну енергію, вироблену на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблену лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями).

"Зелений" тариф встановлюється для кожного суб'єкта господарювання, який виробляє електричну енергію з альтернативних джерел енергії, за кожним видом альтернативної енергії та для кожного об'єкта електроенергетики або для кожної черги будівництва електростанції (пускового комплексу).

"Зелений" тариф на електричну енергію, вироблену генеруючими установками приватних домогосподарств, встановлюється єдиним для кожного виду альтернативного джерела енергії.

"Зелений" тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з енергії вітру, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з енергії вітру.

"Зелений" тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з біомаси, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з біомаси. Для цілей цього Закону біомасою вважається невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства і

технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, здатна до біологічного розкладу.

"Зелений" тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з біогазу, утвореного з біомаси в результаті біологічного розкладу, біогазу, отриманого шляхом примусової газифікації біомаси, біогазу, отриманого з відведених місць чи об'єктів, на яких здійснюються операції із зберігання та/або захоронення відходів, утвореного з біомаси як складової промислових або побутових відходів, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з біогазу. Для цілей цього Закону біогазом вважається газ з біомаси.

"Зелений" тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з енергії сонячного випромінювання, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання.

"Зелений" тариф для приватних домогосподарств, які виробляють електричну енергію з енергії сонячного випромінювання, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання, для приватних домогосподарств.

"Зелений" тариф для приватних домогосподарств, які виробляють електричну енергію з енергії вітру, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з енергії вітру, для приватних домогосподарств.

"Зелений" тариф для суб'єктів господарювання, які експлуатують мікро-, міні- або малі гідроелектростанції, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на

коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої відповідно мікро-, міні- або малими гідроелектростанціями.

"Зелений" тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з геотермальної енергії, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з геотермальної енергії.

Коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої з використанням альтернативних джерел енергії, встановлюється на рівні:

Категорії об'єктів електроенергетики, для яких застосовується "зелений" тариф	*Коефіцієнт "зеленого" тарифу для об'єктів або його черг / пускових комплексів, введених в експлуатацію*							
	по 31.03.2013 включно	*з 01.04.2013 по 31.12.2014*	*з 01.01.2015 по 30.06.2015*	*з 01.07.2015 по 31.12.2015*	*з 01.01.2016 по 31.12.2016*	*з 01.01.2017 по 31.12.2019*	*з 01.01.2020 по 31.12.2024*	*з 01.01.2025 по 31.12.2029*
для електричної енергії, виробленої з енергії вітру об'єктами електроенергетики, величина встановленої потужності яких не перевищує 600 кВт	*1,20*	-	-	-			-	-

для електричної енергії, виробленої з енергії вітру об'єктами електроенергетики, величина встановленої потужності яких більша за 600 кВт, але не перевищує 2000 кВт	*1,40*	-	-	-	-	-
для електричної енергії, виробленої з енергії вітру об'єктами електроенергетики, величина встановленої потужності яких перевищує 2000 кВт	*2,10*	-	-	-	-	-
для електричної енергії, виробленої з енергії вітру вітроелектростанціями, які складаються з вітроустановок одиничною	-	*1,20*	*1,08*	*1,08*	*0,96*	*0,84*

встановленою потужністю, що не перевищує 600 кВт						
для електричної енергії, виробленої з енергії вітру вітроелектростанціями, які складаються з вітроустановок одиничною встановленою потужністю від 600 кВт, але не більше 2000 кВт	-	*1,40*	*1,26*	*1,26*	*1,12*	*0,98*
для електричної енергії, виробленої з енергії вітру вітроелектростанціями, які складаються з вітроустановок одиничною встановленою потужністю більше 2000 кВт	-	*2,10*	*1,89*	*1,89*	*1,68*	*1,47*
для електричної енергії, виробленої з біомаси	*2,30*	*2,30*	*2,07*	*2,30*	*2,07*	*1,84*

для електричної енергії, виробленої з біогазу	*-*	*2,30*	*2,07*	*2,30*			*2,07*	*1,84*
для електричної енергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання наземними об'єктами електроенергетики, величина встановленої потужності яких не перевищує 10 МВт	*8,64*	*6,30*	*5,67*	*3,15*	*2,97*	*2,79*	*2,51*	*2,23*
для електричної енергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання наземними об'єктами електроенергетики, величина встановленої потужності яких перевищує 10 МВт	*4,80*	*3,50*	*3,15*		*2,97*	*2,79*	*2,51*	*2,23*
для електричної енергії, виробленої з енергії сонячного	*8,28*	*6,48*	*5,83*	*-*			*-*	*-*

випромінювання об'єктами електроенергетики, які вмонтовані (встановлені) на дахах та/або фасадах будинків, будівель та споруд, величина встановленої потужності яких перевищує 100 кВт								
для електричної енергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики, які вмонтовані (встановлені) на дахах та/або фасадах будинків, будівель та споруд, величина встановленої потужності яких не перевищує 100 кВт	*7,92*	*6,66*	*5,99*	-			-	-
для електричної	-	-	-	*3,35*	*3,20*	*3,04*	*2,74*	*2,43*

енергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики, які вмонтовані (встановлені) на дахах та/або фасадах будинків, будівель та споруд								
для електричної енергії, виробленої мікрогідроелектростанціями	*2,16*	*3,60*	*3,24*	*3,24*			*2,92*	*2,59*
для електричної енергії, виробленої мінігідроелектростанціями	*2,16*	*2,88*	*2,59*	*2,59*			*2,33*	*2,07*
для електричної енергії, виробленої малими гідроелектростанціями	*2,16*	*2,16*	*1,94*	*1,94*			*1,75*	*1,55*
для електричної енергії, виробленої з геотермальної енергії	-	-	-	*2,79*			*2,51*	*2,23*

Коефіцієнт "зеленого" тарифу для електричної енергії, виробленої генеруючими установками приватних домогосподарств з використанням альтернативних джерел енергії, встановлюється на рівні:

Категорії генеруючих установок приватних домогосподарств, для яких застосовується "зелений" тариф	*Коефіцієнт "зеленого" тарифу для приватних домогосподарств, заява-повідомлення про встановлення генеруючих установок яких зареєстрована енергопостачальником*							
	по 31.03.2013 включно	*з 01.04.2013 по 31.12.2014*	*з 01.01.2015 по 30.06.2015*	*з 01.07.2015 по 31.12.2015*	*з 01.01.2016 по 31.12.2016*	*з 01.01.2017 по 31.12.2019*	*з 01.01.2020 по 31.12.2024*	*з 01.01.2025 по 31.12.2029*
для електричної енергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання генеруючими установками приватних домогосподарств, величина встановленої потужності	-	*6,66*	*5,99*	*3,72*	*3,53*	*3,36*	*3,02*	*2,69*

яких не перевищує 30 кВт								
для електричної енергії, виробленої з енергії вітру генеруючими установками приватних домогосподарств, величина встановленої потужності яких не перевищує 30 кВт	-	-	-	*2,16*			*1,94*	*1,73*

Підтвердженням факту та дати введення в експлуатацію об'єкта електроенергетики, у тому числі черги будівництва електричної станції (пускового комплексу), що виробляє електричну енергію з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями), є виданий уповноваженим органом сертифікат, що засвідчує відповідність закінченого будівництвом об'єкта проектній документації та підтверджує його готовність до експлуатації, або зареєстрована відповідно до законодавства декларація про готовність об'єкта до експлуатації.

У разі якщо на об'єкті електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах),

що виробляє електричну енергію з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями), відповідно до цієї статті мають застосовуватися різні коефіцієнти "зеленого" тарифу, на такому об'єкті має бути встановлений окремий комерційний облік за кожною чергою (пусковим комплексом) та/або установкою, для яких застосовується окремий коефіцієнт "зеленого" тарифу.

Для суб'єктів господарювання та приватних домогосподарств, які виробляють електричну енергію з використанням альтернативних джерел енергії, "зелений" тариф встановлюється до 1 січня 2030 року. Фіксований мінімальний розмір "зеленого" тарифу для суб'єктів господарювання та приватних домогосподарств встановлюється шляхом перерахування в євро "зеленого" тарифу, розрахованого за правилами цього Закону, станом на 1 січня 2009 року за офіційним валютним курсом Національного банку України на зазначену дату.

"Зелений" тариф для об'єктів електроенергетики, введених в експлуатацію до 31 грудня 2024 року, та приватних домогосподарств, договір про купівлю-продаж електричної енергії з якими укладено до 31 грудня 2024 року, не може бути меншим за фіксований мінімальний розмір "зеленого" тарифу, який на дату останнього у кожному кварталі засідання Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, перераховується у національну валюту за середнім офіційним валютним курсом Національного банку України за останніх 30 календарних днів, що передують даті такого засідання.

До "зеленого" тарифу на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями) на об'єктах електроенергетики, у тому числі на чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), введених в експлуатацію з 1 липня 2015 року по 31 грудня 2024 року, Національною

комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, встановлюється надбавка за дотримання на відповідних об'єктах визначеного статтею 92 цього Закону рівня використання обладнання українського виробництва. Надбавка до "зеленого" тарифу за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва встановлюється та підлягає застосуванню на весь строк дії "зеленого" тарифу. Надбавка за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва не встановлюється до "зеленого" тарифу на електричну енергію, вироблену об'єктами електроенергетики (генеруючими установками) приватних домогосподарств.

Держава гарантує, що для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії на введених в експлуатацію об'єктах електроенергетики, буде застосовуватися порядок стимулювання виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії, встановлений відповідно до положень цієї статті на дату введення в експлуатацію об'єктів електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію черг будівництва електричних станцій (пускових комплексів), які виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії. У разі внесення змін до законодавства, що регулює порядок стимулювання виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії, суб'єкти господарювання можуть обрати новий порядок стимулювання.

Держава гарантує закріплення на законодавчому рівні на весь строк застосування "зеленого" тарифу вимог щодо закупівлі у кожному розрахунковому періоді електричної енергії, виробленої на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), що використовують альтернативні джерела енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями) і не проданої за договорами безпосередньо споживачам або енергопостачальним компаніям, за встановленим "зеленим"

тарифом з урахуванням надбавки до нього, встановленої відповідно до статті 9-2 цього Закону, в обсягах та порядку, визначених статтею 15 Закону України "Про електроенергетику", а з дати початку дії нового ринку електричної енергії - в обсягах та порядку, визначених статтею 65 Закону України "Про ринок електричної енергії", а також щодо розрахунків за таку електричну енергію у повному обсязі, у встановлені строки та грошовими коштами.

{Розділ II доповнено статтею 9-1 згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

Стаття 9-2. Надбавка до "зеленого" тарифу за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва

Для введених в експлуатацію з 1 липня 2015 року по 31 грудня 2024 року об'єктів електроенергетики, у тому числі черг будівництва електричних станцій (пускових комплексів), які виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії (а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями), до "зеленого" тарифу встановлюється надбавка за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва.

У визначених цим Законом відсотках доплатою до "зеленого" тарифу, пропорційною до рівня використання суб'єктом господарювання на відповідному об'єкті електроенергетики обладнання українського виробництва.

Розмір надбавки до "зеленого" тарифу, %	*Рівень використання обладнання українського виробництва, %*
5	*30 та більше, але менше 50*
10	*50 та більше*

Надбавка за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва для відповідного об'єкта електроенергетики встановлюється у грошовому виразі Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, на кожну дату перерахунку фіксованого мінімального розміру "зеленого" тарифу.

Порядок визначення рівня використання обладнання українського виробництва на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії (а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями), та встановлення відповідної надбавки до "зеленого" тарифу затверджується Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг.

Відповідність рівня використання обладнання українського виробництва вимогам, встановленим цим Законом, визначається Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, на підставі поданого суб'єктом господарювання розрахунку та підтвердних документів.

Рівень використання обладнання українського виробництва на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії (а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями), визначається як сума відповідних питомих відсоткових показників елементів обладнання. У разі наявності декількох однакових елементів обладнання на відповідному об'єкті електроенергетики (черзі/пусковому комплексі) питомий відсотковий показник такого елемента обладнання приймається до розрахунку рівня використання обладнання українського виробництва лише за умови українського походження кожного з таких однакових елементів. Питомі відсоткові показники елементів обладнання становлять:

а) на об'єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з енергії вітру:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Лопаті	*30*
Башта	*30*
Гондола	*20*
Головна рама	*20*
Разом по об'єкту	*100;*

б) на об'єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з енергії сонячного випромінювання:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Фотоелектричні модулі	*40*
Металоконструкції під фотоелектричні модулі	*15*
Комплектна трансформаторна підстанція КТПБ-інверторна	*15*
Системи акумуляції енергії	*15*
Трекерні системи	*15*
Разом по об'єкту	*100;*

в) на об'єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з біомаси:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Котел	*25*
Турбогенератор	*25*

Мережеві насоси/водопідігрівачі	*10*
Система подачі палива (конвеєри безперервної дії для подачі палива)	*10*
Обладнання для фільтрування або очищення газів	*15*
Система водопідготовки	*5*
Градирні/конденсатори пари	*5*
Станції очистки господарсько-побутових стічних вод, дощових та виробничих вод, шнекові дегідратори осаду та аналогічне устаткування	*5*
Разом по об'єкту	*100;*

г) на об'єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з біогазу:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Металоконструкції/залізобетонні/сталеві конструкції, з яких побудований генератор газу (газгольдер/реактор анаеробного зброджування/газифікатор і т.п.)	*35*
Міксери підготовки та подачі біомаси і двигуни до них	*10*
Газові компресори/газодувки	*5*
Обладнання для фільтрування або очищення газів	*15*
Когенераційні установки (модулі)/ електрогенераторні установки з поршневим	*35*

двигуном з іскровим запалюванням	
Разом по об'єкту	*100;*

ґ) на об'єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з біогазу, видобутого з відведених місць чи об'єктів, на яких здійснюються операції із зберігання та захоронення відходів:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Труби для видобутку та збору газу	*15*
Газові компресори/газодувки	*15*
Система збору конденсату	*5*
Обладнання для фільтрування або очищення газів	*10*
Когенераційні установки (модулі)/ електрогенераторні установки з поршневим двигуном з іскровим запалюванням	*45*
Системи утилізації газу/факельні установки	*10*
Разом по об'єкту	*100;*

д) на об'єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з біогазу, отриманого шляхом примусової газифікації біомаси:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Система підготовки та подачі палива (конвеєри безперервної дії для подачі палива тощо)	*15*

Газифікатори та інфраструктура функціонування	*35*
Обладнання для фільтрування або очищення газів	*10*
Когенераційні установки (модулі)/ електрогенераторні установки з поршневим двигуном з іскровим запалюванням	*40*
Разом по об'єкту	*100;*

е) на об'єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з використанням гідроенергії на мікро-, міні- та малих гідроелектростанціях:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Турбіна гідравлічна	*30*
Генератор електричний	*30*
Головний щит управління генератора (розподільні щити, пульти та панелі)	*15*
Системи збудження генератора (машини та апарати електричні, що мають індивідуальні функції)	*10*
Регулятор до турбіни гідравлічної	*10*
Системи автоматичного регулювання (цифрові апарати керування)	*5*
Разом по об'єкту	*100;*

є) на об’єктах електроенергетики, у тому числі введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), які виробляють електричну енергію з використанням геотермальної енергії:

Елементи обладнання	*Питомий відсотковий показник, %*
Гирлове обладнання свердловин	*30*
Турбогенератор	*40*
Головний щит управління генератором	*5*
Насоси подачі теплового носія в зону утворення пари	*10*
Теплообмінник охолодження теплового носія	*10*
Система автомагнітного регулювання	*5*
Разом по об’єкту	*100.*

Виробництво наявних на об’єкті електроенергетики елементів обладнання на території України підтверджується сертифікатом (сертифікатами) походження, виданим (виданими) у встановленому порядку Торгово-промисловою палатою України (її регіональними представництвами) на такі елементи.

Держава гарантує закріплення на законодавчому рівні на весь строк застосування "зеленого" тарифу вимог щодо закупівлі у кожному розрахунковому періоді електричної енергії, виробленої на об’єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), що використовують альтернативні джерела енергії (а з використанням гідроенергії - лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями), за встановленим "зеленим" тарифом з урахуванням надбавки до нього, встановленої відповідно до цієї статті, в обсягах та порядку, визначених статтями 68 і 74 Закону України "Про ринок

електричної енергії", а також щодо розрахунків за таку електричну енергію у повному обсязі, у встановлені строки та грошовими коштами.

{Розділ II доповнено статтею 9-2 згідно із Законом № 2019-VIII від 13.04.2017}

Розділ III. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Стаття 10. Особливості використання альтернативних джерел енергії

Використання альтернативних джерел енергії має особливості, зокрема зумовлені природними умовами, а саме:

- *залежністю від атмосферних та інших умов довкілля;*
- *наявністю водних ресурсів малих річок, необхідних для роботи гідроенергетичного обладнання;*
- *наявністю біомаси, кількість якої залежить від обсягів щорічних урожаїв;*
- *наявністю геотермальних джерел та свердловин, придатних для виробництва та використання геотермальної енергії;*
- *наявністю теплових викидів, обсяги яких залежать від функціонування підприємств промисловості;*
- *періодичністю природних циклів, внаслідок чого виникає незбалансованість виробництва енергії;*
- *необхідністю узгодження та збалансування періодичності передачі обсягів енергії, виробленої з альтернативних джерел, зокрема передачі електричної енергії в об'єднану енергетичну систему України.*

Отриману за допомогою теплових насосів аеротермальну, гідротермальну або геотермальну теплову енергію слід вважати видобутою з відновлюваних джерел енергії за умови, що кінцевий вихід енергії значно перевищує первинне споживання енергії, потрібної для приведення в дію теплових насосів. Обчислення частки енергії, виробленої тепловими насосами, з метою формування звіту для Енергетичного Співтовариства про досягнутий

прогрес у сприянні та використанні енергії з відновлюваних джерел, здійснюється відповідно до методики, розробленої центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива.

{Статтю 10 доповнено частиною другою згідно із Законом № 1711-VIII від 01.11.2016}

Стаття 11. Порядок експлуатації альтернативних джерел енергії

Експлуатація альтернативних джерел енергії на об'єктах альтернативної енергетики провадиться за умов:

- *безпечного проведення робіт, здійснення державного нагляду за режимами споживання енергії;*
- *енергетичної безпеки, що гарантує технічне та економічне задоволення періодичних, поточних і перспективних потреб споживачів енергії;*
- *виконання технологічних вимог щодо виробництва, акумулювання, передачі, постачання та споживання енергії;*
- *додержання єдиних державних норм, правил і стандартів усіма суб'єктами відносин, пов'язаних з будівництвом (створенням), експлуатацією, виведенням з експлуатації об'єктів альтернативної енергетики, систем диспетчерського (оперативно-технологічного) управління;*
- *додержання правил експлуатації об'єктів альтернативної енергетики, що регламентуються нормативно-правовими актами, обов'язковими для виконання всіма суб'єктами підприємницької діяльності.*

Порядок експлуатації альтернативних джерел енергії встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Стаття 12. Протиаварійний захист та екологічна безпека при використанні альтернативних джерел енергії

Протиаварійний захист та забезпечення екологічної безпеки при використанні альтернативних джерел енергії здійснюються шляхом:

- *запобігання аварійним ситуаціям і ліквідації їх наслідків на об'єктах альтернативної енергетики за рахунок додержання вимог та правил, встановлених відповідно до державних стандартів;*
- *створення умов для розвитку, підвищення технічного рівня, безпечної експлуатації та охорони об'єктів альтернативної енергетики згідно із законодавством;*
- *підтримки необхідного балансу потужності та якості енергії, виробленої з альтернативних джерел, для забезпечення надійного і безаварійного функціонування з об'єднаною енергетичною системою України;*
- *здійснення нагляду за впровадженням нових систем протиаварійної автоматики та захисту об'єктів альтернативної енергетики, а також засобів зв'язку і диспетчерського (оперативно-технологічного) управління з енергетичними мережами України;*
- *здійснення нагляду за експлуатацією систем протиаварійної автоматики та захисту об'єктів альтернативної енергетики від несанкціонованого втручання.*

Стаття 13. Державний нагляд у сфері альтернативних джерел енергії

Державний нагляд у сфері альтернативних джерел енергії здійснює спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у відповідній сфері та інші органи у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Стаття 14. Відповідальність за порушення законодавства про використання альтернативних джерел енергії

Порушення законодавства про використання альтернативних джерел енергії тягне за собою відповідальність згідно із законами.

Розділ IV. МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО У СФЕРІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Стаття 15. Участь України у міжнародному співробітництві у сфері альтернативних джерел енергії

Україна бере участь у міжнародному співробітництві у сфері виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, відповідно до законодавства України та міжнародних договорів України.

Якщо міжнародним договором України, згоду на обов'язковість якого надано Верховною Радою України, встановлено інші правила, ніж ті, що містяться у цьому Законі, застосовуються правила міжнародного договору.

Розділ V. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Цей Закон набирає чинності з дня його опублікування.

2. Кабінету Міністрів України протягом шести місяців з дня набрання чинності цим Законом:

розробити фінансовий механізм стимулювання розвитку альтернативної енергетики і подати на розгляд Верховної Ради України пропозиції щодо законодавчого забезпечення такого механізму;

підготувати та подати на розгляд Верховної Ради України пропозиції щодо приведення законів України у відповідність із цим Законом;

привести свої нормативно-правові акти у відповідність із цим Законом;

відповідно до своєї компетенції забезпечити прийняття нормативно-правових актів, передбачених цим Законом;

забезпечити перегляд міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади їх нормативно-правових актів, що суперечать цьому Закону.

Президент України - Л.КУЧМА. м. Київ 20 лютого 2003 року № 555-IV

Верховна Рада ратифікувала закон "***Про приєднання України до Статуту Міжнародного агентства з відновлювальних джерел енергії (IRENA)".*** Як зазначається в пояснювальній записці до законопроекту, членство України в Агентстві IRENA: дозволить подавати заявки до фонду ADFD щодо отримання пільгових кредитів (наразі бюджет фонду складає 350 млн доларів, кредити надаються на конкурсній основі під 1-2% терміном до 20 років, включаючи 5-річний пільговий період, при умові співфінансування 50/50); забезпечить можливість доступу до всієї наявної в Агентстві IRENA інформації щодо використання відновлюваних джерел енергії, результатів новітніх досліджень та передового досвіду, а також прогресивних механізмів фінансування розвитку альтернативної енергетики; сприятиме налагодженню плідного співробітництва між Україною та розвинутими державами світу з метою розвитку альтернативної енергетики; створить умови для залучення експертної допомоги Агентства IRENA щодо покращення нормативно-правової бази України у сфері відновлюваної енергетики. Номер, дата реєстрації: 0164 від 05.10.2017. Номер, дата акту 2222-VIII. від 05.12.2017. Сесія реєстрації: 7 сесія VIII скликання.

Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки»

{Із змінами, внесеними згідно із Законами N 5460-VI (5460-17) від 16.10.2012, ВВР, 2014, N 2-3, ст.41 N 848-VIII (848-19) від 26.11.2015, ВВР, 2016, N 3, ст.25 }. Цей Закон визначає правові та організаційні засади цілісної системи формування та реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні. **Стаття 3.** Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки на період до 2020 року. Визначити пріоритетними напрямами розвитку науки і техніки на період до 2020 року: 1)фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави; 2) інформаційні та комунікаційні технології; 3) ***енергетика та енергоефективність***;4) ***раціональне природокористування***; 5) науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань;

Глава 2. Енергоресурсозбереження

2.1. ***Енергоконсервація*** (або більш прийняте в Україні поняття — ***енергозбереження)*** стосується зменшення споживання енергії за рахунок використання меншої кількості енергетичних послуг. Енергозбереження відрізняється від енергоефективності, яке стосується використання меншої кількості енергії за тої самої послуги. Наприклад, менше користуватись авто — заощадження енергії, а пересісти на авто з меншою витратою палива, або на електромобіль — енергоефективність. Але і енергозбереження, і енергоефективність є техніками зменшення використання енергії.

Хоч енергозбереження і зменшує споживання енергетичних послуг, його результатом може бути зростання якості довкілля, національної безпеки, та особистої фінансової безпеки. Енергозбереження знаходиться на вершині сталої енергетичної ієрархії.

Енергозбереження - пріоритетний напрямок державної політики України. Механізм стимулювання енергозбереження. Комплексна програма наукових досліджень НАН України «науково-технічні основи вирішення проблем енергозбереження».

На сьогоднішній день енергозбереження займає одну з ключових позицій у розвитку та економіці ринків споживчих послуг і матеріалів.

Використання альтернативних джерел енергії стає все більш популярним, особливо у світлі енергозберігаючих технологій. Сонячні батареї в сукупності з застосуванням вітрогенераторів, можуть виступати як в якості додаткового, так і основного джерела енергії, звільняючи таким чином споживача від гострої залежності в централізованих енергетичних мережах. Скорочується споживання інших видів палива та енергії. Застосування енергозберігаючих матеріалів є практичною гарантією скорочення витрат на експлуатацію та обслуговування будь-яких об'єктів, раніше вимагали великих матеріальних витрат на енергообслуживаніе, в тому числі з теплоенергетики.

Підвищення енергоефективності у виробництві, у побуті і в сфері ЖКГ, вимагає добре продуманого і чіткого визначення конкретних цілей і методів їх досягнення, які можуть стати основою програми енергозбереження. Практична реалізація такої програми у великій мірі може знайти опору в прямій матеріальній вигоді між суб'єктами відносин. Порівняльні характеристики енергозберігаючих матеріалів дозволяють робити оптимальний вибір з урахуванням необхідних властивостей і якостей при плануванні робіт з підвищення рівня енергозбереження об'єктів.

Питання енергозбереження та енергоефективності не можуть не торкатися питань екологічної безпеки. У сучасній свідомості екологія тісно переплітається з усіма аспектами нашого спільного життєвого простору, не рідко виступаючи в якості основного аргументу. Рішення оптимізації наростаючих енерговитрат не можливо без урахування екологічної сфери енергоспоживання. В оптимальне рішення виникаючих проблем входить і жорстка екологічна експертиза, яка дозволяє здійснити практичну оцінку планованого ефекту в повному обсязі.

Енергозбереження та енергоефективність

- Альтернативні джерела енергії
- Енергозберігаючі матеріали
- Енергозберігаюча фарба
- Енергозберігаючі лампи
- Енергозберігаючі світильники
- Пінополістирол
- Утеплення стін
- Утеплення будинку
- Багатофункціональні комплекси
- Енергозберігаючий будинок
- Освітлення
- Електропостачання
- Сонячні батареї
- Вітрогенератори
- Енергозберігаючі технології
- Програма енергозбереження
- Енергозбереження та енергоефективність
- Енергозбереження в ЖКГ
- Електроенергія
- Відходи
- Утилізація відходів
- Енергозберігаючі системи опалення

- Утеплення стін, як утеплити своїми руками
- Як утеплити балкон
- Поліуретан
- Схема системи опалення
- Приклади систем опалення
- Сучасні системи опалення
- Скорочуємо рахунки за електроенергію
- Як економити електроенергію
- Пристрої для економії електроенергії
- Світлодіодна лампа і застосування Led освітлення

2.2. Національні програми по енергозбереженню

З огляду на важливість проблеми заощадження енергії в глобальному масштабі, практично у всіх країнах проводяться різні заходи, покликані зменшити кількість споживаної енергії як у промислової, так і в соціальної сферах. У багатьох країнах світу прийняті національні програми по енергозбереженню. Така програма розроблена й у нашій країні.

Приведемо умовні позначки, що зустрічаються цьому розділі:

ГТУ - газотурбінна установка;

КДПЕ - Комплексна державна програма енергозбереження України;

ККВ - коефіцієнт корисного використання енергії;

НЕП - Національна енергетична програма;

НПДЕ - нетрадиційні та поновлювані джерела енергії;

ПГУ - парогазова установка;

ПЕК - паливно-енергетичний комплекс;

ПЕР - паливно-енергетичні ресурси;

СЕ - силова електроніка.

Комплексна державна програма енергозбереження України. Основою проведення енергозберігаючої політики в нашій державі є КДПЕ України. Виходячи з існуючого стану енергозабезпечення та рівня ефективності використання ПЕР в Україні у квітні 1995 р. Президент та Кабінет Міністрів

України прийняли рішення про заходи щодо розробки Комплексної державної програми енергозбереження України.

Постановою Кабінету Міністрів України від 15 листопада № 911 Держкоменергозбереження України разом з Мінекономіки України було доручено розробити таку програму. КДПЕ була схвалена Постановою Кабінету Міністрів України №148 від 5 лютого 1997 р.

Мета КДПЕ України - на основі аналізу існуючого стану та прогнозів розвитку економіки розробити основні напрямки державної політики енергозбереження, що передбачало створення нормативно-правової бази енергозбереження, формування сприятливого економічного середовища, створення цілісної та ефективної системи державного управління енергозбереженням. Стратегічною метою Програми є виведення України з енергетичної та економічної кризи і вихід на рівень передових країн в енергоспоживанні.

Головними завданнями КДПЕ є визначення загального існуючого та перспективного потенціалу енергозбереження, розробка основних напрямків його реалізації у матеріальному виробництві та сфері послуг, створення програми першочергових та перспективних заходів і завдань з підвищення енергоефективності та освоєння практичного потенціалу енергозбереження.

Програма призначена для практичного використання на підприємствах та в організаціях, на місцевому, галузевому та державному рівнях; вона містить конкретні, найважливіші енергозберігаючі заходи, які при їх реалізації даватимуть значний енергозберігаючий та економічний ефект.

Представлені у програмі розробки зі створення системи державного управління енергозбереженням, його нормативно-правової бази з формування економічного середовища, сприятливого для підвищення ефективного використання ПЕР, фактично створили підґрунтя та сформували основи економічних механізмів у сфері енергозбереження.

Розробки виконані таким чином, що на їх основі можуть бути створені та сформульовані серії відповідних законів та підзаконних актів, у тому числі й

такі, які необхідні для реалізації та функціонування Закону України "Про енергозбереження". КДПЕ також заклала основи освіти, навчання та підготовки кадрів з енергозбереження, популяризації знань у цій області.

Програма розроблена на період до 2010 р. з урахуванням Програми діяльності Кабінету Міністрів України на 1995-1996 рр., головних положень та на основних засадах, прийнятих у НЕП України, "Глобальній стратегії енергозбереження для України", "Програмі структурної перебудови економіки України", "Державній програмі розвитку гірничо-металургійного комплексу України", Національній програмі "Нафта і газ України до 2010 р. ", програмах розвитку галузей промисловості, інших секторів економіки та соціальної сфери, а також Концептуального варіанту комплексної програми енергозбереження.

КДПЕ узагальнює та об'єднує галузеві програми і розробки з підвищення енергоефективності та енергозбереження; відносно галузевих програм енергозбереження вона є програмою верхнього рівня. Програма здійснюватиметься в три етапи.

Перший - проходив з 1997 р. В цей період особлива увага приділялася припиненню невиправданого споживання палива та енергії, забезпеченню впровадження в життя некапіталоємних енергозберігаючих заходів. Це дало можливість зменшити на 10-15% витрати ПЕР і відповідно зберегти понад 200 млн. дол. США.

Другий етап (1998-2000 рр.) пов'язаний з впровадженням заходів з підвищення енергоефективності існуючого технічного та технологічного потенціалу, що дозволить зберегти ще 15-25% від необхідного обсягу ПЕР та близько 300 млн. дол. США.

Третій етап, який завершиться в 2010 р., обумовлений структурною перебудовою економіки України, що дозволить зменшити потреби в ПЕР до 30%, стабілізувати їх споживання та досягти оптимального рівня само-енергозабезпечення. Валютні витрати зменшуватимуться на 4,7 млрд. дол. США.

У період до 2000 р. в усіх галузях планується проведення енергозберігаючих заходів, які у сукупності в 2000 р. дадуть економію 35,9 млн. т у. п., у 2005 р. можлива економія ПЕР становитиме 68,7 млн. т у. п. На рівні 2010 р. практично може бути заощаджено 108,8 млн. т у. п.

Оцінка загальних потреб у ПЕР на 2010 р. становитиме 320-330 млн. т у. п. проти фактично використаних у 1995 р. 226,3 млн. т у. п., тобто приріст становитиме 42-46%. Однак ця потреба становитиме лише 91-93% від максимального рівня споживання, який було досягнуто у 1990 р.

Найбільшу питому вагу в структурі потенціалу енергозбереження має промисловість - 58-59%, за нею йдуть ПЕК - 19-20%, комунально-побутове господарство - 11-12%, транспорт - 7-7,7%, сільське господарство - 3-3,5%.

Інвестиції, необхідні для реалізації потенціалу енергозбереження до 2020 р., складатимуть близько 6 млрд. дол. США.

На першому етапі ***КДПЕ України*** впроваджувалися технології, які швидко окупалися та не потребували значних інвестицій. До таких технологій можна віднести: індивідуальне (децентралізоване) опалення будівель, використання тиску пари для виробництва електроенергії у великих опалювальних та промислових котельнях, променеве (радіаційне) опалення приміщень, децентралізоване виробництво електричної та теплової енергії із застосуванням газодизель або газотурбогенераторів, заміна електронагрівання газовим тощо.

Другий етап ***КДПЕ України*** передбачає впровадження, зокрема, таких технологій: підвищення температури дуття в доменних печах, використання непрямого радіаційного нагрівання металу в металургійному виробництві та машинобудуванні, застосування регенеративних пальників, використання перепаду тиску в газопроводах для виробництва електроенергії, зрідженого природного газу та виробництва холоду, теплову ізоляцію будівель, переведення технології мокрого способу одержання клінкеру на сухий, використання теплоти вихідних газів на підігрів та сушку сировини, виробництво цегли з підвищеною пустотністю, використання відходів

вуглезбагачення та золошлакових відходів, впровадження пристроїв СЕ та економічних освітлювальних приладів, систем обліку та регулювання, НПДЕ та інших.

Протягом другого та третього етапів ***КДПЕ України*** впроваджуватимуться сухе гасіння коксу, вдування вугільного пилу в доменні печі для заміщення коксу та природного газу, заміна мартенівського виробництва сталі конверторним та утилізація теплоти конверторних газів, впровадження установок безперервного розливу сталі, надбудова котлів електростанцій ГТУ, використання пари надкритичних параметрів, створення вітчизняних ПГУ з ККВ 52% та вище, реконструкція енергоємних установок з виробництва аміаку, карбаміду та метанолу, впровадження вторинних методів видобутку нафти та газу, поглиблення ступеню переробки нафти за рахунок впровадження вторинних процесів, використання гідротермальних джерел енергії та інших.

Ця програма базується на розробці та впровадженні галузевих і регіональних програм енергозбереження. Зокрема, слід відзначити "Програму поетапного оснащення наявного житлового фонду засобами обліку та регулювання споживання води і теплової енергії на 1996-2000 роки" (затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 27 листопада 1995 р. № 947), "Комплексну програму енергозбереження м. Києва", програму заходів енергозбереження Львівської обласної держадміністрації, програму "Тепло" з впровадження міні котелень (систем автономного теплопостачання) у м. Луганську тощо.

Враховуючи, що функціонування та розвиток національної економіки на період розробки програми проходить в умовах великої невизначеності у галузях матеріального виробництва та у соціальній сфері стосовно форм власності, нормативно-правової бази, організації виробництва та трудової діяльності, зовнішньоекономічних зв'язків, податкового законодавства, для прогнозування розвитку економіки, енергетики та енергоефективності була використана методика сценарійного прогнозування.

Згідно з ***КДПЕ України***, на рівні 2020 р. при споживанні первинних ПЕР у обсязі 326,1 млн. т у. п. обсяг їх імпорту планується у розмірі 113,6 млн. т у. п., або 34,8% від обсягу споживання. Забезпеченість національної економіки України власними ПЕР за період 1995-2010 рр. зростатиме з 47 до 65,2%, або в 1,387 рази. Розрахунки показали, що підвищення на 38% самозабезпеченості економіки України первинними ПЕР здійснюватиметься таким чином: енергозбереження - 55%, збільшення обсягів виробництва паливних ресурсів та використання НПДЕ - 45%.

На завершення параграфу зазначимо, що ***КДПЕ України*** вміщує комплекс практичних заходів щодо підвищення енергоефективності, який охоплює всі галузі економіки та соціальну сферу. Загальний обсяг економії ПЕР за програмою практичних заходів (108,8 млн. т у. п.) становить близько двох третин існуючого загального потенціалу енергозбереження (145-170 млн. т у. п.). Це свідчить про те, що в результаті реалізації Програми має докорінно підвищитись енергоефективність національної економіки.

За рахунок зменшення обсягів спалювання органічного палива викиди шкідливих газів зменшаться по окислах сірки на 1,17 млн. т, по окислах азоту - на 338 тис. т, по тепличних газах - на 130 млн. т.

Екологічний ефект від виконання завдань КДПЕ має виключно важливе значення з точки зору значного пом'якшення екологічно небезпечної ситуації в окремих промислових районах нашої держави.

Якщо у 1990 р. рівень ефективності в економіці України, оцінений по сукупності питомих витрат палива та енергії в основних виробничих процесах, був удвічі нижчим від рівня енергоефективності промислово розвинутих країн Західної Європи, то в 2010 р. різниця між ними становитиме тільки 15-20%. і хоч за межами 2010 р. темпи підвищення енергоефективності помітно знизяться, при нормальних економічних та політичних умовах українська економіка зможе досягти західного рівня енергоефективності у 2014-2016 рр.

Реалізація КДПЕ України потребує створення системи супроводження програми, зокрема постійної інформаційно-аналітичної підтримки. Така

система повинна відслідковувати та коригувати виконання проектів програми згідно зі змінами у законодавстві України та її нормативної бази, уточненням умов розвитку економіки та енергопостачання, змінами кон'юнктури світового та внутрішнього ринків, екологічними обмеженнями та вимогами, науково-технічним прогресом.

Енергозберігаючі матеріали та конструкції. Матеріали та конструкції, які використовуються в енергозбереженні, розподіляються на дві групи:

- матеріали та конструкції для створення власне енергозберігаючих техніки та технологій;
- матеріали та конструкції для утеплення будинків і споруд.

Вимоги до характеристик складових першої групи обумовлюються сферою їх використання, режимами роботи відповідної техніки та технологій. Так, до цих матеріалів можуть висуватися вимоги ефективного теплообміну чи теплоізоляції, електропровідності чи електроізоляції, жаростійкості та корозієстійкості. Конструкції можуть виконувати функціональне призначення як ємностей, несучих конструкцій тощо.

У 1989 р. відбулася справжня революція при прокладанні водопровідно-каналізаційних мереж - з'явилось багато систем з синтетичних матеріалів. Першу мережу з поліхлорвінілу (ПХВ) у Німеччині вироблено в 1938 р., і вона успішно експлуатується й зараз. Труби з ПХВ мають такі переваги: низький коефіцієнт теплопровідності, відсутність корозійних процесів, зменшення гідравлічних опорів потоку, фізіологічну нейтральність та значну хімічну стійкість, стійкість на вплив блукаючих струмів, гасіння різних типів коливань, невелику вагу, гарантований термін експлуатації (до 50 років).

Недоліками труб з ПХВ є невелика стійкість до дії ультрафіолету, невелика вогнестійкість та механічна міцність, великий коефіцієнт теплового розширення, зменшення міцності на удари при мінусових температурах.

Існуючі способи теплової ізоляції повинні забезпечувати вирівнювання температурних нерівномірностей в елементах обладнання, зменшувати

зростання термостомлених напруг у стінках, збільшувати ресурс роботи енергоблоків та підвищувати їх маневрові характеристики.

Більша половина резерву енергозбереження в житловому фонді (52,3%) пов'язана з тепловою ізоляцією загороджувальних конструкцій житлових будинків. Зараз втрати теплової енергії через стіни в середньому становлять 21,6%, через вікна - 26,6%. Впровадження у комунальній теплоенергетиці труб у пінополіуретановій ізоляції дозволить заощадити при транспортуванні до 18 млн. Гкал тепла, що еквівалентно 3 млн. т у. п.

Більш детально зупинимося на характеристиці матеріалів та конструкцій, які за функціональним призначенням можна об'єднати в групу, призначену для створення "теплого будинку" ("термобудинку"). Слід зазначити, що щорічні втрати тепла в будівлях житлового та державного секторів складають до 10 млн. ккал. Втрати тепла в будівлях Північної Європи - у 2-4 рази менші.

Введені в Україні нові нормативи теплової ізоляції стін, що в 2-2,5 рази перевищують попередні, вимагають значного зменшення теплових втрат. Так, згідно з нормативами (термічний опір зовнішніх стін не менше 2,2 м2 °С/Вт) стіни з монолітної цегляної кладки для північних районів України повинні зводитися товщиною близько 150 см, а товщина одношарових панелей повинна бути близько 65 см. Звичайно, на практиці це виконати неможливо, тому єдиним способом утеплення стін повинно стати використання шару з ефективного утеплювача.

Підвищення теплозахисних властивостей огороджуючих конструкцій будівель є одним із основних напрямків енергозбереження. Ця проблема повинна вирішуватися комплексно - шляхом впровадження сучасних технічних та конструктивних рішень теплозахисту будівель під час будівництва чи ремонту, впровадженням енергозберігаючого децентралізованого теплопостачання та локального комбінованого виробництва теплової і електричної енергії. Важливим є запуск у виробництво будівельних панелей з вищою теплостійкістю.

В даний час запроектована теплоізоляційна спроможність панелей, що виробляються на будівельних комбінатах України, складає до 1,40 м2 °С/Вт, що в 3-3,5 рази нижче порівняно з подібними західними панелями. Налагодження виробництва та використання нових будівель з вищою теплоізоляцією дає можливість зменшити потреби тепла на 30-40%. Важливим при цьому є випуск утеплюючих матеріалів.

Згідно з діючими в Україні нормами, у теплий період року температура в приміщенні не повинна підніматися вище 20-25 °С при відносній вологості 60-30% та швидкості руху повітря 0,3 м/с; у холодний та перехідний періоди року температура в приміщенні не повинна опускатись нижче 18 °С (нормовані значення - 20-22 °С) при вологості 45-30% та швидкості руху повітря 0,2 м/с.

Тому до утеплюючих матеріалів та конструкцій висуваються такі вимоги: низька теплопровідність; стійкість до коливань температур при експлуатації; однорідність властивостей; оптимальна густина; низький рівень загорання та вибухобезпечність; міцність при транспортуванні та монтажу; волого- та водостійкість; стійкість до впливу біологічних факторів; хімічна стійкість; нешкідливість для людини.

Перспективним матеріалом для панелебудування є неавтоклавні ніздрюваті бетони. Ніздрюваті матеріали, де 70-80% об'єму складає повітря, є найбільш ефективними серед відомих типів бетону з точки зору теплоізоляції, а також раціональними у витратах матеріалів на одиницю маси. Серед матеріалів такої структури особливе місце займає неавтоклавний теплоізоляційний пінобетон. Його характеристики: легкість отримання заданої міцності на стискання; висока тепло- та звукоізоляція; низьке водопоглинання; висока морозо- та пожежостійкість; екологічна чистота.

Основним компонентом неавтоклавного пінобетону є портландцемент та піноутворювач СДО. Ефективними засипними утеплювачами є кремнезит та кремнепор. Плита товщиною 5 см із пористого бетону рівноцінна за теплоізоляційними властивостями 15 см цегляної стіни чи 30 см бетону. До теплоізоляційних матеріалів належать пінополістирол, пінополіуретан,

скловолокно, мінеральна вата. Так, 25 см пінополістиролу за своїми тепловими властивостями еквівалентні понад 125 см цегляної стіни. Сама теплоізоляція повинна проводитися як ззовні будинку, так і в середині його.

Відома технологія створення "теплого будинку" за рахунок пінополістирольних блоків. З цих блоків спочатку формується стінова конструкція, що являє собою опалубку. Потім у середину порожніх пінополістирольних блоків заливається бетон. Це дозволяє перетворити будинок у монолітну гратчасту конструкцію з тепло-ізолюючим прошарком як ззовні, так і зсередини. Зовнішній шар теплоізоляції не дозволяє бетону переохолоджуватися у холодні пори року. Внутрішня ізоляція запобігає непродуктивним витратам теплоти на нагрівання масивних бетонних конструкцій.

Для запобігання втратам тепла через вікна поряд з трьохшаровим склінням зараз широко використовуються склопакети. Віконні системи на основі склопакетів розподіляються на три групи: пластикові, алюмінієві та дерев'яні.

Віконні системи на основі полівінілхлоридних профілів можуть формуватися з використанням теплоізоляційних матеріалів та армуватися металом для посилення несучих властивостей більших поверхонь. Алюмінієві віконні системи для підвищення теплоізоляції вимагають також використання теплоізолюючих матеріалів. Вікна з металевим профілем, враховуючи їх міцність та хімічну стійкість, найкраще використовувати у промислових і адміністративних будинках.

Для підвищення енергозберігаючих властивостей вікон на них доцільно наносити теплозахисний шар Low-E покриття. Такі плівки на основі конструкцій багатошарового полістиролового покриття можуть селективно відбивати тепло та пропускати світло. Вони забезпечують економію електроенергії взимку та влітку, а також і кращу видимість. Плівки відбивають теплові сонячні промені та зменшують нагрівання приміщення до 80%, що

зменшує витрати на кондиціювання. Взимку плівка відбиває знову у приміщення до 30% тепла, яке може бути втрачено через вікно.

Вчені інституту світлотехніки в м. Кельні прийшли до висновку, що є можливість заощадити до 80% електроенергії, яка витрачається протягом дня для освітлення темних приміщень. З цією метою вони розробили систему світло-відбиваючих плівок та призм із синтетичних матеріалів, які монтуються на вікнах та посилають відбите світло знову у приміщення.

Механізм стимулювання енергозбереження. Відсутність у підприємств стимулів до зниження витрат і обмежень витратної частини дозволяє перекладати на споживачів їх невиробничі витрати. Енергозбереження є ключовим завданням комунальних перетворень. Можна ефективно виробити енергію в сучасній котельні з високим ККД, а потім змарнувати її в опалюваних будинках.

Закони України *"Про енергозбереження"* із змінами та доповненнями, "Про теплопостачання" задекларували необхідність стимулювати діяльність у сфері енергозбереження. Однак енергоємність українського ВВП залишається найвищою в Європі.

Шляхи впровадження та удосконалення економічних механізмів передбачено розділом 3.1 Комплексної державної програми енергозбереження України, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 27.06. 2000 №1040. Зокрема, це реформування податкової політики, комерціалізація діяльності у сфері енергозбереження, масове застосування приладів обліку та ін., для чого передбачалося внесення змін та доповнень до законів України:

"Про лізинг", "Про оренду державного та комунального майна", "Про оподаткування прибутку підприємств" в частині тлумачення оренди та лізингу, термінів дії договору, учасників угоди - юридичних та фізичних осіб;

"Про податок на додану вартість" в частині знижок або відміни податку на додану вартість на енергоефективну продукцію, яка виготовляється для власного або загального користування чи ввозиться з-за кордону, та

застосування пільгових ставок ввізного мита для енергоефективного обладнання;

"Про систему оподаткування" стосовно відновлення діяльності загальнодержавного фонду енергозбереження та джерел його наповнення;

"Про концесію" в частині надання гарантій інвестору щодо обов'язкового повернення йому вкладених коштів;

"Про Бюджетний кодекс" в частині здійснення оподаткування коштів, отриманих від впровадження заходів з енергозбереження, за нульовою ставкою.

Потребують термінового затвердження в установленому порядку Правила постачання та користування тепловою енергією та Правила обліку, відпускання і споживання теплової енергії.

Заходи з енергозбереження у системах теплопостачання міст дозволять підвищити загальну ефективність використання палива на 18-23%.

При нормальних договірних відносинах завжди мають бути продавець товару і його покупець або виконавець робіт, послуг і замовник. Договірні відносини повинні базуватися на суворій платіжній дисципліні та взаємній економічній відповідальності. Підприємства, що експлуатують житловий фонд, могли б бути договірною стороною, зацікавленою в зменшенні тепло-споживання, якби отримували частину заощаджених мешканцями коштів або надбавку до вартості обслуговування внутрішніх систем опалення і гарячого водопостачання, але така схема ніде не застосовується.

Жоден економічний механізм не функціонуватиме без організації достовірних вимірювань обсягів теплової енергії і води, на підставі яких може бути організовано комерційний облік. Держава повинна терміново знайти відносно невеликі кошти на переробку більшості держстандартів, норм і правил, зокрема "Котельні установки", "Теплові мережі" тощо, тому що, по-перше, проектувальники не закладатимуть в проекти енергоефективні рішення, доки у них не буде затвердженої методики, а по-друге, практика розробки нормативних документів за кошти приватних організацій призводить до лобіювання через ці документи інтересів конкретних виробників.

На сьогодні в державі практично відсутні схеми теплопостачання населених пунктів. Нормативна база щодо схем теплопостачання та енергобалансу України передбачена Законом України "Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2004-2010 роки".

Основними напрямками урядової політики в економічній та соціальній сфері на 2006 рік, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 20.01. 2006 №42, розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26.06. 2006 №363-р "Про першочергові заходи щодо реформування житлово-комунального господарства", Розпорядженням Президента України №1199/2005 рп "Про заходи щодо забезпечення енергетичної безпеки України", Указом Президента України №1863/2005 "Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 9 грудня 2005 року "Про стан енергетичної безпеки України та основні засади державної політики у сфері її забезпечення".

Відповідно до Плану невідкладних заходів щодо стабілізації положення в паливно-енергетичному комплексі, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 22 березня 2000р. №538, була передбачена підготовка пропозицій щодо розробки в 2001 р. загального енергобалансу України. Проте питання його розробки і системного економічного аналізу і сьогодні залишається відкритим.

Розробка оптимальних схем теплопостачання дає змогу:

- перерозподілити теплові навантаження для максимально можливого завантаження найбільш економічних теплоджерел;
- здійснювати переведення у резерв, консервацію або ліквідацію найбільш неефективних джерел;
- переводити частину котелень на роботу в піковому режимі, розробляти схеми їх спільної роботи з базовими джерелами;

- вдосконалити схеми теплових мереж для забезпечення можливості повного завантаження ефективних теплоджерел, а також розумно поєднати надійність та мінімальні теплові втрати;
- визначити райони і окремі будівлі, теплопостачання яких доцільно здійснювати від децентралізованих джерел;
- розробити заходи щодо зростання енергоефективності;
- оптимізувати температурний графік для кожного теплоджерела, визначити необхідність зміни схеми теплопостачання (з відкритої на закриту, із залежної на незалежну) і методу регулювання (якісне, кількісне, ступінчасте);
- визначити резерви теплової потужності в районах міста;
- визначити роботи для нетарифного фінансування з бюджетів і можливих інвестиційних проектів.

Структура енергетичного балансу багато в чому визначає можливості енергозбереження у різних напрямах і оптимальне поєднання енергоощадних заходів. Знання цієї структури дає змогу ухвалювати економічно обґрунтовані інженерні рішення для зниження енергоспоживання і досягати максимального енергозбереження при мінімальних капітальних та експлуатаційних витратах.

Енергоощадні заходи в житлових будинках повинні бути такими, щоб споживач отримував реальне зниження величини оплати за теплову енергію та теплоносій, і водночас у всіх приміщеннях квартир додержувалися комфортні умови проживання, передбачені державним стандартом щодо параметрів мікроклімату в приміщеннях житлових будинків та санітарними правилами і нормами для житлових будівель і приміщень.

Ідеологія постанови Кабінету Міністрів України від 27.06. 2000 №1040, якою затверджені Невідкладні заходи щодо виконання Комплексної програми енергозбереження України, та проекту Цільової програми стабілізації роботи та розвитку комунальної теплоенергетики, розробленого Держбудом України, ґрунтується на стимулюванні діяльності лізингодавців з постачання енергоефективного обладнання та матеріалів, гарантованого повернення коштів

за рахунок економії енергоносіїв, накопичення таких коштів на окремих рахунках підприємств та використання їх постійно для енергоощадних заходів "револьверним" ефектом.

За прогнозними розрахунками, в комунальній теплоенергетиці тільки зменшення споживання природного газу за ціною 130 дол. США за 1000 м3 у грошовому еквіваленті становитиме 1,3-1, 8млрд. грн. на рік залежно від прийнятих рішень щодо оподаткування цієї суми. Зазначені кошти дозволять на першому етапі протягом 2007-2010 рр. здійснити заміну 50% зношених і аварійних мереж та завершити їх заміну протягом наступних трьох років до 2013р., реконструювати близько 6000 котелень упродовж 2014-2015 рр.

Ризики: зростання цін на енергоносії; наявність розбіжностей між нормами різних законодавчих актів, що формують механізм стимулювання енергозбереження; торпедування прийняття відповідних законодавчих актів газовим "лобі" у Верховній Раді України; Мінімізація ризиків: затвердження Кабінетом Міністрів України механізму коригування тарифів на теплову енергію та житлово-комунальні послуги залежно від зміни цін на енергоносії; внесення змін до Регламенту Верховної Ради України щодо розгляду в першочерговому порядку законодавчих актів з питань енергозбереження; прийняття законодавчих актів щодо механізму стимулювання енергозбереження пакетом, у тому числі Закону України "Про внесення змін до деяких законів України"; внесення змін до Регламенту Верховної Ради України щодо затвердження законодавчих актів з питань енергозбереження простою арифметичною більшістю голосів народних депутатів України, що взяли участь у голосуванні.

2.3. Комплексна програма наукових досліджень НАН України «науково-технічні основи вирішення проблем енергозбереження». Концепція комплексної програми. Початок XXI століття характеризується глибокими трансформаціями уявлень світової спільноти про найбільш ефективні та раціональні джерела енергетичних ресурсів.

Наразі людство вже підійшло до порогу, за яким починає працювати фактор вичерпання первинних ресурсів, і в першу чергу, нафти та природного газу. Цей процес відбувається на фоні значного підвищення попиту на ці енергоносії, що призвело до лавиноподібного зростання світових цін на нафту та газ. За таких умов повинна відбуватися і відбувається зміна конкурентноспроможного складу енергетичних технологій і структури вживаних енергоресурсів, зміна джерел енергії та витіснення технологій виробництва електроенергії і тепла на основі вуглеводнів іншими технологіями, що використовують вугілля, уран та відновлювані енергоресурси.

Окрім цього, значне зростання цін на енергоресурси обумовлює нову хвилю потужного процесу їх ощадливого використання, що спостерігається в переважній більшості країн світу, і перш за все, в промислово розвинених країнах.

Енергозбереження та підвищення ефективності використання енергоресурсів стали наріжними каменями енергетичної політики цих країн. Для діяльності у сфері енергозбереження характерна висока економічна ефективність. Ще наприкінці минулого століття витрати на тонну умовного палива, отриману за рахунок енергозбереження, були в декілька разів менші за витрати на її видобуток чи закупівлю. В останні роки у зв’язку зі значним зростанням цін на енергоресурси зазначена тенденція явно посилилась.

Для України переваги енергозбереження набувають особливого значення у зв’язку з низкою додаткових факторів. Україна є енергодефіцитною країною, яка свої потреби в первинних енергоресурсах задовольняє за рахунок їх власного виробництва лише на 45%. В її паливно-енергетичному балансі домінує природний газ, його частка становить 41%, що значно перевищує відповідні показники таких країн, як США та Велика Британія, які, на відміну від України, мають значні поклади і обсяги власного видобутку природного газу.

Україна займає одне з перших місць у світі за обсягами імпорту природного газу (понад 56 млрд. куб. м.), який здійснюється з території однієї

країни. Все це разом взяте створює загрозу енергетичній і національній безпеці України.

Основний показник ефективності використання енергетичних ресурсів, а саме, енергоємність валового внутрішнього продукту в Україні значно вищий, ніж у промислово розвинених країнах. Це є наслідком значної технологічної відсталості, недосконалої галузевої структури вітчизняної економіки та впливу її «тіньового» сектору. Така ситуація об'єктивно обмежує конкурентоспроможність національного виробництва і лягає важким тягарем на економіку, що посилюється умовами її зовнішньої енергетичної залежності.

На відміну від країн Заходу, де енергозбереження є елементом економічної та екологічної доцільності, для України це – питання виживання, оскільки з нинішніми показниками енергоефективності ми не зможемо в майбутньому достойно ввійти в співтовариство європейських країн.

Проблема неефективного, нераціонального споживання палива та енергії має вкрай негативні соціальні наслідки: значна частина міського населення України забезпечується водопостачанням нерегулярно, звичним явищем у регіонах стали відключення від електропостачання, якість теплопостачання, як правило, не відповідає встановленим вимогам, поступово руйнується інфраструктура паливно-енергетичного комплексу та комунальних підприємств водо- і теплопостачання, що останнім часом вже призводить до техногенних катастроф.

Енергозбереження має суттєвий вплив на енергетичну безпеку держави, оскільки неефективне споживання паливно-енергетичних ресурсів вимагає великих обсягів (понад 50%) їх імпорту, що обумовлює значну залежність від країн-експортерів. Разом із тим потенціал енергозбереження в Україні сягає показників, що співставні із загальними обсягами споживання паливно-енергетичних ресурсів. Його реалізація дозволить здебільшого зняти гостроту проблеми зовнішньої енергетичної залежності.

Фактор енергозбереження є одним із визначальних для енергетичної стратегії України. В цілому тут фокусуються проблеми як ефективності власне

паливно-енергетичного комплексу, так і здатності останнього забезпечити ресурсами належне функціонування національної економіки.

Низька енергоефективність стала одним із чинників кризових явищ в українській економіці. Дійсно, у структурі витрат на виробництво промислової продукції в першій половині 90-х рр. майже втричі зросла вартісна складова енергоресурсів у матеріальних витратах на цю продукцію, сягнувши 42% їх загального обсягу.

Першопричиною цих явищ стало істотне зростання вартості імпортних енергоресурсів упродовж означеного періоду. Як результат, складова витрат на енергоресурси у структурі ціни промислової продукції протягом 1990-1997 рр. зросла у межах 6,2-18,9%, а рентабельність, навпаки, зменшилась від 16,8% до свого мінімального значення у 1997 році – 5,7% і лише в наступні роки почала зростати.

Низька рентабельність стала, в свою чергу, однією з причин вимивання обігових коштів з економіки. Таким чином, низька енергоефективність виявилась водночас і однією з основних причин кризових явищ у національній економіці, і їх наслідком.

Основними стратегічними напрямами підвищення енергетичної ефективності та реалізації потенціалу енергозбереження є технологічна та структурна перебудова економіки і соціальної сфери країни, створення економічних, адміністративних і нормативно-правових механізмів, що забезпечують зростання енергоефективності та обсягів енергозбереження.

Дослідження показали, що серед зазначених напрямів провідну роль відіграє технологічна перебудова економіки та соціальної сфери країни. За умови досягнення показників енергетичної ефективності, що характерні для промислово розвинених країн, обсяги заощадження енергоресурсів в Україні за рахунок технологічного фактору можуть становити сотні мільйонів тонн умовного палива. Технологічна перебудова економіки країни в цілому, її окремих галузей та підприємств передбачає виведення з роботи морально застарілого та фізично зношеного устаткування, припинення випуску

енергетично неефективної продукції і впровадження новітніх технологій, обладнання, облікових приладів та систем.

У зв'язку з цим в даній комплексній програмі основна увага приділяється науково-технічним основам створення і впровадження прогресивного технологічного устаткування, процесів та систем, що забезпечують технологічну перебудову і основні обсяги енергозбереження в базових галузях економіки і соціальній сфері України. За своєю суттю енергозбереження по технологічному фактору розділяється на галузеве та міжгалузеве. Оцінку потенціалу та досяжних рівнів галузевого енергозбереження доцільно провести за наступними основними напрямами: впровадження нових енергозберігаючих технологій; впровадження нового енергоекономічного обладнання; удосконалення існуючих технологій; удосконалення енерговикористовуючого обладнання; підвищення якості продукції, вдосконалення сировини та матеріалів; заміщення і вибір найбільш ефективних енергоносіїв; зменшення втрат сировини та матеріалів; скорочення втрат енергоресурсів; організаційно-технічні заходи.

Міжгалузеве енергозбереження з огляду на технологічний фактор є одним із найбільш ефективних і масштабних напрямів енергозбереження, що може суттєво впливати на рівні енергоспоживання. До основних міжгалузевих заходів відносяться:

- використання сучасних ефективних систем обліку та контролю за витратами енергоресурсів;
- використання вторинних енергетичних ресурсів;
- впровадження автоматизованих систем керування енергоспоживанням; використання економічних систем і приладів електроосвітлення;
- впровадження сучасних систем і засобів силової електроніки;
- вдосконалення систем теплопостачання;
- вдосконалення структури парку електроприладів у галузях тощо.

У відповідності з викладеним в межах даної комплексної програми заплановано проведення наступних досліджень: наукові основи та методологія

визначення потенціалів, економічно доцільних обсягів енергозбереження та показників енергетичної ефективності на макроекономічному, галузевому і технологічному рівнях; науково-технічні основи та заходи зі створення і реалізації інформатизаційних технологій обліку виробництва, транспортування і споживання енергоресурсів; науково-технічні основи і заходи зі створення та впровадження систем і приладів електроосвітлення, силової електроніки, вдосконалення систем тепло-забезпечення; прогресивні технології і енергозберігаючі заходи в металургії, металообробці, будівництві, електрозварюванні та в споріднених процесах; науково-технічні основи та енергозберігаючі заходи у виробництві, транспортуванні і використанні електричної і теплової енергії; прогресивні технології та енергозберігаючі заходи у видобутку та збагаченні вугілля; енергозберігаючі технології та заходи у видобутку, транспортуванні та споживанні нафти і природного газу; енергозберігаючі технології і заходи в житлово-комунальному господарстві та на транспорті.

Дослідження і впровадження прогресивних енергозберігаючих технологій дають можливість реалізувати великі обсяги заощадження енергоресурсів в Україні і підвищити показники енергоефективності до рівнів провідних країн світу.

Енергетичні податки. Для заохочення споживачів зменшувати споживання енергії деякі країни запровадили енергетичні або вуглецеві податки. Вуглецеві податки можуть спричиняти зміну споживання енергії з викопного палива на атомну енергетику та інші альтернативи, які мають свої обмеження та наслідки впливу на довкілля.

Натомість, енергетичні податки спрямовано на загальне зниження споживання енергії (будь-якого походження), і відповідно на зниження більшого спектру негативних наслідків для довкілля, спричинений виробництвом енергії. Наприклад, в США штат Каліфорнія застосовує прогресивну шкалу енергетичного податку, коли кожен споживач має встановлений рівень споживання енергії, для якого податок низький. Але у разі перевищення

зазначеної межі, податок зростає експоненціально. Такі програми спрямовані на захист біднішого населення і створення більшого податкового тягаря на господарства з високим рівнем споживання енергії.[3]

З обмеженнями, але прикладом такого енергетичного податку в Україні може бути ціна на газ для населення (залежить від річного обсягу споживання). Обмеження викликані тим, що прогресивна шкала ціни була встановлена не як енергетичний податок, а для регулювання дотацій.

***Енергозбереження у будівництві (Енергоаудит*).** Одним з перших шляхів до покращення енергозбереження у будинках є енергоаудит. Енергоаудит — це інспекція та аналіз використання енергії та можливостей для енергозбереження у будинку, процесі чи системі для зменшення використання енергії системою без негативного впливу на результат її роботи. Як правило він здійснюється кваліфікованим персоналом і може бути частиною національної програми. Крім того, нещодавні розробки додатків до смартфонів дають змогу власникам житла самостійно проводити відносно складні енергоаудити.[4]

Будівельні технології та розумні лічильники можуть дати змогу користувачам енергії, комерційним та приватним, графічно бачити, як їхнє споживання енергії впливає на їхню роботу чи домівку, а більш просунута технологія — і допомагати економити енергію.[5]

***Пасивні будинки*.** Елементи пасивного сонячного дизайну, за прямою вигодою. При дизайні пасивного сонячного будинку, вікна, стіни та підлоги проектуються з метою збору, зберігання та розподілу сонячної енергії як тепла взимку та з метою відкидання сонячного тепла влітку. Це отримало назву пасивного сонячного дизайну або кліматичного дизайну, через те, що на відміну від активної системи сонячного обігріву, не передбачає використання механічних або електричних приладів. Ключем до дизайну такого будинку є найкраще врахування особливостей місцевого клімату. Треба враховувати розташування вікон та тип їх засклення, теплоізоляцію, термальну масу та затінення. Техніки пасивного сонячного дизайну найкраще застосовуються до

нового будівництва, але окремі елементи може бути застосовано і під час осучаснення будівель, що вже існують.

Транспорт. В багатьох країнах географічний та економічний розвиток значною мірою припав на період відносної доступності викопного палива, що призвело до розвитку життєвих систем, залежних від транспортної мережі. На сьогодні в розвинених країнах вживаються заходи до зонування міст (зменшення відстані між житлом-роботою-дозвіллям) з одночасним створенням в таких зонах мережі пішохідних та велосипедних доріг для зменшення використання автотранспорту (і відповідно палива та викидів CO2). Гарні приклади з такого зонування є у Ванкувері.

Також джерелом енергозбереження у транспорті є використання систем віддаленого доступу для роботи, яка дає змогу працювати з дому замість щодня їздити на роботу.

Найпростішим способом заощадження енергії на транспорті, є економія моторного палива, наприклад шляхом:

- *плавних стартів та уповільнень під час руху на авто;*
- *своєчасного регулювання роботи двигуна;*
- *використання «економайзерів» — приладів для економії палива двигуном.*

«Енергоощадні гріхи» домогосподарств. У Великій Британії було проведено дослідження щодо визначення найбільш частих «гріхів» домогосподарств щодо енергозбереження, тобто невиконання простих, доступних кожному заходів, які дають змогу економити енергію (і кошти на її оплату!). За результатами дослідження було сформовано ТОП-10 цих «гріхів», за частотою здійснення. Список має такий вигляд:

- 71 % залишають електроприлади в режимі «стенд-бай» (англ. *standby,* режим очікування; наприклад, енергоспоживання вимкненного електронного пристрою в режимі очікування),
- 67 % гріють у чайнику більше води, ніж потрібно,
- 65 % залишають невикористовувані зарядні пристрої у розетці,

- 63 % залишають світло у порожніх кімнатах,
- 48 % їздять на авто навіть у короткі поїздки,
- 44 % обирають занадто гарячий режим прання,
- 32 % не вимикають мотор у машині, яка зупинилася (наприклад, у заторах),
- 32 % використовують сушку одягу замість сушки на повітрі,
- 28 % опалюють пустий будинок,
- 22 % сильніше вмикають опалення замість того, щоб одягти светр.

Основні напрямки і способи енергозбереження за видами енергії

У розділі наводяться поради для енергозбереження як в житлових будинках, так і в нежитлових (виробництво, офіси, склади).

Економія електроенергії.

Оптимізація освітлення:

- максимальне використання денного світла (збільшення кількості, площі та прозорості вікон);
- збільшення відбивної здатності (світлі стіни та стелі);
- оптимальне розміщення джерел штучного світла (місцеве, направлене освітлення);
- використання освітлювальних приладів лише за необхідністю;
- підвищення світловіддачі наявних джерел світла (заміна люстр, відбивачів тощо);
- використання приладів управління освітленістю (давачі руху, акустичні датчики, давачі освітленості, таймери, дистанційне керування, регулятори яскравості);
- запровадження автоматичної системи диспетчерського управління зовнішнім освітленням (АСДУ НО);
- установка інтелектуальних розподілених систем управління освітленням.

Електропривід:

- оптимальний підбір потужності електродвигуна;
- використання частотно-регульованого приводу.

Економія тепла:

Заходи по зниженню втрат тепла та підвищенню ефективності систем теплопостачання:

джерело теплопостачання:

- зменшення витрат енергії та тепла на власні потреби;
- використання сучасного обладнання з вищим ККД теплогенерації, напр. конденсаційні котли теплові насоси;
- використання вузлів обліку теплової енергії;
- використання ко- і три- генерації.

теплові мережі:

- ізоляція мереж для зниження втрат тепла у довкілля;
- скорочення шляху теплоносія від виробника до споживача теплової енергії (напр., міні-котельня у будинку)
- оптимізація гідравлічних режимів тепломереж;
- зменшення протікань.

Споживачі:

- належна ізоляція опалюваних приміщень;
- використання систем місцевого регулювання опалювальних приладів;
- переведення будинків до режиму нульового споживання тепла для опалення (температура всередині підтримується за рахунок внутрішнього тепловиділення (Рекуперація) та гарної ізоляції (вікна з аерогелем));
- використання вузлів обліку теплової енергії.

Економія води:

- встановлення приладів обліку використання води;
- використання води лише коли дійсно необхідно;
- встановлення установка зливних бачків, які мають функцію вибору сили зливу;
- встановлення автоматичних регуляторів витрат води, аераторів, сенсорних давачів.

Економія газу:

- підбір оптимальної потужності котла та насосу (наприклад, якщо є пікове, але нечасте, навантаження, можливо краще замість одного придбати два котла меншої потужності, один з яких працюватиме постійно, а другий включатиметься за потреби);
- належна теплоізоляція опалюваних приміщень, ефективні радіатори;
- використання на газових плитах посуду з широким пласким дном, підігрів лише необхідної кількості їжі та води;
- за можливості перехід на альтернативне опалення (напр., котли на біомасі, сонячні колектори, теплові насоси);
- правильне використання будівельної ізоляції.

Споживча продукція. Споживачі часто погано проінформовані про використання енергії енергоефективними продуктами. Зусилля для пошуку шляхів збереження енергії часто забирають багато часу та коштів, а поряд багато дешевшої продукції і технологій, які споживають викопне паливо.[7] Уряди деяких країн та неурядові організації намагаються зменшити складність вибору за рахунок екологічних маркувань, які дають змогу легко побачити різницю у енергоспоживанні при пошуку товару.

Енергоефективність (маркування). Для того, щоб надати інформацію і заохотити людей інвестувати кошти, час та зусилля у енергозбереження, необхідно розуміти і адресувати їх актуальні проблеми. Наприклад, деякі торгові мережі вважають, що яскраве освітлення стимулює покупки. Однак, дослідження проблем здоров'я показали, що надмірне освітлення, звичайне на багатьох робочих місцях та магазинах, насправді стимулює головний біль, стрес, підвищує артеріальний тиск, втому та збільшує кількість помилок. Дослідження показали, що збільшення природного денного світла збільшило продуктивність працівників, і одночасно зменшило споживання енергії.

Використання приладів:

- при виборі нових пристроїв надавайте перевагу приладам з меншим енергоспоживанням, як в активному режимі, так і у режимі стенд-бай;
- використовуйте режим автовимкнення;
- підігрівайте лише стільки води/їжі, скільки плануєте використати;
- не залишайте включеними в мережу зарядні пристрої для мобільних приладів (телефонів, планшетів, нетбуків тощо);
- намагайтесь не використовувати подовжувачі, а якщо це необхідно — використовуйте якісні та з більшим перерізом (при малому провід більше гріється, а отже менше корисне використання енергії);
- використовуйте енергоощадні, насамперед, світлодіодні, а ззовні, натрієві лампи.

Холодильники і кондиціонери.

Холодильники:

- слідкуйте за якісною ізоляцією корпусу, дверцят;
- вчасно розморожуйте;
- максимально охолоджуйте продукцію до холодильника (природнім шляхом);
- менше відкривайте, проаналізуйте, що може зберігатися поза межами холодильника без втрати якості;
- не ставте поруч з джерелами тепла (батарея, плита) або на прямому сонячному світлі.

Кондиціонери:

- правильно підбирайте потужність і місце встановлення для досягнення максимально ефективності роботи;
- закривайте двері та вікна під час кондиціонування;
- вчасно чистить фільтр;
- використовуйте режим автоматично підтримання температури (оптимальне енергоспоживання досягається при температурі приміщення 20-22 °С);
- вимикайте, коли не користуєтесь приміщенням.

2.4. *Енергозбереження за країнами світу*

Країни ЄС. Наприкінці 2006, Європейський Союз зобов'язався знизити своє щорічне споживання первинної енергії на 20 % до 2020 року.[12]

В 2010 році була прийнята Енергетична стратегія ЄС на період до 2020 року, яка в частині енергозбереження та енергоефективності поставила такі цілі:

- зменшити викиди парникових газів принаймні на 20 % у порівнянні з рівнями 1990 або до 30 % за сприятливих умов
- збільшити частку відновлювальної енергії у кінцевому енергоспоживанні до 20 %,
- досягти зростання 20 % в енергоефективності.

Крім того, в низці країн Європи відбувається Енергетичний перехід, метою якого є не тільки збільшення обсягу споживання відновлювальних джерел енергії і поступова відмова від викопного палива (нафти та газу) та атомної енергетики, а й більш відповідальне споживання енергії взагалі.

Японія. З часу нафтової кризи 1973 року, енергоефективність для Японії лишається важливим питанням. Країна імпортує всі нафтопродукти, тому приділяє особливу увагу розвитку власної сталої енергії.

Японський Центр енергоефективності заохочує енергоефективність у всіх аспектах економіки Японії.

США. Пропаганда енергозбереження в США під час Другої Світової Війни. В США на державному рівні прийнято низку документів, спрямованих на заохочення енергозбереження:

- *Акт енергетичної політики і збереження* запровадив *Програму енергозбереження для споживчих товарів, крім автомобілів*, яка дає змогу Департаменту енергетики США «розробляти, переглядати та впроваджувати мінімальні вимоги щодо стандартів енергоефективності приладів та обладнання.»[13] На поточний час, цей Департамент впроваджує тестові процедури та мінімальні стандарти для більш ніж 50 товарів житлово-комунального призначення.[14]

- *Акт енергетичної політики 2005 року* включав ініціативу щодо надання податкового кредиту в розмірі 30 % від вартості нового товару, але не більше $500 сукупного ліміту; спочатку ця програма була розрахована на період до кінця 2007 року, але була продовжена до 2010 зі збільшенням сукупного ліміту до $1 500.[15]
- Своїм наказом Барак Обама встановив, що до 2015 року 15 % наявних великих федеральних будівель мають відповідати новим енергоефективним стандартам, заохочується створення зелених дахів, а до 2030 року всі (100 %) нові федеральні будівлі мають будуватися як будинки з нульовим нетто використанням енергії.
- влади штатів та місцева влада (міста та округи) мають різні власні ініціативи, і Департамент енергетики створи базу даних DSIRE, яка надає інформацію щодо них.[16] Наприклад штат Меріленд мав на меті знизити споживання електроенергії на 15 % з 2008 до 2015 року.[17]

2.5. ***Енергозбереження в Україні.*** В Україні, як і в інших країнах колишнього СРСР, важливим є зменшення споживання в усіх галузях економіки, але найбільш критичним лишається енергозбереження в житлово-комунальному господарстві.

Законодавство. В Україні прийнято Закон про енергозбереження, в якому цей термін (енергозбереження) визначається як «діяльність, яка спрямована на раціональне використання та економне споживання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів». У свою чергу, «раціональне використання» енергоресурсів в даному Законі визначено як «досягнення максимальної ефективності використання енергетичних ресурсів за наявного рівня розвитку техніки та технології».

Закон України «Про енергозбереження» (рос. *"Об энергосбережении"*, англ. *"On Energy Conservation"*, нім. *"Über die Energieeinsparung"*) — Закон, що визначає правові, економічні, соціальні та екологічні основи

енергозбереження для всіх підприємств, об'єднань та організацій, розташованих на території України, а також для громадян. Прийнятий 1 липня 1994 р.

Містить розділи: I. Загальні положення. II. Економічний механізм енергозбереження. III. Стандартизація та нормування у сфері енергозбереження. IV. Експертиза з енергозбереження. V. Контроль у сфері енергозбереження та відповідальність за порушення цього закону. VI. Міжнародні відносини України у сфері енергозбереження.

Потенціал енергозбереження.

1. Загальний потенціал енергоощадності в Україні становить близько 45 % від обсягу спожитих паливно-енергетичних ресурсів.
2. Щодня енергетичні втрати в Україні сягають 100 мільйонів гривень. Тільки води ми втрачаємо на 4 мільйони гривень. Усе це негативно впливає на національну економіку країни. Розумне й ефективне енергокористування є ключовим чинником створення нових робочих місць та економічного зростання.
3. За підрахунками спеціалістів Інституту електродинаміки НАН України, потенціал енергії вітру в 2000 разів перевищує сучасне виробництво енергії в Україні.

Корисні факти

1. Для того, щоб 12 годин щодня протягом року горіла одна лампа потужністю 100 Вт, необхідно спалити 180 кг вугілля, внаслідок чого в атмосферу буде викинуто 425 кг CO_2.
2. Закриваючи на ніч штори, можна зменшити втрати тепла через вікна.
3. Зниження рівня споживання гарячої води на 50 літрів за добу веде до щорічної економії 100 літрів мазуту.
4. Якісна теплоізоляція в будівництві — це запорука економії енергоресурсів та збереження нормального мікроклімату у приміщеннях. Втрати енергії через холодні стіни становлять 40-70 % від загальної потреби в теплі.

5. Економити електроенергію можна за рахунок кольору стін. Біла стіна відбиває 80 % спрямованого на неї світла, темно-зелена — лише 15 %, чорна — лише 9 %.
6. Кран, що протікає, призводить до витрат 7000 літрів води на рік (за умови, що вона крапає повільно). Якщо ж вода біжить тоненькою цівкою, то її втрати становитимуть до 30 000 літрів на рік.

Глава 3. Альтернативна енергетика в Україні та альтернативні палива: не відновлювані джерела енергії

3.1. **Альтернативні види палива та електроенергії**

Альтернати́вні джере́ла ене́ргії — будь-яке джерело енергії, яке є альтернативою викопному паливу. Це поновлювані джерела, до яких відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі, та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі.

Альтернативні джерела енергії – невикопні джерела енергії, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі такі як енергія сонця, вітру, геотермальна, аеротермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів.

Альтернативні джерела енергії - відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний гази, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів

Світова тенденція зміщення акцентів у сторону альтернативної енергетики підтверджується, зокрема, такими статистичними даними. В 2007 році інвестиції в таку енергетику склали по всьому світу більше 100 мільярдів доларів США, а загальносвітовий обсяг електроенергії, що генерується за допомогою відновлюваних джерел, за оцінками експертів досяг рівня 240 ГВт. Ці цифри відповідають 50 відсотковому зростанню альтернативної енергетики в порівнянні з даними 2004 року. На сьогоднішній день альтернативні джерела енергії складають за різними оцінками від 4 до 8 відсотків загального обсягу світової енергетики.

Міжнародне енергетичне агентство вважає, що в 2030 році в усьому світі енергія, одержана від сонця, вітру, води, тепла землі, а також з біомаси, збільшиться в два рази порівняно із сьогоднішнім днем і складе 16 відсотків від всього виробництва. Ще оптимістичніше оцінює ситуацію Європейський галузевий союз поновлюваних джерел енергії. На його думку, до 2030 року частка альтернативної енергії виросте до 35 відсотків. Європейська комісія вважає, що в 2020 році в Європі п'ята частина енергії вироблятиметься з екологічно безпечних джерел. У Німеччині, як в одній з найбільш орієнтованих на альтернативні джерела енергії країн, частка поновлюваної енергії може скласти 40 відсотків, а у виробництві електричної – близько 67 відсотків, передбачає Федеральний союз поновлюваних джерел енергії.

Розвиток та використання альтернативних та відновлювальних джерел енергії (вітрової і сонячної енергії, біопалива, тощо) є вагомим фактором для зміцнення енергетичної безпеки та зменшення негативного техногенного впливу на навколишнє природне середовище. Важливість розвитку альтернативної енергетики є очевидною, адже вона відіграє вирішальну роль у зменшенні парникових викидів, знижені негативного впливу на довкілля, підвищує безпеку енергопостачання, допомагає зменшити залежність від імпорту енергії.

Для забезпечення економіки України паливно-енергетичними ресурсами важливого значення набуває виробництво та споживання альтернативних видів рідкого та газового палива на основі залучення нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини. До нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини належить сировина рослинного походження, відходи, тверді горючі речовини, нафтові, газові, газоконденсатні родовища, важкі сорти нафти, природні бітуми тощо, виробництво і переробка яких потребує застосування принципово нових технологій.

До альтернативних видів рідкого палива належать:

• горючі рідини, одержані під час переробки твердих видів палива (вугілля, торфу, сланців);

• спирти, олії, інше рідке біологічне паливо, одержане з біологічної сировини;

• горючі рідини, одержані з промислових відходів, стічних вод та інших відходів промислового виробництва;

• паливо, одержане з нафти і газового конденсату нафтових, газових та газоконденсатних родовищ непромислового значення, якщо воно не належить до традиційного виду палива.

До альтернативних видів газового палива належать:

• газ (метан) вугільних родовищ, а також газ, одержаний у процесі підземної газифікації та підземного спалювання вугільних пластів;

• газ, одержаний під час переробки твердого палива (кам'яне та буре вугілля, горючі сланці, торф);

• газ, що міститься у водоносних пластах нафтогазових басейнів з аномально високим пластовим тиском, а також у газонасичених водоймищах і болотах;

• газ, одержаний з природних газових гідрантів;

• біогаз, генераторний газ, інше газове паливо, одержане з біологічної сировини;

• газ, одержаний з промислових відходів (газових викидів, стічних вод промислової каналізації, вентиляційних викидів, відходів вугільних збагачувальних фабрик тощо).

Використання нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини для виробництва альтернативних видів рідкого та газового палива спрямовано на забезпечення економії паливно-енергетичних ресурсів.

Для забезпечення виробництва альтернативних видів палива створюються організаційно-економічні умови для підприємництва на основі державного захисту інтересів підприємця, умови для розвитку науково-технічної бази

виробництва та впровадження нових наукових досягнень у цій сфері. Обов'язковою умовою є створення системи державних стандартів; впровадження економічних важелів і стимулів для підприємств, діяльність яких пов'язана з впровадженням ресурсозберігаючих технологій при використанні альтернативних видів палива; стимулювання інвестиційної діяльності тощо.

Для забезпечення стабільності у розвитку економіки окремих регіонів використанню альтернативних джерел енергії приділяється значна увага. До альтернативної енергії відносять енергію, виробленою з альтернативних джерел, це електрична, теплова та механічна енергія, яка виробляється на об'єктах альтернативної енергетики і може виступати товарною продукцією, призначеною для купівлі-продажу. До альтернативних джерел дешевої та доступної енергії відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно у довкіллі.

Використання альтернативних джерел енергії має особливості, зокрема зумовлені природними умовами. Можливості для використання альтернативних джерел енергії залежать від наявності водних ресурсів малих річок, необхідних для роботи гідроенергетичного обладнання; наявності біомаси, кількість якої залежить від обсягів щорічних урожаїв; наявності геотермальних джерел та свердловин, придатних для виробництва та використання геотермальної енергії; наявності теплових викидів, обсяги яких залежать від функціонування підприємств промисловості тощо.

3.2. ***Вітроенергетика***

Альтернативна вітроенергетика дозволяє подолати існуючі труднощі, має значні перспективи розвитку. Загальний обсяг вітрової енергії, яку реально можна використовувати в Україні, може дати за рік, за різними оцінками 300-600 млрд. кВт.-год. Використання енергії вітру для отримання електроенергії відноситься до розряду використання невичерпних енергоресурсів Землі. В практичній діяльності енергію вітру люди використовували з давніх часів.

Становленню вітроенергетики в різних країнах сприяла енергетична криза, скорочення запасів традиційних паливно-енергетичних ресурсів, значне підвищення цін на паливо. У США, Німеччині, Великобританії, Данії, Китаї, Японії та інших країнах прийняті національні програми розвитку вітроенергетики. Для виконання зазначених програм передбачено ряд економічних заходів, спрямованих на підвищення заінтересованості споживачів у впровадженні вітроенергетики: пільгові кредити і тарифи для виробників вітрових агрегатів, прямі дотації на виробництво і придбання таких установок тощо.

Становлення вітроенергетики в Україні розпочалося в 1991 р. В 1996 р. було прийнято програму будівництва вітрових електростанцій, згідно з якою передбачено встановлення близько 50 вітрових електростанцій (ВЕС) загальною потужністю 1990 МВт. Розвиток вітроенергетики здійснюється в результаті спорудження великих ВЕС та малих окремих агрегатів для автономних споживачів.

В Україні існують промислові вітрові електростанції, які споруджені на основі серійного обладнання, що випускається на вітчизняних заводах. До таких об'єктів слід віднести Донузлавську ВЕС в Криму потужністю 5,3 МВт та експериментальні Акшанська, Чорноморська, Лакська, Євпаторійська ВЕС. У Миколаївській області працює Адже-гільська ВЕС, в Херсонській — Асканійська ВЕС, в Донецькій — Новоазовська ВЕС, на Львівщині — Трускавецька ВЕС.

Масштабний розвиток вітроенергетики може сприяти негативний екологічний вплив на людей, що мешкають на великих територіях, якщо спорудження ВЕС чи окремих установок для автономного об'єктів здійснювати без попереднього аналізу. Для цього потрібно: уточнити вітровий потенціал в окремих регіонах, де заплановано будівництво окремих вітроагрегатів чи ВЕС; вивчити коло можливих споживачів і на цій основі визначити клас та кількість вітроустановок; врахувати екологічну ситуацію в даній місцевості, здійснити пошук шляхів зменшення негативного впливу експлуатації вітроустановок на

навколишнє природне середовище та здоров'я населення; розглянути можливості зменшення вартості спорудження великих ВЕС чи окремих вітроагрегатів, забезпечивши їх серійне виробництво. Собівартість електроенергії, виробленої вітровими електростанціями, як свідчить досвід інших країн, перебуває на одному рівні із собівартістю продукції теплових та атомних станцій. У структурі витрат відсутні витрати на паливну сировину, приблизно 70% витрат становить амортизація. Порівняно низька собівартість електроенергії ВЕС підвищеної потужності дозволяє окупити будівництво електростанцій приблизно за 5 років, що значно нижче у порівнянні з аналогічними показниками для теплових та гідроелектростанцій.

Створення вітрових електростанцій відноситься до нового напряму сучасної енергетики. Вітрові електростанції дають позитивний результат при їх використанні на відкритих рівнинних територіях особливо для забезпечення роботи підприємств, на яких можливі технологічні перерви у виробництві. Вітрові установки потужністю до 100 кВт доцільно використовувати на територіях, де середньорічна швидкість вітру перевищує 6 м/сек., а доставляти інші паливно-енергетичні ресурси складно через значну віддаленість та недоступність місцевості для наземного та водного транспорту.

Перший досвід експлуатації вітрових електростанцій свідчить про те, що для підвищення ефективності використання енергії вітру і збільшення вироблення електроенергії необхідно вдосконалити технічні якості агрегатів. Важливе значення має підвищення потужності вітротурбін, заміна вітротурбіни потужністю 100-110 кВт на вітротурбіни потужністю 500-600 кВт.

3.2. ***Сонячна енергія***

До нетрадиційних джерел електроенергії відносять використання ***сонячної енергії***, яка є постійним та важливішим елементом енергетичного балансу. Для отримання електроенергії, використовуючи енергію сонця" створюють сонячні електростанції. Складовою частиною таких електростанцій

є система увігнутих дзеркал-рефлекторів, які автоматично обертаються слідом за Сонцем, перетворюють сконцентрований потік енергії в електричну.

Будівництво сонячних електростанцій можливе з врахуванням географічного положення тої чи іншої території, кліматичних особливостей. Для використання сонячної енергії придатні території Степового регіону та Криму. Перші досліди в Україні проводяться, хоча вони не увінчалися практичною ефективністю.

3.4. ***Біопаливо***

Біопаливо також відносять до важливого резерву поповнення енергоресурсів. Біопаливо одержують з насіння олійних рослин, таких, як соняшник, рапс, кукурудза та деяких інших. Цей нетрадиційний вид палива, будучи екологічно чистим продуктом, під час згоряння майже не викидає в атмосферу шкідливих газів. До використання біопалива звернулись такі європейські країни, як Австрія, Німеччина, Франція.

Для виробництва біопалива необхідно забезпечити високі врожаї олійних культур за рахунок раціонального використання природно-кліматичних умов окремих територій, якісний посівний матеріал, що має високу олійність, впровадження прогресивних агротехнічних заходів.

Значними можливостями для отримання високих врожаїв та значного валового збору соняшника, кукурудзи володіють області, що входять до складу Степового регіону. Це може стати основою для широкомасштабного виробництва біопалива та його використання.

Основа використання альтернативних джерел енергії закладена в загальнодержавних програмах економічного розвитку, основними засадами яких передбачається:

• нарощування обсягів виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, з метою економного витрачання традиційних паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності України від їх імпорту;

• реструктуризація виробництва з метою створення умов для збільшення споживання частки енергії, виробленої із альтернативних джерел;

• додержання екологічної безпеки за рахунок зменшення негативного впливу на стан довкілля при створенні та експлуатації об'єктів альтернативної енергетики, а також при передачі, транспортуванні, постачанні, зберіганні та споживанні енергії, виробленої з альтернативних джерел;

• додержання безпеки для здоров'я людини на об'єктах альтернативної енергетики на всіх етапах виробництва, сортуванні, постачанні та споживанні енергії, виробленої з альтернативних джерел;

• науково-технічне забезпечення розвитку альтернативної енергетики, впровадження науково-технічних досягнень у цій сфері, підготовка відповідних фахівців у вищих та середніх навчальних закладах;

• залучення вітчизняних та іноземних інвестицій і підтримка підприємництва, в тому числі шляхом розробки і здійснення загальнодержавних і місцевих програм розвитку альтернативної енергетики. Організаційне забезпечення діяльності у сфері альтернативних

джерел енергії передбачає надання органам виконавчої влади в установленому законодавством порядку:

• дозволів на виробництво електричної, теплової та механічної енергії з альтернативних джерел та її передачу і постачання;

• дозволів на виробництво геотермальної енергії; на розміщення обладнання, яке використовує сонячне випромінювання, вітер, хвилі морського прибою, для створення об'єктів альтернативної енергетики; на будівництво або відновлення об'єктів гідроенергетики на малих річках; на створення мереж для транспортування до споживачів енергії, виробленої з альтернативних джерел.

3.5. *Економічне забезпечення альтернативних джерел енергії*

Економічне забезпечення діяльності у сфері альтернативних джерел енергії включає:

• створення сприятливих економічних умов для спорудження об'єктів альтернативної енергетики;

• визначення джерел і напрямів фінансування заходів у сфері альтернативних джерел енергії;

• застосування економічних важелів і стимулів з метою розширення використання альтернативних джерел енергії.

Таким чином **в**икористання альтернативних джерел енергії є важливим як в національному, так і міжнародному масштабі – з точки зору реакції на глобальні кліматичні зміни та покращення енергетичної безпеки в Європі. Енергетична стратегія України визначає такі перспективні напрямки розвитку альтернативних та відновлювальних джерел енергії: біоенергетика, видобуток та утилізація шахтного метану, використання вторинних енергетичних ресурсів, вітрової і сонячної енергії, теплової енергії довкілля, освоєння економічно доцільного гідропотенціалу малих річок України.

Для вироблення і втілення в життя національної стратегії розвитку альтернативної енергетики в Україні є все: сировина, досвід, технічні і технологічні напрацювання, підготовка відповідних кваліфікованих кадрів у системі вищої освіти. Справа залишається за наданням галузі ефективної державної підтримки, що дозволить привернути так необхідні енергетиці інвестиції. Потрібна програма, яка б на державному рівні координувала участь всіх зацікавлених сторін: окремих громадян, бізнес структури, урядові установи, наукові, промислові та громадські організації.

По аналогії з досвідом провідних держав особлива увага має бути приділена наступним питанням:

•пріоритетній державній підтримці проведенню науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт, технічних і маркетингових досліджень в галузі альтернативної енергетики;

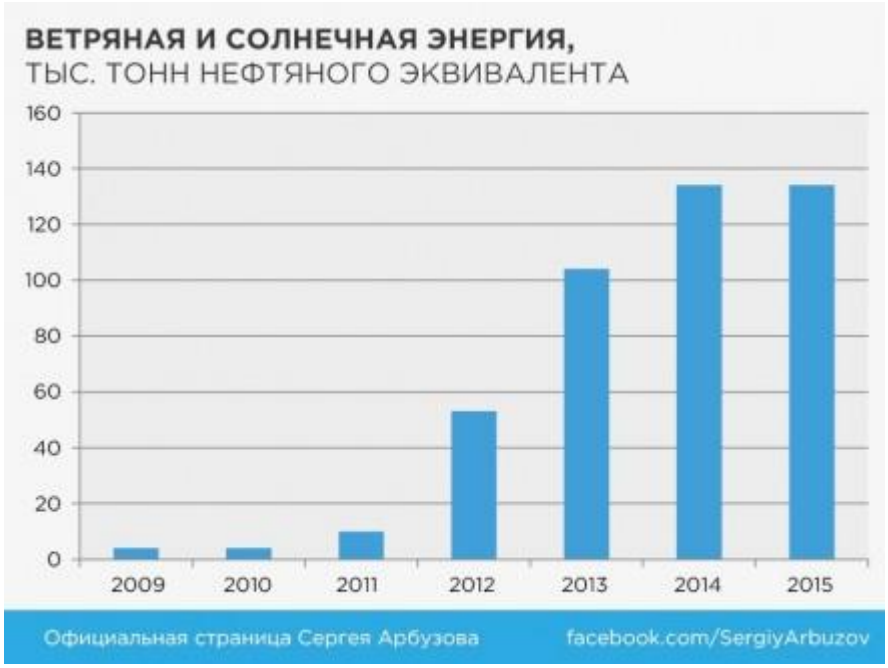
•сприянню в доступі до пільгових кредитів, безвідсоткових позик та інших інструментів фінансового стимулювання галузі;

•навчанню і розповсюдженню інформації про наявний досвід інших країн у виконанні аналогічних програм;

•об'єднанню зусиль щодо розвитку галузі з іншими екологічними і соціальними програмами, а також підтримці програми на загальнодержавному рівні.

Ці та інші заходи, безумовно, будуть сприяти збереженню та розвитку відповідного вітчизняного академічного, університетського та галузевого науково-технологічного потенціалу, розширенню міжнародного співробітництва в галузі альтернативної енергетики, зміцненню міжнародного іміджу нашої держави, зменшенню залежності України від найбільших світових постачальників енергетичної сировини, підвищенню рівня її енергетичної безпеки.

Розвиток альтернативної енергетики в Україні зупинився - (С.Арбузов).



КИЇВ. 20 січня 2017. УНН. Після 2014 року розвиток альтернативної енергетики в Україні зупинився. Про це повідомив екс-перший віце-прем'єр України Сергій Арбузов у Facebook, передає **УНН**. “Прикро, коли через нерозуміння складних питань влада кидає напризволяще перспективні галузі. Повною мірою це стосується альтернативної енергетики. У той час, як вартість кіловата від енергії вітру і сонця у розвинених країнах наближається до традиційних викопних джерел, і частка екологічно чистої енергії зростає

в енергетичних балансах, в Україні ця галузь енергетики в занепаді", — зазначив він.

С.Арбузов продемонстрував графік, на якому видно динаміку розвитку альтернативної енергетики в Україні. "На графіку показано становлення альтернативної енергії в Україні. Всього за п'ять років виробництво електроенергії, виробленої вітрогенераторами і сонячними батареями виросло в 26 разів. За інерцією зростання спостерігалося і в 2014 році, але потім нарощування можливостей повністю зупинилося. Використання енергії вітру і сонця зараз на підйомі в усьому світі. Крім України. Детально з оглядом розвитку відновлюваної енергетики можна ознайомитися на сайті Асоціації ІЕСКР, яку я очолюю", — резюмував він (Джерело: УНН)

3.6. Альтернативні джерела енергії в Україні.

Відповідно до Національної енергетичної програми України до 2020 р. потреба в паливних ресурсах складе 273 млн. т у.п. / Рік. Зараз Україна задовольняє свої потреби в паливно-енергетичних ресурсах за рахунок власного видобутку менша ніж на 50%, а залишок становить імпорт. На додаток, неухильне скорочення світових запасів викопних палив і їх постійне подорожчання перетворює енергозабезпечення України в одну з найважливіших загальнодержавних проблем. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є включення **альтернативних (відновлюваних) джерел енергії** (сонячної, вітрової, біомаси та ін) в паливний баланс країни.

В даний час використання поновлюваних джерел енергії в Україні знаходиться на початковій стадії. Їх частка складає близько 0,5% від усього енергетичного потенціалу. В той же час в агропромисловому комплексі України (за даними Держкомстату) накопичується біомаса, енергетичний потенціал якої оцінюється в більш ніж 7,5 млн. т у.п. / Рік. Підрахунки показують, що цей енергетичний потенціал біомаси міг би задовольнити до 10% від загального споживання енергії в Україні. Однак сьогодні ці можливості практично не використовуються.

Як же найефективніше використовувати енергію біомаси в Україні*?** Щоб відповісти на це питання, розглянемо два шляхи можливого розвитку біоенергетики в Україні та порівняємо енергетичні, екологічні та економічні показники, притаманні тому чи іншому шляху. Один - це шлях, де біомаса розглядається як сировина для виробництва рідкого палива - енергоносія для транспортних засобів. Назвемо його традиційним. Другий - це новий шлях (запропонований в Інституті технічної теплофізики НАН України), де біомаса служить сировиною для виробництва пального газу і деревного вугілля як енергоносіїв для існуючих енергоустановок (газових і пиловугільних котлів). *(Назвемо цей **шлях альтернативним). В останні роки традиційним шляхом динамічно розвивається біоенергетика країн ЄС. Вже сьогодні майже 7-10% своїх потреб у пальному для дорожнього транспорту задовольняють біопаливом Німеччина, Франція, Швеція, Іспанія та Італія. Видається, що таке швидке нарощування потужностей по виробництву рідкого палива з біомаси, з одного боку, пов'язане зі стрімким зростанням світових цін на нафту. З іншого боку, це також пояснюється відсутністю своїх необхідних запасів нафти в більшості країн ЄС. Крім того, сильним каталізатором розвитку традиційної технології є ще й загроза залишитися без пального для значної кількості транспортних засобів. Разом з тим навряд чи можна визнати, що обраний традиційний шлях розвитку біоенергетики є найбільш ефективним, якщо врахувати такі обставини.

За оцінками фахівців ЄС для виробництва тих обсягів біопалива, які забезпечили б певний у Директиві 2003/30/ЕС рівень заміщення рідкого палива викопного походження (25% у 2030 р.), знадобиться задіяти від 4 до 13% всіх сільськогосподарських земель Європи [1] . З одного боку, це може призвести до розвитку сільськогосподарського сектора, створенню робочих місць та покращенню інфраструктури цих районів. З іншого боку, це може викликати скорочення виробництва продуктів харчування, які також є дефіцитними вже

сьогодні, і, як наслідок, привести до погіршення демографічної ситуації.

В умовах України, при врожайності (наприклад, ріпаку) в 1,5-2 рази нижчою, ніж європейська, ці площі будуть ще більшими. Так, для еквівалентної заміни приблизно 1,9 млн. т дизельного пального, яке споживається аграрним сектором щорічно, необхідно виробити майже 2,2 млн. т біодизеля, для отримання якого потрібно було б засівати від 25 до 42% всіх орних земель.

Суттєво знижує ефективність традиційної технології та обставина, що внаслідок розосередження і великої вологості цієї біомаси витрати на її збір і транспортування зростають до величини, яка становить більш ніж 50% вартості кінцевого продукту. Ще більше знижує економічну ефективність велика енергоємність виготовлення біоетанолу. Так, при його виробництві витрачається стільки ж (або навіть більше) енергії, скільки її міститься в отриманому спирті.

При виборі традиційного шляху ***внесок біоенергетики*** в паливно-енергетичний баланс країни буде не дуже великий: в цьому випадку значна частина біомаси залишається невитребуваною. Мова йде про деревині, тобто про такий вид біомаси, для виробництва якої використовуються спеціальні технології. Маються на увазі технології створення "енергетичних" лісових плантацій дерев і кущів, які ростуть дуже швидко. У цьому випадку буде потрібно використовувати менше площ землі і витрати на вирощування і збирання сировини також зменшаться.

Біоенергетика, побудована на традиційній технології, має дуже низьку енергетичну ефективність. Якщо прийняти, що ефективність перетворення енергії біомаси в енергію рідкого біопалива становить 90% (ця дуже оптимістична оцінка), а ефективність перетворення енергії рідкого біопалива в двигуні внутрішнього згоряння дорівнює 40% (або менше), то загальна ефективність використання енергії біомаси складе всього 36% .

Альтернативний шлях розвитку біоенергетики є новим і поки не використовується в Україні. Хоча традиційна технологія вже подекуди в Україні та починає впроваджуватися, проте, як це не дивно, виявляється, що до

широкого впровадження таки більше підготовлена альтернативна технологія. І ось чому. Справа в тому, що **за альтернативною технологією виробництво електроенергії** та теплоти з біомаси реалізується в два етапи: перший - це етап перетворення біомаси в нове паливо (газ і деревне вугілля) і другий - це етап спалювання нового палива в сучасних існуючих енергоустановках (газових і пило-вугільних котлах). Тому для другого етапу не потрібно ні створювати, ні будувати нове енергетичне устаткування. А для здійснення енерготехнологічного перетворення біомаси на першому етапі в Інституті технічної теплофізики НАН України вже розроблена спеціальна установка ЕТД-1 [2]. Вона пройшла промислові випробування і готова до широкомасштабного використання. В даний час ЕТД-1 знаходиться на території інституту в робочому стані.

Слід зазначити, що такі перетворення біомаси, які відбуваються в ЕТД-1, вже давно існують. Мова йде про використання для енерготехнологічного перетворення добре відомого процесу **піролізу**. Він широко використовується в багатьох країнах, в основному для виробництва деревного вугілля і рідких попутних продуктів. Сьогодні у світі щорічно на виробництво деревного вугілля направляється більше 400 млн. м3 дров'яної деревини. Для піроліза деревини існує багато різних установок (печі Хоррешоффа, реторта Ламбіотта і Райхерта, реторта вагонного типу "Арканзас" та ін.) Однак майже всі ці установки мають технологічну спрямованість. Як правило, кінцевим продуктом переробки біомаси в цих установках є такий деревне вугілля, який має спеціальне призначення: для металургії, машинобудування, побутових потреб і т.д., а також ще й для отримання побічних продуктів піролізу.

Установка ЕТД-1 має енергетичну спрямованість. Це апарат безперервної дії з прискореним процесом піролізу біомаси. Для цієї мети в ЕТД-1 піроліз біомаси відбувається в режимі "теплового удару" (високошвидкісного нагрівання). Такий нагрів реалізується в рухомому затиснутому шарі біомаси за допомогою високотемпературного газового теплоносія.

Слід ще згадати про те, що крім піролізу, для переробки можна використовувати і газифікацію, при якій в газ перетворюється також і коксовий залишок (тобто деревне вугілля). Однак для енергетичного варіанти використання біомаси таки переробка її за допомогою піролізу переважніше, ніж газифікація. Справа в тому, що піроліз біомаси проходить набагато швидше (майже на порядок), ніж її газифікація, так як в першому випадку відсутня така дуже повільна стадія, як перетворення коксового залишку в газ.

Продуктивність ЕТД-1 становить 200 кг / год деревної тріски. При цьому виходить приблизно 50 кг деревного вугілля і 350 нм3 горючого газу. Така продуктивність ЕТД-1 вибиралася з тих міркувань, щоб отримати стільки газу, скільки його необхідно для опалення котла потужністю до 1 МВт. Конструкція ЕТД-1 модульного типу. Це дозволяє підвищувати продуктивність ЕТД-1 шляхом збільшення числа модулів. Вартість ЕТД-1 становить приблизно 20-30 тис. дол США. Її габарити: висота 3,5 м, довжина 2,5 м, ширина 1,7 м, вага-7 т.

Як зазначалося, при використанні ***альтернативної технології*** на другому етапі деревне вугілля спалюється разом з кам'яним вугіллям в існуючих пило-вугільних котлах ТЕЦ. Це дозволяє не тільки істотно скоротити витрати на створення високоефективної біоенергетики України, але і значно підвищити економічність роботи самих пило-вугільних котлів ТЕЦ. Це можна пояснити тим, що при добавці висококалорійного малозольного деревного вугілля до вихідного кам'яному вугіллю підвищується теплотворна здатність такої вугільної суміші. Тому її можна спалювати при меншій витраті (на 13-15%) природного газу на "підсвічування".

Важливою перевагою ***альтернативної технології*** **є** те, що перетворення енергії біомаси відбувається з високою енергетичною ефективністю. Енергетична ефективність перетворення енергії біомаси в енерготехнологічній установці ЕТД-1 становить 90%. Якщо прийняти, що енергетична ефективність використання на ТЕЦ енергії продуктів термохімічної переробки, що утворюються в ЕТД-1, дорівнює приблизно 75%, то загальна енергетична ефективність складе 67,5%. Таким чином, можна констатувати, що енергетична

ефективність альтернативної технології майже вдвічі вище традиційної.

Якщо дивитися в майбутнє то вже сьогодні можна стверджувати, що біоенергетика побудована на альтернативній технології буде має незаперечну перевагу в порівнянні з традиційною технологією. Справа в тому, що вже зараз проглядається така тенденція розвитку автомобілебудування, яка передбачає перехід транспортних засобів з рідкого палива на електроенергію. Про це свідчить, наприклад те, що вже в даний час, компанія Tesla Motors почала серійний випуск автомобіля Tesla Roadster з пробігом до 350 км на одній зарядці і те, що передбачається в наступному році світове виробництво електромобілів довести до 300000 одиниць в рік.

Необхідно окремо відзначити, що деревне вугілля широко використовується в народному господарстві. Його використовують в металургії, машинобудуванні, сільському господарстві, побуті. Враховуючи високу калорійність деревного вугілля і його малозольність, представляється, що в недалекому майбутньому може виявитися економічно та екологічно виправданим використання його ще й в якості твердого моторного палива. Для цього буде потрібно оснастити транспортні засоби (наприклад, морські та річкові судна, тепловози, трактори) бортовим газифікатором. Це дасть можливість виробляти з деревного вугілля силовий газ для живлення двигуна. У таблиці представлені результати розрахунку терміну окупності (в місяцях) альтернативної технології використання біомаси.

Таблиця

Ціна природного газу, Дол. США/1000 нм3	**Ціна біомаси, дол США / т 1,0**	**Ціна біомаси, дол США / т 3,0**	**Ціна біомаси, дол США / т 6,0**
179,5	5,1	5,4	5,8
250,0	3,3	3,5	3,6

314,0	2,5	2,6	2,7

При розрахунку окупності були прийняті такі вихідні дані. Оскільки на сьогоднішній день неможливо визначити точно ціну біомаси, а також прогнозувати ціну природного газу, то в розрахунках окупності прийняті три можливі значення ціни біомаси: 1,0; 3,0; 6,0 дол США / т і три можливі ціни природного газу : 179,5; 250,0; 314,0 дол США/1000 нм3. Теплотворна здатність природного газу - 33488 кДж/нм3, біомаси (деревини вологістю 30%) - 12310 кДж / кг. Основними статтями експлуатаційних витрат були: вартість біомаси, заробітна плата і амортизаційні відрахування. Час роботи - 8000 год / рік. Капітальні витрати - 30 тис. дол США.

Таким чином можна зробити такі висновки.
1. На базі запропонованої (альтернативної) технології використання біомаси в Україні може бути створена нова біоенергетика, енергетична ефективність якої буде вище, ніж в інших країнах. Так, наприклад, енергетична ефективність альтернативної біоенергетики майже вдвічі вище традиційної, тобто тієї, за якою отримують рідке паливо з біомаси в країнах ЄС та США.
2. Широке використання біомаси за запропонованою альтернативної технології дозволить Україні за три - чотири роки стати в один ряд з тими країнами ЄС, які вже сьогодні мають найбільшу частину альтернативної (відновлюваної) енергії у своєму паливному балансі.
3. Альтернативна біоенергетика дозволяє отримувати з високим ККД корисну енергію в існуючих сучасних енергоустановках практично з усіх видів біомаси, незалежно від її походження (деревина, стебла кукурудзи чи соняшника, відходи деревообробної промисловості і т.д.).
4. Використання альтернативної біоенергетики дозволить зменшити забруднення навколишнього середовища, скоротити кількість викидів парникових газів, оскільки в цьому випадку продукти згоряння викидаються в атмосферу після їх очищення в існуючих фільтрах сучасних котельних

установок.

5. Оскільки альтернативна біоенергетика дозволяє корисно використовувати всю біомасу, а традиційна - тільки її частину, це означає, що при отриманні однакової кількості корисної енергії з одного і того ж виду біомаси по першій технології площа земельної ділянки для вирощування біомаси буде значно менша, ніж по другій. Отже, використання альтернативної технології дозволить зберегти значну кількість орних земель для вирощування харчових продуктів.

6. Техніко-економічний аналіз показав, що створення в Україні альтернативної біоенергетики не тільки енергетично і екологічно виправдано, але й економічно обгрунтовано. Про це переконливо свідчать можливості отримати економію природного газу в розмірі 7,8 млрд. нм3/год і терміни окупності, які наведені в таблиці. Так, при ціні біомаси 6,0 дол США / т і ціною природний газу 179,5 дол США/1000 нм3 (найгірший сценарій) термін окупності не перевищить півроку і складе 5,8 місяців

Використана література

1. *Бабієв Г.М., Дероган Д.В., Щокін А.Р. Перспективи впровадження нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в Україні. // ЕЛЕКТРИЧНИЙ Журнал,- Запоріжжя: ВАТ "Гамма",1998 №1, - С.63-64.*
2. *Дероган Д.В., Щокін А.Р. Перспективи використання енергії та палива в Україні з нетрадиційних та відновлюваних джерел.//Бюл. "Новітні технології в сфері нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії", Київ: АТ "Укренергозбереження",1999.- №2, - С.30-38.*

Глава 4. Відновлюємі джерела енергії

4.1. Сонячна енергія. Часто говорять, що нове - добре забуте старе. Як не дивно, до сонячної теплової енергії ці слова теж відносяться. Розкопки археологів показали, що в стінах лазень та деяких інших будівель Стародавнього Риму були прокладені канали, по яких проходив тепле повітря від нагрівається сонячним випромінюванням частини будівель і створював комфортну температуру в усіх приміщеннях [5].

Хоча багато хто з нас цього і не підозрюють, спосіб отримання електроенергії з сонячного світла відомий більше ста років. Явище фотоелектрічества вперше спостерігав Едмон Беккерель в 1839г. Проводячи серію експериментів з електрики, він занурив 2 металевих електрода в проводить розчин і піддавав установку впливу сонячного світла. Між електродами виникло невелике електричну напругу. Поява на початку 50-х років сонячних елементів, розроблених в лабораторії Белла, зробило революцію в електронній промисловості. Космічна індустрія була б без них практично безпорадна. Легкі сонячні генератори енергії дозволили абсолютно по-іншому підійти до проблеми створення штучних супутників Землі. Крім того, сонячна енергія може використовуватися в сонячних будинках [6] .

Сонячні установки можуть бути призначені для опалення і гарячого водопостачання житлових будинків. Сонячні енергетичні установки здатні заощадити дороге мінеральне паливо, завдяки розумному використанню енергії сонячного випромінювання. Уявлення про сонячний будинок (це будинок, в якому тепло- хладо- забезпечення та гаряче водопостачання, здійснюється за допомогою сонячної енергії) стало широко відомо. Напевно, самим ідеальним

прикладом такого будинку є традиційний японський будинок. Що влітку, що взимку там завжди цілком прийнятна температура для проживання. Але справжніх сонячних будинків, де повністю відпрацьована система опалення та охолодження, ще порівняно небагато, і зробити їх економічно виправданими зовсім не просто. Однак очевидним є той факт, що природних запасів нафти і вугілля на земній кулі не вистачить на тривалий термін і подальша технічна програма нерозривно пов'язана з необхідністю економії енергії [7].

В кінці 80-х років найбільш поширеними предметами особистого вжитку, у яких використовувалася сонячна енергія, були "сонячні кухні". Навіть існували спеціальні портативні сонячні кухні, які можна було брати з собою в морську подорож або в екскурсію в гори (виробляли Франція, Швейцарія). У цей же час в Японії були створені електричні панелі, сонячні фотоапарати, радіоприймачі, портативні сонячні батареї, "сонячні світильники.

У префектурі Агава, в місті Ної з'явилася сонячна теплова електростанція, що виробляє електроенергію. Відомо, що ще в 1979р. легкий одномісний літак, оснащений сонячними батареями, який називався "Солар Челленджер" і був виготовлений в США, благополучно перетнув морський протоку між Францією і Англією, Крім того, на електричному автомобілі з сонячними батареями був здійснений автопробіг через весь материк Австралії [8].

В останній час інтерес до проблеми використання сонячної енергії різко збільшився. В даній частині розглядаються можливості саме безпосереднього використання сонячної енергії; хоча більшість всієї енергії, що потрапляє на Землю є сонячною, та основна частина її зосереджується у атмосфері та гідросфері.

Потенціальні можливості використання безпосередньо сонячної енергії дуже великі. Якщо ми зможемо використовувати 0,0125% всієї цієї енергії, то людство було б повністю забезпеченє енергією зараз, а використання 0,5% повністю б покрило всі потреби людства назавжди (якщо вважати, що населення Землі не перевищить 20 млрд.)

Нажаль, це лише потенційні можливості. Справа в тому, що навіть при найкращих погодних умовах енергетична гус-тина сонячного потоку не перевищує 250 Вт/м^2. Спробуємо порахувати: для того, щоб коллектори[1] "збирали" за рік таку кількість енергії їх потрібно розмістити на площі 130000 км^2. Окрім того, для створення такої великої кількості коллекторів потрібно 1,3*10^9 тон алюмінію. Світовий запас алюмінію оцінюють якраз в таку цифру.

Зрозуміло, що існують різні фактори, що обмежують потужності сонячної енергетики. Окрім ціни та ресурсоємкості ще існує проблема площі. Наприклад, якщо у 2100 році людство повністю забезпечуватиме свої енергетичні потреби за рахунок Сонця, то площа коллекторів повинна буде сягати 1-3 млн. км^2. Також безпосередьнє використання сонячного випромінювання потребує велику кількість праці: для виготовлення 1 МВт-року знадобиться від 10 до 40 тис. людино-годин. В той же час у традиційній енергетиці цей показник менший у 50-80 разів.

Отже зараз ще годі і казати про масштабне використання сонячного проміння. Звісно, у курортних та віддалених від електромережі регіонах сонячні електростанції можуть бути необхідними, але загальна частка сонячної енергії надзвичайно мала. Та і навіщо будувати коллектори, якщо в природі існують набагато більші і потужніші коллектори: атмосфера та гідросфера?

Вітрова енергія. Вперше енергія вітру була використана, мабуть, для пересування вітрильних суден, а пізніше - для підйому води і розмелювання зерна. Вважається, що в Китаї, Японії та Тибеті перший вітряні двигуни були побудовані більше 2 тисяч років тому. Стародавні вавілоняни використовували їх для осушення боліт. У Єгипті і на Близькому Сході будували вітряні водопідйомники і млини [9].

[1] Типовий колектор сонячного випромінювання складається з затемненого металічного (як правило алюмінієвого) листа, всередині якого знаходяться труби, по яким циркулює рідина. Дзеркала налаштовуються так, щоб лист отримав максимальну кількість випромінювання. Нагріта рідина далі може як використовуватись для обігрівання, так і потрапляти на турбіну.

Але по-справжньому вітряною енергією стали займатися набагато пізніше. У Росії цей вид енергії став об'єктом для досліджень тільки після революції. У зв'язку з початком електрифікації сільського господарства була організована робота по створенню вітроелектричних станцій (ВЕС). Вже у 1930р. була спроектована, а в 1931р. споруджена в Криму перша в світі ВЕС Д30 потужністю 100 кВт. Станція пропрацювала до 1942г. і давала енергію в електричну мережу Севастопольенерго. А у 1956р. було вироблено понад 9 тисяч вітродвигунів.

За кордоном найбільш широке застосування вітроустановки знайшли в Австралії, Новій Зеландії, Латинській Америці, Греції [10].

Вітер - 1 з найбільш потужних енергетичних джерел, який за сприятливих умов може бути широко використаний в народному господарстві. Він виникає внаслідок постійної циркуляції переміщення повітряних мас в атмосфері, викликаної нерівномірним нагрівом сонцем земної поверхні.

Вітер - дармовий енергетичне джерело. Тому у деяких ще існує думка, що й енергія, отримана за допомогою вітродвигунів теж практично "дешева". Особливість вітру як енергетичного джерела полягає в його непостійність, великої мінливості швидкості, а звідси і енергії (в силу ряду метеорологічних чинників (обурення атмосфери, зміна сонячної активності і кількість теплової енергії, що надходить на землю), а також через вплив рельєфних умов у даній місцевості швидкість і напрям вітру змінюються за випадковим законом) [11].

Незважаючи на кілька великі капітальні вкладення вітроустановки економічніше теплових установок внаслідок низької експлуатації витрат (витрати на них менше в 6 разів). Звідси витрати окупаються за 1-1,5 роки. Крім того, термін служби вітроагрегатів (щодо тихохідних машин) значно більше, ніж у теплових двигунів. Тому питомі витрати металу на одиницю виробітку за весь термін служби, а також амортизаційні відрахування у них менше.

Розвиток вітроенергетики шляхом будівництва ВЕС залежить від того, як швидко вдасться знизити вартість і металоємність двигунів, підвищити їх надійність. Для цього застосовуються залізобетонні опори, неметалеві лопаті,

легована сталь і легкі сплави. Щоб ВЕС стали вигідніше конкуруючих установок капіталовкладення в їх будівництво потрібно знизити на 25-30%.

Велике державне значення має економія мінерального палива та охорона навколишнього середовища від забруднень. У числі причин, що зумовили прагнення до розширення використання енергії вітру:

- швидке зростання потреби в енергії при обмежених запасах рідкого і твердо палива та потенційних гідроенергетичних ресурсів;
- різке підвищення цін на мінеральне паливо;
- великі капіталовкладення при спорудженні теплових і гідравлічних електростанцій (зростають з урахуванням витрат на передачу енергії, які досить значні тому, що доводиться забезпечувати енергією все більш віддалені від ліній передач, розосереджені і менш потужні споживачів);
- розширення можливостей використання вугілля, нафти і газу (в хімічній промисловості для одержання синтетичних матеріалів);
- значні досягнення в області аеродинаміки і механіки, літакобудування та хімії, електротехніки та ін дозволяють створити досконаліші та економічні вітро- агрегати.

Найбільш широко вітроустановки можуть застосовуватися в сільському господарстві для зарядки акумуляторних батарей, опріснення мінералізованих вод, відкачування води для питних потреб, аерації водойм.

Крім того, електричні вітроустановки малої потужності, поряд з зарядкою акумуляторів, можуть живити енергією маяки та бакени, захищати від корозії газу - і нафтопроводи. Автономні ВЕС, що працюють ізольовано, можуть використовуватися обмежено і тільки для живлення енергією водопідйомних і меліоративних установок.

Установки оберігають від замерзання в зимовий час поверхню водойм, використовуваних для худоби. Також існують райони, де в господарствах вітроустановки економічніше використовувати (пустелі, напівпустелі, посушливі зони) [12].

За підрахунками вчених, загальний вітроенергетичний потенціал Землі в 30 разів перевищує річне споживання електроенергії в усьому світі. Однак, використовується лише мізерна частка цієї енергії. Але так було не завжди. За даними статистики, в дореволюційній Росії налічувалось близько ЗО тис. вітряків. Ця нехитра установка була також атрибутом майже кожного другого села в Україні. Проте парова машина, а потім двигун внутрішнього згоряння витіснили цих скромних трудівників.

Можливості використання цього виду енергії в різних місцях Землі неоднакові. Для нормальної роботи вітрових двигунів швидкість вітру не повинна в середньому за рік падати нижче 4-5 м/с, а краще, коли вона становить 6-8 м/с. Для цих установок шкідливі і надто великі швидкості вітру (урагани), які можуть їх поламати. Найбільш сприятливі зони для використання вітрової енергії - узбережжя морів і океанів, степи, тундра, гори. В межах України такими ділянками є узбережжя Чорного моря, особливо Крим, а також Карпати, південні степові райони.

Піонером будівництва *вітрових електростанцій (ВЕС)* у нашій країні до війни був видатний український вчений та інженер, один з основоположників космонавтики Ю.Кондратюк. Побудована ним у 1931 р. поблизу Севастополя ВЕС потужністю 100 кВт, забезпечувала струмом міську мережу понад десять років. Ю.Кондратюк проектував більш потужні ВЕС на 5 і 10 тис. кВт, та розпочалась війна, Кондратюк пішов добровольцем на фронт і загинув у 1941 р., а проекти його ВЕС було покладено "під сукно".

Нині на Заході, особливо в Данії та США, серійно випускаються невеликі ВЕС потужністю від 1,5 до 100 кВт. Побудовано кілька експериментальних ВЕС потужністю до 30 тис. кВт. Втілюється інша технічна ідея Ю.Кондратюка, який запропонував свого часу будувати ВЕС разом з установками по виробництву водню шляхом електролізу води. Тоді, коли потреба в електроенергії нижча, "зайва" потужність ВЕС спрямовується на виробництво надзвичайно цінного енергетичного продукту - водню. Водень може використовуватися як пальне для автомобілів, а також замість природного газу

у багатьох інших установках, причому внаслідок його згоряння не утворюються шкідливі речовини, а лише водяна пара.

Особливо актуальним використання енергії є для *Криму.* Нині за даними Крименерго, півострів споживає 1 млн. 340 тис. кВт, причому майже вся ця енергія надходить із-за меж Криму. Деяку частину її дають дизельні станції, що забруднюють повітря курортної зони. А тим часом на одній Арабатській стрілці, що на Сиваші, можна встановити ЗО тис. ВЕС і одержати 3 млн. кВт екологічно чистої електроенергії. А якщо побудувати ВЕС на кримських яйлах від Керчі до Севастополя, то Крим може стати навіть експортером електроенергії.

Під час роботи ВЕС навколишнє середовище не зазнає жодних забруднень. Єдині негативні впливи - це низькочастотний шум (гудіння) працюючих вітряків та ще гибель птахів, що потрапляють у лапасті двигунів.

Енергія повітряних мас, що постійно рухаються, у сотні разів перевищує запаси гідроенергії усіх річок планети. Всюди і постійно на землі дмуть вітри: від легкого вітру до могутніх ураганів. Ці вітри могли б повністю задовольнити потреби людства. Але частка вітряних електростанцій становить лише 0,1%. Чому ж тоді такий доступний та екологічно чистий спосіб видобутку енергії так слабо використовується?

Людство використовує енергію вітру більш ніж 5 тис. років. Спочатку вітер використовувався для того, щоб приводити у рух човни, потім - щоб молоти зерно та підіймати воду. Зараз вітер використовується для видобутку електроенергії. Хоча зараз ціна 1 Квт- години видобутої з енергії вітру порівняно невисока – 4 центи – але всі проекти по будівництву нових вітряків зазвичай дуже повільно «окуповують» себе. Найбільш вдалим можна вважати проект будівництва вітряків на Гавайському острові Охіо: гігантські вітряки, з діаметром ротору 122 м. зараз виробляють понад 6200 КВт кожен, при швидкості вітру 47 км/год. Скоріш за все постійне

зростання цін на паливні ресурси зробить такі проекти ще більш рентабельними, а згодом і зросте частка “вітрової” електроенергії.

4.3. Енергія морів і океанів.

Світовий океан містить велетенський енергетичний потенціал. Це, по-перше, енергія Сонця, поглинута океанською водою, що виявляється в енергії морських течій, хвиль, прибою, різниці температур різних шарів морської води і, по-друге, енергія тяжіння Місяця й Сонця, яка спричиняє морські припливи й відпливи. Використовується цей великий і екологічно чистий потенціал ще вкрай мало.

Відомо, що запаси енергії у Світовому океані колосальні. Так теплова енергія, що відповідає перегріву поверхневих вод порівняно з донними на 20 градусів, становить приблизно 10^{26} Дж. А кінетична енергія океанських течій оцінюється у 10^{18} Дж. Проте, до тепер люди вміють використовувати лише дуже малі частки цих енергій, причому ціною великих інвестицій. До останніх часів використання енергії океану здавалося нерентабельним.

Але зараз, коли постійно зростаючі ціни на енергоносії змушують нас шукати нові способи видобування енергії, енергія океану стає самим перспективним напрямом подальшого розвитку енергетики. В останні роки ряд країн серйозно зацікавилися можливостями океану. В деяких країнах океано-енергетика вже досить добре розвинена.

Найбільш вживаним є видобуток енергії з енергії припливів та відпливів. З 1967 р. у дельті р.Ранс, Франція, працює приливна електростанція (ПЕС) потужністю 240 Мвт. Тут приливи досягають висоти 13 м. У 1968 р. радянський інженер Бернштейн розробив зручний спосіб буксирування ПЕС у потрібні місця. В цьому ж році він збудував експериментальну ПЕС в Кислій Губі, що біля Мурманську. Зараз будується ПЕС потужністю 6000 Мвт у Баренцовому морі. Іншою можливістю стало вирощування гігантських швидкоростучих океанських водоростей «клеп», що легко перероблюються на метан. До того ж, кількість оксиду вуглецю, вивільненого при спалюванні

отриманого газу, можна легко повернути у океан, якщо у екваторіальних районах розчиняти у воді чисте залізо. Залізо спричинює бурхливий ріст планктону і його кількість збільшується у декілька десятків разів, а потім планктон використовує розчинений у воді диоксид вуглецю.

Взагалі, у океані зосереджується більша частина вивільненого диоксиду вуглецю, тому зараз проводяться дослідження, щодо зниження температури планети за допомогою розчинення у воді чистого заліза. Вчені стверджують що 10000 тон заліза розчиненх у океані можуть зменшити температуру в атмосвері планети на $0,5^{o}$ С. А велика кількість планктону, увібравши в себе енергію, осяде на дні океану і через певний час утворить нові залежі паливних ресурсів. Взагал, для енергозабезпечення 1 особи досить 1 Га плантацій келп.

Також велика увага привертається “океанотермічній енергоконверсії” (ОТЕК), тобто отриманню енергії за рахунок різниць температур води на різних глибинах. Ще однією можливістю є використання океанських течій: швидкість течії Голфстрім біля берегів Флоріди сягає 5 миль/год. Ідея встановлення тут гігантських турбін під водою є досить привабливою.

Вже зараз багато маяків, що встановлені на воді біля берегів Японії та США, живляться виключно за рахунок океанських хвиль. Розроблено проекти електростанцій, що використовують океанські хвилі для видобутку енергії, але ці станції повинні мати гігантські розміри, і тому такі проекти зараз не сприймаються серйозно.

Також Світовий океан має невичерпні запаси такого екологічно чистого палива, як водень. Можливо, в майбутньому людство і навчиться видобувати електроенергію виключно “чистими” способами, але навряд чи літак чи автомобіль на електродвигуні матиме гарні технічні характеристики. Інша справа – водень. Його паливні якості у декілька разів кращі, ніж у бензину чи дизпалива. Але існують певні проблеми зі зберіганням водню – він занадто вибухонебезпечний. Ще у 1996 році корпорація “Х’юндаї” розробила революційну технологію зберігання водню у кристалічних решітках металів. Ця розробка дозволила створити перший гідромобіль, який був визнаний

достатньо безпечним для широкого вжитку і потрапив на масове виробництво. Технічні показники цього автомобіля значно кращі, а єдині вихлопи – водяна пара. Взагалі Світовий океан є найбільш перспективним і найбільш вигідним енергоносієм майбутнього. Він ніби гігантський акумулятор вбирає в себе випромінювання сонця, енергію вітрів та енергію, що з'являється в результаті змін гравітаційних полів Землі та Місяця.

Одну з перших електростанцій, що використовує енергію морських хвиль, було побудовано ще в 1970 р. поблизу норвезького міста Бергена. Вона має потужність 350 кВт і забезпечує енергією селище з 100 будинків. Можливості створення більш потужних хвильових станцій досліджуються вченими Великобританії, США та Японії. А румунські вчені провели вдалі досліди з установками для перетворення енергії морських хвиль на електроенергію на Чорному морі, яке поблизу узбережжя Румунії нічим не відрізняється (з енергетичної точки зору) від того, що омиває береги України.

Усі типи морських хвильових електростанцій, що будуються і діють сьогодні, побудовані за єдиним принципом: у спеціальному буї-поплавку під дією хвилі коливається рівень води. Це призводить до стискання в ньому повітря, яке рухає турбіну. В експериментальних електростанціях навіть невеликі хвилі висотою 35 см примушують турбіну розвивати швидкість понад 2 тис. обертів за хвилину. Метрової висоти хвиля забезпечує від 25 до 30 кВт енергії, а в деяких частинах Світового океану, наприклад, у Тихому океані, можна одержати до 90 кВт.

Іншим різновидом морських електростанцій с установки, що перетворюють енергію морського прибою. Крім згаданого поплавкового принципу, такі станції використовують також принцип накачки сильним прибоєм морської води в резервуар, розташований вище рівня моря. Звідти вода спускається вниз, крутячи турбіни енергоустановок.

У океані подекуди досить близько розташовані шари води з різною температурою. Найбільш значною (до 22С) різниця температури є в тропічній зоні світового океану. На цьому явищі базується принцип одержання

електроенергії. В спеціальний теплообмінник закачується насосами холодна глибинна вода і нагріта Сонцем поверхнева. Робочий агент (фреон), яку домашньому холодильнику, почергово випаровується та переходить у рідкий стан у різних частинах теплообмінника. Пара фреону рухає турбіну генератора. Нині така установка потужністю 100 кВт працює на тихоокеанському острові Науру, забезпечуючи енергопотреби населення цього острова.

Нарешті, розроблені і вже діють електростанції, що використовують енергію *морських припливів*. Вигідними вони є в таких ділянках узбережжя Світового океану, де припливи бувають найвищими. До таких ділянок належать канадська затока Франції (висота припливу становить 17м). протока Ла-Манш (15м), Пенжинська затока Охотського моря (13м) тощо. На узбережжі Чорного моря висота припливу дуже незначна. Нині споруджено і працює кілька припливний станцій: у гирлі р. Рані на узбережжі Ла-Маншу (Франція) потужністю 240 тис. кВт і Кислогубська в Кольській затоці (Росія) потужністю 400 кВт.

Широке впровадження *морських електростанцій* різних типів стримується відносно високою їх вартістю. Проте, вчені дійшли висновку, що їх енергетичний баланс (співвідношення одержаної та затраченої енергії) може бути більш високим, ніжу деяких АЕС і ТЕС, що працюють на вугіллі та нафті. Розрахунки й проекти інженерів свідчать, що в найближчому майбутньому можливе спорудження великих електростанцій такого типу. Привертають увагу проекти електростанцій, розташованих на плавучих установках вдалині від берега. В деяких проектах пропонується одержувати енергію на таких станціях комплексним способом (наприклад, за рахунок хвиль, різниці температур, а також вітру та Сонця). Ця енергія може використовуватися для виробництва водню або передаватися на берег по підводному кабелю.

Робота згаданих електростанцій не спричиняє забруднення навколишнього середовища, зокрема й теплового, бо вони лише перетворюють акумульовану в хвилях, припливах тощо енергію Сонця й Місяця на інші види енергії, зокрема електричну.

4.4. Енергія річок. Багато тисячоліть вірно служить людині енергія, що міститься в текучій воді. Запаси цієї енергії величезні. Люди навчились використовувати цю енергію раніше за всі інші. Коли настала доба електрики, водяне колесо заново відродилося, але тепер вже у вигляді водяної турбіни. Можна сказати, що ще у 1891 р. почалася доба гідроенергетики.

Гідроелектростанції мають багато переваг: постійно відновлювальний запас енергії, простота в користуванні, відносна відсутність забруднення оточуючого середовища. Але побудувати велику плотину набагато складніше, ніж водяне колесо. Для того, щоб змусити потужні турбіни обертатися, потрібно накопити величезні запаси енергії за плотиною. Отож потрібно затопити певні регіони, а це в свою чергу може призвести до непоправних наслідків. Тож будівництво плотин вимагає від інженерів дуже точних розрахунків, а будь-яка помилка може призвести до екологічної катастрофи. І навіть при точних розрахунках будівництво плотини стає важливим екологічним фактором на великих площах. Ніщо не береться нізвідкіля: плотина зменшує швидкість течії, забираючи у неї енергію, а це може викликати заболочування та “цвітіння” води у заплавах. Дисбаланс може викликати самі непередбачувані наслідки.

Зараз у Китаї на р.Яндзи будується сама велика плотина в світі. Передбачається, що рівень води до 2004 р. підніметься на 220 м. Це при тому, що кожної секунди р. Яндзи виносить в море 34000 $м^3$ води, а плотина повинна буде пропускати 25000 $м^3$. Це дійсно дасть змогу видобувати колосальні кількості енергії і одразу ж вирішить енергетичні проблеми Китаю. Але половина всього сільського господарства Китаю використовує воду з р. Яндзи та її приток. Половина сільського господарства Китаю – це 8-10% всього світового сільського господарства. Навіть страшно уявити, що буде, якщо інженери припустились фатальної помилки. Окрім того за планом проекту буде затоплено 13 великих і 70 малих міст, 1300 селищ. Затопленню також підлягає

багато культурних та археологічних пам’яток, туристичних місць, серед яких всесвітньо відомі “Три ”.

Отже повний перехід на видобування енергії лише з річкових потоків може бути не менш небезпечним, ніж використання паливних ресурсів. Зараз ми можемо казати лише про часткове енергокористування річками у тих місцях, де постійні розливи річок стають справжніми стихійними лихами. У таких регіонах небезпечні розливи річок перетворюються за допомогою гребель на корисні джерела енергії. Як приклад можна навести каскад плотин корпорації “TVA” на річці Теннесі, США. 51 плотина захищає орні землі. На 38 з них працюють гідроелектростанції. До будівництва цих плотин ведення сільськогосподарської діяльності було майже неможливим.

4.5. *Енергія Землі.* Ще з давніх часів люди знають про стихійні прояви тієї потужної енергії, що знаходиться в надрах земної кулі. Потужність навіть порівняно невеликого вулкану в сотні разів перевищує потужність будь якої енергетичної споруди, що була створена людиною. Хоча людство ще не знає способу безпосереднього використання вулканічної енергії, та ми можемо навести чудовий приклад раціонального використання енергії земних надр – Ісландію. Ця маленька європейська країна повністю забезпечує себе теплом, яке отримується з гарячих фонтанів гейзерів, котрі працюють з точністю хронометра.

Але вперше ідея використання гейзерів була втілена у дійсність не в Ісландії. Ще древні римляни підвели тепло від гейзерів до лазень-терм міста Каракали.

Не тільки для отеплення люди черпають енергію з надр землі. Вже давно працюють електростанції, що використовують гарячі підземні джерела. Перша така станція була побудована ще у 1904 р. Зараз поблизу м. Сан-франциско працює геотермальна електростанція потужністю 500 КВт.

Та не всюди з землі б’ють джерела гарячої води. Хоча гейзери і чудові джерела енергії, та характерна їм локальність заперечує будь які розмови щодо глобального використання останніх.

4.5 Біопаливо у світі.

Цей вид енергії має великі переваги перед іншими видами, оскільки він відносно дешевий і практично нешкідливий для навколишнього середовища. Природно, що це не могло залишитися непоміченим і багато країн вже активно займаються дослідженнями у цій галузі:

Кіпр. У зв'язку з безперервним зростанням цін на нафту, на Кіпрі все активніше обговорювалася можливість використання в якості альтернативи нафти біодизельне або інші різновиди палива, отримані з біомаси. Вже до кінця 2005р. був підготовлений план поставок такого палива і частковий переклад на нього автомобілів з дизельним двигуном. Його почнуть отримувати з кукурудзи, сої, бавовни, макухи, що залишається після віджимання масла з оливок. Крім того, в країні розробляється програма, спрямована на впровадження електромобілів і "гібридів". Одним із заходів має стати надання значних субсидій (1700 євро-> 2000 $) всім громадянам, що бажають придбати такий автомобіль [13] .

Японія. У Токійському технологічному інституті недавно запатентований метод перетворення рослинної олії в біодизельне паливо з використанням каталізаторів, в десятки разів набагато більш дешевих, ніж застосовувані нині. Будь-яке рослинне масло може служити автомобільним паливом, але для цього входять до його складу жирні кислоти треба перетворити в ефіри. До цих пір необхідні для цього каталізатори залишалися дуже дорогими.

Японські вчені отримали придатний для багато кратного використання каталізатор - тверду кислоту зі звичайного цукру. Тепер, на думку авторів відкриття, налагодивши промисловий випуск каталізатора, можна буде приступати до масового виробництва дизельного палива з відновлюваної сировини.

США. На конкурсі екологічно чистих транспортних засобів "Сонячний тур", що пройшов влітку 2005р. У штаті Нью-Джерсі, серед машин на альтернативному паливі переміг автомобіль "Вегетаріанець", що працює на відходах шкільної їдальні. Цей автомобіль створили студенти Центральної школи з містечка Трентон (штат Нью-Джерсі). Точніше вони переобладнали старенький "Фольксваген Гольф" 1985р. Випуску, пристосувавши його двигун до роботи на біо- дизельному паливі власного рецепту і виготовлення. Як з'ясувалося, технологія виробництва біопалива, розроблена студентами, безпечна для навколишнього середовища і безвідходна. Навіть для перемішування використаного кукурудзяної олії з студентській їдальні з лугом, метанолом і етанолом вони пристосували змішувач з сонячної енергії. А з виділеного в процесі виробництва палива гліцерину одержували мило, яке знайшло застосування тут же, в студентському гаражі. Як запевняють розробники, на створення альтернативного авто вони витратили менше 1000 $, включаючи купівлю старого "Гольфа". "Апетит" ж у "вегетаріанця" скромний - близько 5,5 л. на 100км., що крім цілком невинного вихлопу дозволяє розраховувати і на швидку окупність витрат.

Все більше американців вважають за краще наслідувати приклад цих студентів. Невеликі компанії вже продають приблизно за 800 $ конверсійні комплекти, що дозволяють автомобілі з дизельним двигуном заправляти звичайною рослинною олією. Багато американців домовляються з розташованими поблизу кафе або ресторанами і забирають у них використане мастило. У багатьох ресторанах використане мастило охоче віддають безкоштовно, вважаючи цей "симбіоз" вельми вигідним (інакше довелося б платити приблизно 50 $ на місяць на утилізацію). Правда необхідно лише зрідка заправлятися стандартним дизпаливом (воно потрібно для запуску холодного двигуна і перших декількох кілометрів пробігу).

З 2005р. У країні стрімко формується ринок альтернативного автомобільного палива, і в США вже з'явилися компанії, які оптом скуповують в ресторанах

відпрацьоване масло і продають його автомобілістам, за ціною 20-25 центів за літр, що, втім, у два з гаком рази дешевше звичайного палива [14] .

Росія.

У Бєлгородській області навесні 2005р. пройшли перші випробування тепловоза з дизельним двигуном, адаптованим і працює на рапсовій олії. Вже в 2006р., Всі тепловози, приписані до місцевої залізниці, розраховують перевести на паливо з ріпаку [15].

Великі надії за кордоном покладають на отримання енергії з біомаси, яка містить різні цукрові домішки, шляхом її зброджування з отриманням спирту (етанолу). У Бразилії розроблена національна програма використання етанолу, отриманого з цукрового очерету, для заміни майже чверті споживаного в країні бензину. Вже сьогодні близько 10% продаваного там бензину містить 10%-ную добавку етанолу, що помітно знижує вміст шкідливих речовин у вихлопних газах.

Масштабна програма заміни бензину етанолом, одержуваних при переробці надлишків кукурудзи та інших зернових культур, здійснюється і у США. На частку так званого газохолу (суміші бензину з етанолом) вже припадає близько 10% паливного ринку країни. Причому, як склали американські експерти, якщо спирту в бензин додавати не більше 8%, то немає потреби навіть в перенастроюванні карбюраторів або інжекторів.

Використання спирту як палива на транспорті отримало широке поширення у *Франції та Швеції* [16].

(Список використаної літератури до глави 4.

1. Байєрс Т.20 конструкцій із сонячними елементами: підручник. - М.: Мир, 1988. - 197С.
2. Пустовалова Л.М. Загальна хімія: підручник / Л.М. Пустовалова, І.Є. Никанорова. - Ростов-на-Дону, Фенікс, 2005. - 478С.
3. Сюнроку Танака Житлові будинки з автономним теплохладоснабженіем: навчальний посібник / Танака Сюнроку, Судна Рейдзі. - М.: Стройиздат, 1989. - 225С.
4. Шефтер І.Я. Використання енергії вітру: навчальний посібник. - М.: Енергія, 1975. - 247С.
5. Поїдемо на біопаливі / / Екологія і життя. - 2006. - 5 (54). - С.63
6. Клопоти навколо вихлопів / / Екологія і життя. - 2006. - 2 (51). - С.49-50.

1). В. Володин, П. Хазановский “Энергия, век двадцать первый”
2). Л. С. Юдасин “Энергетика: проблемы и надежды”
3). Відеоматеріали телеканалу “Discovery”
4). Componts Reference Collection, 1996)

Глава 5. Біоенергетика

5.1. Біоэнергетика та її значення.

Термин "биоэнергетика" (*bioenergetics*) образован из двух греческих слов: bios (жизнь) и energetic (способность к действию). Впервые термин ввёл в 1956 году нобелевский лауреат А. Сент-Дьёрди в научной работе, где изложил свои гипотезы о функционировании живых существ и их энергообеспечении. С конца 1970-х биоэнергетика приобрела статус самостоятельной науки, охватывающей проблемы химии, биохимии, биофизики, молекулярной и клеточной биологии, генетики и микробиологии, а также ряд фундаментальных проблем медицинских наук.

В современном значении термин "биоэнергетика" используется в нескольких отраслях знаний.

- Биоэнергетика — наука на стыке биохимии и биологии, изучающая процессы преобразования внешних энергий в полезную деятельность организмов, и энергетические процессы в клетке [1].
- Биоэнергетика — отрасль электроэнергетики, основанная на использовании биотоплива.
- Биоэнергетика — совокупность теорий и практик альтернативной медицины[2], психотерапии[3] и экстрасенсорики[4], использующих не общепринятые, а по мнению некоторых учёных псевдонаучные[4] концепции существования «биоэнергии» или «биополя».

БИОЭНЕРГЕТИКА (ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА). Биоэнергетика — производство энергии из биотоплива различных видов. Название данной отрасли произошло от английского слова bioenergy, которое давно используется как энергетический термин. Биоэнергетикой считается производство энергии как из твердых видов биотоплива (щепа, гранулы (пеллеты) из древесины, лузги, соломы и т. п., брикеты), так и биогаза, и жидкого биотоплива различного происхождения.

Понятие «биоэнергетика» применяется как в электроэнергетике, так и в теплоэнергетике и совместном производстве тепла и электричества.

В СНГ понятие «биоэнергетика» в энергетическом смысле стали использовать с появлением первых биотопливных предприятий, ориентированных на экспорт биотоплива в Европейский Союз. Именно там биотопливо используется на тепло-электростанциях для получения тепла и электричества.

В настоящее время технологии переработки биологического сырья нашли широкое применение для решения проблемы экологически безопасной утилизации органических отходов, уменьшения загрязнения окружающей среды, а также получения альтернативной энергии. Одна из основных тенденций развития агропромышленных регионов заключается в поиске наилучших доступных технологий переработки органических отходов с использованием комплексных технологий утилизации биомассы за счет метанового сбраживания с получением биогаза. Биоэнергетика — группа теорий и практик альтернативной медицины [1], психотерапии [2] и экстрасенсорики [3], использующих псевдонаучные [3] концепции существования «биоэнергии» или «биополя». Ключевое понятие в биоэнергетике — «биоэнергия». Термин биоэнергия имеет аналоги в различных традициях — прана в йоге, энергия ци в даосизме и традиционной китайской медицине, пятый элемент в алхимии, эфир в оккультизме, оргоническая энергия у В. Райха. В тибетской медицине используется одновременно два понятия — и прана, и ци. Биоэнергетические методы в альтернативной медицине имеют устоявшееся в США и других западных странах понятие — энергетическая медицина.

5.2. *Біоенергетичні аспекти здоров»я.*

Согласно восточным представлениям, отраженным во всех оздоровительных системах, созданных в Китае, Индии, Тибете и других странах Азии, физическую целостность, функциональность и здоровье любого живого организма обеспечивает его энергосистема.

Говоря вкратце, энергетический план человека представляет собой сложную систему биоэнергетических полей различной плотности (то, что можно в целом назвать биополем или «энергетической плотью»), и не менее сложной системой энергетических каналов, по которым циркулирует био-энергия, являющаяся основой всего того, что принято называть «живой природой».

Восточная медицина издревле считала, что благодаря единству этой биоэнергетической основы жизни, существует непосредственная связь человека со всеми живыми существами, с природой вообще. Таким образом, человек может восстанавливать свой энергопотенциал, равновесие и здоровье непосредственно от природы, исцеляться изначально существующей целостностью природы, в которую человек от рождения включен по умолчанию.

При расстройствах, нарушениях, искажениях в энергосистеме индивидуума, эта связь теряется, течение энергии искажается и состояние биополя ухудшается. На физическом плане это выражается в ослаблении иммунитета, падении защитных функций организма и последующими заболеваниями органов, с которыми имеет дело современная западная медицина.

Влияние состояния энергосистемы для физического здоровья можно описать следующей аналогией. Человеческий организм с точки зрения современной европейской медицины – это сложнейшая биохимическая лаборатория, где непрерывно идет процесс химических преобразований. И все проблемы нашего организма состоят по сути дела в том, что в этой лаборатории начинаются сбои, приводящие к потере способности организма какие-то вещества перерабатывать, какие-то вещества синтезировать, какие-то из организма выводить и т.д. Все это ведет к нарушению баланса веществ, что и создает нам весь спектр заболеваний.

Корень всех проблем нашего здоровья западная медицина (и вместе с ней – массовое сознание) усматривает, прежде всего, в нехватке каких-то веществ. И

мы об этом постоянно слышим: дефицит йода приводит к такому спектру заболеваний, дефицит селена приводит к такому-то спектру заболеваний, дефицит витаминов; дефицит микроэлементов; дефицит антиоксидантов; дефицит кислорода; дефицит гормонов. Соответственно, для того, чтобы исправить это положение, нужно восполнять все эти дефициты: регулировать питание и принимать различные добавки, а когда организм заболевает – принимать массу фармакологических препаратов, поскольку наша собственная биохимическая лаборатория необходимых для защиты от болезней веществ не производит (опять же из-за нехватки таких-то и таких-то веществ).

Чтобы прояснить вопрос о месте, роли и значении энергии в жизнедеятельности организма, расширим нашу аналогию. Рассмотрим внешний аналог нашего организма – промышленную химическую лабораторию или завод химпрома.

На входе здесь мы имеем сырье, «строительный материал» – аналог нашей пищи. На выходе – какой-то полезный для всего общества продукт (какое-то вещество, полимерный материал, горючее и т.д.) – на плане же организма это какое-то необходимое для жизнедеятельности соединение (ферменты, гормоны, антитела и т.д.)

Далее, для получения конечного продукта этой лаборатории или заводу кроме исходного сырья, нужна масса других веществ – реактивов – под действием которых начальный продукт будет перерабатываться, а так же нужен соответствующий температурный режим и множество других режимов.

Процесс преобразования должен идти в строгой последовательности: все эти реактивы должны поэтапно и в строгой пропорции вводиться в начальный материал – иначе мы можем не только не получить желаемый конечный продукт, но и создать аварийную ситуацию, когда химические реакции выйдут из-под контроля.

Перечислять необходимые для химического производства компоненты и условия можно очень долго, но есть одно, без которого всё это

химпроизводство (как, кстати, и любое другое) вообще не возможно: электрический ток. Без него сырье так и останется сырьем.

Можно вполне определенно сказать, что электрическая энергия – это основа любого производства. Если её не будет или будет недостаточно, сырье не сможет быть переработано в полной мере и останется бесполезной массой, лежащей внутри завода или ещё хуже – разлагающейся и отравляющей атмосферу.

И никакое «восполнение дефицита» различных ингредиентов исходного материала или реактивов не решит эту проблему: даже при полном отсутствии какого-либо дефицита этих физических материалов, если в проводах будет недостаточно силы тока или слабое напряжение, процесс переработки не будет происходить правильно, либо не будет происходить вовсе – если сила тока или напряжение в сети уменьшатся до соответствующего уровня.

Каким же образом решается эта проблема на химпроизводстве? Разумеется, налаживается система электропитания: устраняются замыкания, восстанавливаются сгоревшие трансформаторы, ремонтируются эл.щиты, заменяется отслужившая проводка и т.д.

Заметим: восстановление процесса химических преобразований происходит не на плане самих преобразуемых материалов, а в совсем другой сфере, внешне никак не связанной с исходным сырьем и его молекулярными превращениями!

Мы же относительно своего организма пытаемся решить проблему именно на плане восполнения нехватки исходного сырья или реактивов. А потом удивляемся – человек пачками принимает различные добавки, лекарства, хорошо питается, а болезнь не отступает, проблема не решается.

А нередко и усугубляется, поскольку фармакологические препараты имеют массу побочных действий. Все же разговоры об энергии в рамках научной медицины довольно невнятны. Да, подтверждено, что человеческий (как, впрочем и любой живой) организм имеет внутреннее электричество. Называются его параметры (напряжение, сила тока и т.д.).

Природа этого электричества, вроде как, гальваническая – то есть опять же, образующаяся как следствие биохимических реакций. Энергия же в организме возникает прежде всего из пищи. На уровне массового сознания мы так и говорим о еде – «надо подкрепить силы». Кроме того сейчас появилось множество специализированных «энергетичных» БАД'ов.

Поскольку точно мы не знаем, что у нас внутри организма происходит и откуда там чего берется, мы по традиции доверяем медицине, которая этим вопросом занимается, у которой есть соответствующие приборы, и которая на основе своих исследований нам и говорит, что энергия в нас от пищи.

Но так говорит только медицина, основанная на европейской традиции и существующая в рамках европейской (т.наз. «ньютоно-картезианской») научной парадигмы. При этом восточная медицина, имеющая многотысячелетнюю историю (и возникшая, кстати, неизмеримо раньше европейской медицины), говорит другое. И, не отрицая того, что определенный вид энергии мы действительно получаем из пищи, основным источником (точнее: основными источниками) энергии называются другие.

Не умаляя роли пищи и лекарственных средств, основное внимание восточная традиция всегда уделяла именно энергетике человека как основе нормального функционирования всех систем организма. В практическом же плане восточные целители имеют дело с энергетическими каналами – проводниками био-энергии (в нашей аналогии с химпромом – это эл.провода, по которым электроэнергия поставляется ко всем органам управления и механизмам, участвующим в производстве). Говоря вкратце, энергетические каналы (чаще называемые "меридианы") представляют собой сложную сеть продольных и поперечных путей, по которым циркулирует энергия.

Подобно кровеносной или нервной системам, энергосистема пронизывает весь организм. Она состоит из энергетических центров (в индийскисой традиции называемых "чакры"), подобных нервным сплетениям (а в нашей аналогии с химпромом это трансформаторные и распределительные подстанции). Далее в неё входит относительно небольше количество крупных

меридианов (подобно артериям и венам кровеносной системы) и очень больше количество мелких меридианов (подобно капиллярам кровеносной системы).

Циркулируя по меридианам, энергия обеспечивает жизнедеятельность всего организма, стимулируя все процессы, происходящие в нем, обогревая все его части, поддерживая био-электрическое равновесие (полярность), обеспечивая связь с энергопотоками природы (в аналогии химпрома это связь с электростанциями, производящими электрический ток - ГЭС'ы, АЭС’ы, топливные генераторы и прочие виды источников электроэнергии).

Значение энергосистемы для поддержания здоровья человека настолько же велико, насколько мало изучено в европейской традиции. Хотя в последние годы происходит синтез восточных и западных представлений о человеческом организме. Тем не менее в настоящее время энергетические каналы не имеют анатомической локализации и потому европейской наукой не признаются (и, соответственно, массовым сознанием тоже). Приборы, использующиеся для обнаружения биоактивных точек и действительно их фиксирующие, так же пока не могут зафиксировать весь меридиан, хотя согласно восточным представлениям, биоактивные точки являются частью того или иного меридиана. Существует много способов воздействия на эти точки: иглоукалывание, прижигание, акупрессура и т.д., каждый из которых имеет свое назначение и свою специфику. Одним из таких способов является холистический массаж. Данная техника работает в основном не с точками, а с меридианами в целом, активизируя в них ток энергии, улучшая их проходимость и устраняя застои энергии в различных зонах организма.

Наиболее крупные меридианы в основном расположены неглубоко от поверхности тела, что же касается мелких меридианов (в индийской традиции называемых «нади»), они сплошь покрывают все тело человека снаружи, пронизывают кожу и мышечные ткани, а внутри подходят к каждому органу.

Скорость информационно обмена на уровне энергосистемы человека на порядок выше, чем на уровне нервной системы (хотя, как известно, уже на уровне нервной системы эта скорость невероятно велика). Благодаря столь

сверхскоростному информационному обмену, на этом уровне существует практически единовременная связь всех систем организма, то есть это уровень, обеспечивающий единство всего организма, уровень, на котором человеческий организм целостен.

Холистический подход к оздоровлению, основанный на глубоком понимании значения энергосистемы для здоровья человека, направлен прежде всего именно на восстановление энергосистемы организма человека посредством различных оздоровительных методик. Необходимость помощи человеку на биополевом уровне в настоящее время чрезвычайно актуальна, поскольку в сложившейся ныне ситуации экологического кризиса, без работы на этом плане говорить о реальной помощи здоровью трудно. Множество разрушительных или просто неблагоприятных электромагнитных полей, большое количество различных искусственных излучений от всевозможных приборов, бытовой техники, компьютеров, мобильных телефонов, радио-, теле- и прочих станций, буквально пронизывают всё пространство жизни, особенно в городах. Кроме того, нарушение экологического равновесия планеты порождает многочисленные сбои в общей магнитосфере земли и создает возможность проникновения различного рода опасных космических излучений. Всё это неблагоприятно сказывается на состоянии энергосистемы человека, а потому ей необходима помощь на её собственном уровне.

Холистические оздоровительные техники работают и на этом уровне. В оздоровительный процесс органично вплетены приемы, направленные на коррекцию биополя человека: особое внимание уделяется массажу тех зон на теле, которые стимулируют движение энергии, активизируют энергосистему (ладони, стопы, уши и т.д.). Кроме того во время любой из этих холистических оздоровительных техник уделяется внимание работе с дыханием. Простые, но глубоко действующие приемы дыхательной само регуляции, хорошо изученные и отработанные в йоге и ци-гун, так же органично вплетены в оздоровительный процесс. Все это в комплексе и дает мягкую коррекцию биополя: восполнение и распределение энергии, восстановление естественной полярности биополя,

устранение застоев энергии. Курс такого холистического оздоровления восстанавливает энергопотенциал человека, гармонизирует его энергосистему и выравнивает биополевые искажения (Источник: http://alg-massage.ru/raznoe/bioenergy.htm).

Что такое биоэнергетика. Не очень понятное, уж очень наукообразное слово “биоэнергетика” прочно вошло в нашу жизнь. Теперь оно стало обычным, наравне с такими, как “прана”, “аура”, “нирвана”, “рейки”, “эзотерика” и так далее. Слова эти произносятся часто и охотно разными людьми, но вот смысл, который в них вкладывают, далеко не всегда совпадает. Как показывают социологические исследования, обыденное представление о “биоэнергетике” имеет свои особенности. Биоэнергетика, по неизвестным причинам, почему-то непременно ассоциируется с экстрасенсами.

На бытовом уровне многие полагают, что биоэнергетика - это нечто вроде экстрасенсорных способностей, присущих лишь особо одаренным людям. Если человек злой, то энергетика у него, соответственно, злая, от него надо ждать чего-то нехорошего. Нечто вроде порчи, сглаза, “вытягивания чужой энергии” и пр. Если же, напротив, человек добрый, то от него исходит добро, и он обязан (да, именно обязан!) делиться им с окружающими. Люди считают, что тот, у кого высокая энергетика, должен отдавать свою энергию, иными словами, служить чем-то вроде аккумулятора, или другой вариант – обязан всех лечить.

И данное понятие, также не понятое до конца, не осмысленное, вошло в нашу жизнь лишь на бытовом уровне. Любой школьник или домохозяйка, которые смотрят телевизор, довольно споро могут объяснить, что у любого человека есть “какая-то там оболочка, а может быть, их несколько”. Аура бывает здоровая и больная. Каждый хочет иметь здоров ую ау ру, но не знает, как это сделать, ибо не рассматривает биоэнергетику применительно к себе.

В науке же природа биоэнергетического поля пока мало кому известна, тем более, многие рассматривают само явление чуть ли не как шарлатанство. Однако ученые (во всяком случае, большинство из них) сходятся в следующем:

биоэнергетическое поле является носителем сознания человека, управляет биологическими процессами, организует существование и жизнедеятельность материи.

Что касается индивидуального энергоинформационного поля, то оно есть ни что иное, как частичка единого энергоинформационного поля вселенной. Если уж совсем упростить, то каждый человек имеет свое поле, которое не только подвергается воздействие со стороны окружающего мира, но и само неизбежно воздействует на него.

Биополе было известно еще в давние времена. Оно не видно простым глазом, поэтому, чтобы отразить сам факт его существования, на древних изображениях рисовали нимб, свечение, указывающее на невидимое – то, что окружает человека. По мнению некоторых исследователей, человека наполняют неоднородные поля. Их неоднородность может служить причиной энергетических “пробок” и “дыр”, а также возможно создание так называемых “застойных зон”. Последние способны причинять массу неприятных ощущений.

Весьма спорным представляется утверждение о том, что существуют заболевания, передающиеся “энергетическим путем”. Хотя с уверенностью ни опровергнуть данное обстоятельство, ни подтвердить его не может никто. Более тонкая и высокая энергия образует вокруг человека достаточно ровные концентрические сферы. Здорового человека можно описать приблизительно так. Через макушку, в виде фонтана, энергия разливается во все стороны над человеком, собираясь в районе промежности, для нового подъема вверх по телу.

Многочисленные самозваные исследователи утверждают, что способны видеть ауру того или иного человека. Они задумчиво смотрят на человека, качают головами и изрекают, что у того – черн ая ау ра, у этого – голубая и так далее. Не подвергая ни в коем случае сомнению способность отдельных людей видеть то, что скрыто от других, следует отметить, что среди так называемых

“действительно видящих” что-то, к сожалению, встречается немало недобросовестных личностей.

Собственно, в значительной степени именно из-за их недобросовестного отношения к очень серьезной проблеме, девальвируется само понятие биоэнергетики. В этом плане возникает еще одно затруднение. Каждый человек должен сам следить за своей аурой, ибо от этого зависит его здоровье, настроение, работоспособность и т.д. Известно, что в одних и тех же, казалось бы, условиях, один человек работает без устали, а другой быстро “скисает”. Один пополняет свои энергетические ресурсы, другой нет. Интересно рассмотреть источники этой энергии. Она может черпаться из естественных “энергетических запасов Вселенной, космоса”, можно стать энергетическим вампиром или “постоянным больным”. Идеальный вариант, конечно, первый. Скверный и не очень порядочный второй. Третий самый сложный.

Человек не может самостоятельно восполнить свой энергетический потенциал и прибегает к помощи окружающих. В частности, речь идет о целителях. Даже если кто-то, действительно, умеет оказывать помощь, он не должен постоянно подпитывать тех, кто не научился этому самостоятельно. Он наносит вред не только себе, но и своему пациенту. Обучить людей заботиться о своем биоэнергетическом “запасе” – это одно. Стать для них резервуаром такового, как представляется, неудачная затея.

Кроме того, как полагает доктор народной медицины, биоэнерготерапевт Александр Дубовиков, существует также и биоэнергетика вещей. Она триедина. Во-первых, потенциальная энергия материала, которая заложена в предмет. Во-вторых, энергетика человека, изготовившего ту или иную вещь, – наведенная энергетика. Она несет в себе отрицательный или положительный заряд. Третий вид биоэнергетики вещей – наложенная . Вы приобретаете или же получаете в дар какую-то вещь. В зависимости от хороших или плохих мыслей, пожеланий, сопровождающих передачу предмета, энергетика будет либо положительной, либо отрицательной. Особенностью третьего типа

биоэнергетики вещей является то, что она способна притягивать аналогичную энергетику.

Но во всех этих случаях речь идет не о том, что, скажем, комод “плохой”, несет разрушительную энергию. Только мысли, чувства человека, создавшего, продавшего или подарившего его несут в себе тот или иной заряд. Мы так или иначе приходим к тому, что многое, если не все, зависит от каждого человека лично, от его мыслей, чувств и отношения к себе и людям. Биоэнергетическое поле есть у каждого. Мы каждую секунду своим поведением воздействуем на свое окружение.

Считается, что древние цивилизации знали, что такое биоэнергетика, могли использовать энергию, восполнять ее запасы. Однако со временем это знание было утеряно человечеством. Ныне мы стараемся по крупинке восстановить утерянное . Это очень важный аспект нашего развития. Из трех выделяемых наукой культурно-исторических типов ближе всех к пониманию и осознанию биоэнергетики подходит африканский тип. Цивилизации такого типа стремятся сохранить изначально существующую гармонию человека и природы. Они не направляют свои действия на преобразования природы, а просто живут в ней.

Доминантой европеоидного культурно-исторического типа является личностная свобода, освобождение “Я” от оков “Мы”. И, наконец, доминантой азиатского типа можно считать господство “Мы”, подчинение “Я” общему началу. Биоэнергетика названных трех культурно-исторических типов или, иначе, трех групп людей столь различна, что возможна реальная серьезная и очень опасная конфронтация. “Противоречия могут приобрести глобальный характер и в условиях неизмеримо возросших научно-технических возможностей человечества способны вообще поставить его на грань самоуничтожения” (Киреев Г.).

Для того, чтобы человечество могло действительно изучить и понять, что такое биоэнергетика, следует принять за основу два положения. Во-первых, во Вселенной (а человек является частью ее) все взаимосвязано. Во-вторых, если

мы чего-то не понимаем и не знаем, то это отнюдь не значит, что явление не существует как таковое. Просто оно недоступно нашему разумению. Относительно недавно человечество пришло к мысли, что завезенные в Новую Зеландию опоссумы или черные лебеди не только погубили неисчислимое количество представителей местной флоры и фауны, но и оказали влияние на дальнейшее экологическое состояние всей планеты.

Бессмысленно стремиться понять, что такое биоэнергетика человека, если мы не хотим понимать, что существует тесная взаимосвязь между живой и неживой природой, обратное воздействие живых организмов и их систем на весь окружающий мир. Поэтому несколько устарелыми и неадекватными жизненным реалиям являются призывы очень многих самозваных биоэнергетиков искать источники энергии, успокоение и лечение “на природе”.

Согласно нравственным законам, “то, что вы отдадите, то получите назад”. На протяжении сотен лет люди “покоряли” природу, и она научилась от нас защищаться. Потому, если представители древних цивилизаций могли черпать силы и энергию в природе, то для нас, увы, это далеко не всегда возможно.

Мы несем 100-процентную ответственность за все наши поступки (Луиза Л. Хей). Меняясь в лучшую сторону, мы перестаем быть носителями негативной энергии. Человеку довольно сложно понять, что каждый его поступок, слово, мысль имеют последствия, оказывают влияние на тех, кто его окружает. Одним из шагов на пути осознания этой нашей всеобщей взаимосвязанности является осознание положений Вернадского: “под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – в ноосферу”. Сейчас термин “ноосфера” у многих ученых все больше ассоциируется с понятием “информационное поле”. Биоэнергетика человека. Биоэнергетика – терапевтическая практика, основанная на процессе трансформации энергии, протекающей во всех живых организмах и являющейся источником их существования.

На данный момент изучение биоэнергетики в медицине уделяется особое значение, поскольку большинство людей болеет как раз из-за дисбаланса в энергетическом обмене. Биоэнергетический обмен играет большую роль для диагностики, он позволяет поставить точный диагноз и успешно проводить лечение болезни.

Само слово биоэнергетика образовалось от греческих слов — деятельность и жизнь. Поэтому что эти слова означают энергетические процессы, которые возникают в человеке и создают условия для биохимических реакций, которые в свою очередь обеспечивают жизнедеятельность живого организма. Недостаток биологической энергии приводит к множеству заболеваний и быстрой старости. Чтобы предотвратить это, нужно укреплять свое энергетическое поле.

Например, при физической работе следует медленно расслаблять мышцы. С помощью энергетических упражнений, нормализующих энергию обмена, осознается собственное внутренне состояние и улучшаются навыки владения телом в целом, что в свою очередь улучшает состояние здоровья.

Биоэнергетику обосновал последователь Фрейда, австралийский врач В. Райх. А в терапевтических целях энергетику начал применять А.Лоуэн. Он основал методику, состоящую из определенных упражнений, которые в настоящее время с успехом и применяются в биоэнергетике.

Упражнение «Арка Лоуэна». Самая распространенная поза, которая применяется в биоэнергетике, носит название арка Лоуэна — она выглядит как мостик или прогиб назад. Правильное выполнение упражнения: для начала нужно провести воображаемую линию, которая соединяла точку, расположенную между лопатками и точку, находящуюся между ног посередине. При выполнении упражнения играет важную роль правильное дыхание. Если глубоко дышать при выполнении упражнения, тогда можно почувствовать циркуляцию энергетических потоков. Чтобы стимулировать дыхание, пациенту предлагается наклоняться через стул или табурет. Также очень эффективен бесконтактный массаж, благодаря которому мышцы также расслабляются.

Эксперты по биоэнергетике полагают, что каждый человек имеет тесную связь между телом и душой. И поэтому через психологическое состояние души все отрицательное отражается на физическом самочувствии человека и наоборот. Существуют некоторые каналы между душой и телом, с помощью которых происходит взаимообмен. С помощью биоэнергетических упражнений человек может научиться приводить свои тело и душу к гармонизации.

Биоэнергетика внесла большое значение для лечения людей от различных заболеваний. Основная цель этого лечения — возвращение душной и физической гармонии. На сегодняшний день лечение биоэнергетическая терапия применяется для психосоматических и неврологических заболеваний. Также и здоровые люди могут использовать ее для нахождения выхода в кризисных ситуациях. Вообще, вся биоэнергетика основана на том, что человеческая жизнь возникает на двух уровнях: метафизическом и физическом.

Под метафизическим уровнем разумеется подсознание, где производятся определенные процессы, которые переходят в физический уровень. А физический уровень — это то что мы видим, чувствуем, слышим, понимаем. Медитация отключает физический уровень и дает возможность плавного перехода к метафизическому уровню, где возможно измененить свою реальность в сторону позитива. Большим преимуществом биоэнергетической техники является то, что эти упражнения можно выполнять в домашних условиях и от них нет побочных эффектов. Человек может извлекать энергию из различных источников. Первый источник энергии дается ему по наследству. Второй производит энергию в результате сжигания кислорода. А третий источник берется от пищи, которую мы употребляем. Потенциальная энергия тесно связана в процессе формирования с внешней генератором энергии, с помощью которого определяется уровень жизни и развитие человека. У каждого человека энергия производится с помощью 8-ми систем: *иммунной, сердечно-сосудистой, нервной, дыхательной, пищеварительной, эндокринной, выделительной и половой.*

Глава 6. Кібернетично - акмеологічні аспекти альтернативної енергетики в Україні

Реєстраційна картка НДР і ДКР (РК). Державний реєстраційний номер 0118U003825 від 26.02.2018. Терміни виконання роботи: з 01.18 до 12.20 рр.

Комп'ютерні еколого-економічні комплекси 2. Компьютерные эколого-экономические комплексы 3. Computer ecology - economic complex. ***Мета роботи:*** Розроблення комп'ютерних інноваційних еколого-економічних експертно-аналітичних комплексів різного рівня та призначення. Математичне моделювання інноваційних акмеологічних медико-біологічних систем. Створення ерготехнічних акмеологічних комплексів біо- медичного призначення. Автоматизація робіт інвайронментальної сфери.

6.1. Альтернативні джерела енергії: кіберакмеологічний аспект

В ***Національному Технічному Університеті України «КПІ імені Ігоря Сікорського» та Українській Академії Акмеології*** проводяться дослідження з проблеми *комп'ютерного моделювання екології довкілля*. Аналіз проблеми базується на використанні інноваційної технології під назвою *кіберакмеологічний моніторинг довкілля* для вирішення питань: *комп'ютерного моделювання з проблеми «Екологія акме- людини»; інвайронментальне комп'ютерне моделювання в Україні; комп'ютерне моделювання і проблеми сталого розвитку*.

Для реалізації запропонованої технології проектується *кіберакмеологічна комп'ютерно - екологічна експертно-аналітична інформаційна система* стосовно моніторингу стану довкілля в Києві і в Україні та для підтримки прийняття рішень відповідно до запровадження необхідних інструментальних засобів виправлення чи / або покращення інвайронментального середовища.

До альтернативних джерел енергії належать відновлювальні енергетичні ресурси. До таких джерел відносять: *енергію сонця, вітру, припливів, глибинне тепло Землі, паливо з біомаси тощо.*

Створенням палива з біомас активно займаються практично в усьому світі і навіть є країни, які вже перейшли на цей вид палива в певній мірі (у Фінляндії потреби в пальному вже на 20% задовольняються за рахунок біопалива, а лідирує в ЄС щодо використання біомаси у якості джерела енергії Німеччина). Крім того, до альтернативних джерел енергії багато людей також відносять і атомну енергетику. Атомна енергетика (як і біопаливо) є найбільш передовим видом енергії.

*Перелік тем, якими опікується автор наступні: з*астосування інноваційних технологій для інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні; дослідження та аналіз комп'ютерного моделювання і проблем сталого розвитку в Україні; розробка семантичних технологій в електронному навчанні (дослідження стосуються навчальних Web-систем та систем дистанційного навчання; галузі наукових інтересів: штучний інтелект, моделі подання знань, дистанційна освіта, системи керування вмістом сайту, семантичне моделювання контенту тощо); збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації: моделювання еколого - економічного стану території; кількісна оцінка еколого - економічних та соціально-демографічних наслідків господарської діяльності; удосконалення параметрів системи екологічного регулювання господарської діяльності; визначення ефективних напрямків комплексної утилізації; оцінювання і вибір варіантів удосконалення організаційних структур управління діяльністю суб'єктів господарювання; визначення напрямків найбільш раціонального використання інвестиційного капіталу, накопичуваного за рахунок реалізації стабілізаційних рішень; проектування та реалізація Кібернетично-акмеологічної експертно-Аналітичної Ергатично-Ергономічної Телематичної ІС (КА ЕФ ЕЕ ТІС): інтелектуальне та технологічне (методологічне) забезпечення; інформаційне, програмно-технічне, організаційне, кадрове забезпечення; математичне та алгоритмічне забезпечення; акмеологічне та кіберакмеологічне

забезпечення; розробка та комп'ютерна реалізація функцій і задач дистанційної освіти з проблем якісного навчання з проблем ефективного використання АДЕ в Україні; проектування, розробка та комп'ютерна реалізація електронного підручника з проблем ефективного використання АДЕ в Україні; якісна кіберакмеологічна освіта спеціалістів з проблем ефективного використання АДЕ в Україні: задачі професіональної орієнтації, проф. визначення та проф. удосконалення спеціалістів з проблем ефективного використання АДЕ в Україні; тестування та діагностика фахівців з проблем ефективного використання АДЕ в Україні; біо- нейро- генетичний паспорт спеціаліста з проблем ефективного використання АДЕ в Україні; автоматизована розробка тем комп'ютерних лабораторних робіт, а також тем курсових, бакалаврських, магістерських, дисертаційних досліджень; створення комп'ютерної кіберакмеологічної лабораторії з проблем ефективного використання АДЕ в Україні; проектування і реалізація Інноваційного Сайту з проблем ефективного використання АДЕ в Україні.

6.2. Енергоресурсосбереження: кібер- біоенергетичний акмеологічний аспект

У Національному Технічному Університеті України «КПІ імені Ігоря Сікорського» та Українській Академії Акмеології здійснюються дослідження з проблеми *комп'ютерного моделювання екології довкілля*. Аналіз проблеми базується на використанні інноваційної технології під назвою *кіберакмеологічний моніторинг довкілля* для вирішення питань: *комп'ютерного моделювання з проблеми «Екологія акме- людини»; інвайронментальне комп'ютерне моделювання в Україні; комп'ютерне моделювання і проблеми сталого розвитку*.

Система опікується екологією людини і має назву *«Кібернетична акмеологічна гомеостазна експертно-аналітична медико-біологична іноваційна комп'ютерна система дослідження людини»* з метою енергозбереження та кібер- енергетичного акмеологічного дослідження довкілля.

Особливу роль у системі екологічного моніторингу виконує біологічний моніторинг, тобто моніторинг біологічної складової екосистеми (біоти). У біологічному моніторингу можуть бути використані не тільки біологічні, але й будь-які інші методи, наприклад, хімічний аналіз вмісту забруднюючих речовин у живих організмах.

Біоенергетика – наука, що вивчає шляхи та способи перетворення енергії в біологічних системах. Існування живих організмів і біосфери в цілому можливе лише за безперервного надходження сонячної еенергії. Основи біоенергетики заклав німецький лікар Ю. Маєр, який на підставі вивчення енергетичних процесів в організмі у 1841 відкрив закон збереження й перетворення енергії (1 -й закон термодинаміки) й розрахував механічний еквівалент тепла. Значного розвитку біоенергетикиа набула у 30-х рр. 20 ст., коли була виявлена етерифікація неорганічного фосфату при бродінні (Ґ. Ембден, О. Маєргоф, 1933) і диханні (В. Енгельгардт, 1931; В. Бєліцер, Ґ. Калькар, 1937-41) та були виділені АТФ і креатинфосфат. Становлення клітинної біоенергетики пов'язують з іменами О. Варбурґа, А. Ленінджера, Д. Ґріна, П. Мітчелла. Термін «Біоенергетика» офіційно ввійшов у наукову термінологію в 1968 після визначення предмета цієї галузі біології на міжнародному симпозіумі у м. Полін'яно (Італія). Але саме слово «Біоенергетика» почали використовувати завдяки А. Сцент-Дьорді, який 1965 так назвав одну зі своїх книжок, присвячену вітамінам. Основи біоенергетики викладаються майже в усіх навчальних закладах, де є біологічні дисципліни. В Україні у Київському університеті, Національному університеті «Києво-Могилянська академія» біоенергетика викладається як окремий спецкурс. Традиційно біоенергетику відносять до одного з напрямів біохімії, однак основою сучасної біоенергетики є як біохімія, так і низка інших галузей науки: біофізика, *молекулярна біологія* й клітинна біологія, *термодинаміка*, *фізична хімія* тощо. Особливим розділом біоенергетики, що межує з екологією та біогеоценологією, є вивчення обміну речовин та енергії в біологічних системах високого рівня – від біоценозу до біосфери в цілому.

Біоенергетика — галузь енергетики, заснована на використанні біопалива, яке виробляється з біомаси. *Біомаса* - біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів. Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортних енергоносіїв, в першу чергу, природного газу, і великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. На сьогоднішній день частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становить 1,78%. Щорічно в Україні для виробництва енергії використовується близько 2 млн. т. біомаси різних видів. На деревину припадає найвищий відсоток використання економічно доцільного потенціалу – 80%, тоді як для інших видів біомаси (за винятком лушпиння соняшника) цей показник на порядок нижче. Найменш активно (на рівні 1%) реалізується енергетичний потенціал соломи зернових культур та ріпаку

Біопаливо. Цей вид енергії має великі переваги перед іншими видами, оскільки він відносно дешевий і практично нешкідливий для навколишнього середовища. Природно, що це не могло залишитися непоміченим і багато країн вже активно займаються дослідженнями у цій галузі.

Великі надії за кордоном покладають на отримання енергії з біомаси, яка містить різні типи цукру, шляхом її зброджування з отриманням спирту (етанолу). У Бразилії розроблена національна програма використання етанолу, отриманого з цукрового очерету, для заміни майже чверті споживаного в країні бензину. Вже сьогодні близько 10% продаваного там бензину містить 10% -у добавку етанолу, що помітно знижує вміст шкідливих речовин у вихлопних газах.

Масштабна програма заміни бензину етанолом, одержуваних при переробці надлишків кукурудзи та інших зернових культур, здійснюється і у

США. На частку так званого газохолу (суміші бензину з етанолом) вже припадає близько 10% паливного ринку країни. Причому, як склали американські експерти, якщо спирту в бензин додавати не більше 8%, то немає потреби навіть в пере налаштуванні карбюраторів або інжекторів.

Біоенергетика людини. Біоенергетика (від грец. bios - життя і energeia - діяльність) - це електричні та енергетичні процеси в організмі, створюють умови для біохімічних процесів, які забезпечують діяльність клітин, органів і систем організму. Дефіцит енергії - основна причина захворювань і раннього старіння. Щоб в організмі не утворювався застій енергії, що викликає захворювання, необхідно зміцнювати своє енергетичне поле. Методи, які зміцнюють енергетичне поле людини - це терапія рухом і деякі методи психотерапії. Наприклад, при фізичній роботі повільно розслабляємо напружені м'язи, що перешкоджають руху і дихання. Таким чином пацієнт вчиться краще розуміти свій внутрішній стан і краще володіти своїм тілом. Це сприяє покращенню фізичного і психічного здоров'я.

Відповідно до проведеного аналізу в НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського» створена ***кибернетична акмеологична гомеостазна експертно-аналітична медико-біологична інноваційна комп'ютерна система дослідження людини»*** для вирішення проблеми, що досліджується.

Розглянемо ті *ініціативні науково-дослідницькі роботи, що здатні вирішити порушені проблеми.* Це дослідження сучасних (інноваційних) інформаційних технологій моніторингу довкілля; комп'ютерне моделювання з проблеми ***«Екологія акме- людини»;*** інвайронментальне комп'ютерне моделювання в Україні; комп'ютерне моделювання і проблеми сталого розвитку.

Наукова новизна запропонованого підходу полягає в наступному.

1. *Застосування інноваційних ідей до оформлення матеріалів з використання АДЕ в Україні:*
    - *науково-практичні основи інноваційного використання АДЕ в Україні;*

- *обґрунтування гіпотези стосовно якісного і ефективного використання АДЕ в Україні;*
- *акмеологічна концепція і принципи* використання АДЕ в Україні;
- *кіберакмеологічна концепція і принципи* використання АДЕ в Україні.

2. *Комп'ютерна реалізація інноваційних ідей стосовно ефективного використання АДЕ в Україні.*

6.3. Комп'ютерне моделювання та моніторинг довкілля

У Національному Технічному Університеті України «КПІ імені Ігоря Сікорського» та Українській Академії Акмеології проводяться дослідження з проблеми *комп'ютерного моделювання екології довкілля*. Аналіз проблеми базується на використанні інноваційної технології під назвою *кіберакмеологічний моніторинг довкілля* для вирішення питань: *комп'ютерного моделювання з проблеми «Екологія акме- людини»; інвайронментальне комп'ютерне моделювання в Україні; комп'ютерне моделювання і проблеми сталого розвитку*.

Для реалізації запропонованої технології проектується *кіберакмеологічна комп'ютерно - екологічна експертно-аналітична інформаційна система* стосовно моніторингу стану довкілля в Києві і в Україні для підтримки прийняття рішень відповідно до запровадження (реалізації) необхідних інструментальних засобів виправлення чи / або покращення інвайронментального середовища.

Актуальність проблеми. Наприкінці 60-х рр. XX ст. у світовому товаристві почало поширюватися усвідомлення необхідності у координації зусиль зі збору, збереження і переробки даних про стан навколишнього середовища. У 1972 р. у Стокгольмі відбулася конференція з охорони навколишнього середовища під егідою ООН, де вперше було визначено поняття «моніторинг навколишнього середовища». Було вирішено під *моніторингом навколишнього середовища* розуміти комплексну систему

спостережень, оцінки і прогнозу змін стану навколишнього середовища під впливом антропогенних факторів. Термін з'явився як доповнення до поняття «контроль стану навколишнього середовища». У даний час під моніторингом розуміють сукупність спостережень за певними компонентами біосфери, спеціальним чином організовані у просторі й часі, а також комплекс методів екологічного прогнозування. *Екологічний моніторинг* – це інформаційна система спостережень, оцінки і прогнозу змін у стані навколишнього середовища, створена з метою виділення антропогенних складових цих змін на тлі природних процесів. Моніторинг може здійснюватися такими засобами: фізичними; хімічними; біологічними; авіаційними; космічними.

У системі моніторингу, що здійснюється в Україні, розрізняють *три рівні моніторингу* навколишнього природного середовища: глобальний, регіональний і локальний. Мета, методичні підходи та практика моніторингу на різних рівнях відрізняються. Так, на *локальному рівні* – це реалізація такої стратегії, що дає можливість забезпечити нормативну якість довкілля. На *регіональному рівні* підхід до моніторингу заснований на тому, що забруднюючі речовини, потрапивши у кругообіг речовин у біосфері, змінюють стан абіотичної складової та, як наслідок, викликають зміни в біоті (екзогенні сукцесії). Будь-який господарський захід, проведений у масштабі регіону, впливає на екологічний стан регіону – змінює рівновагу абіотичного й біологічного компонента.

Вчені попереджають про можливе вичерпання відомих і доступних для використання запасів нафти і газу, про виснаження інших найважливіших ресурсів: залізної і мідної руди, нікелю, марганцю, алюмінію, хрому і т.д. За 40 років після другої світової війни було використано стільки мінерального сировини, скільки за всю попередню історію людства.

Сьогодні енергетика світу базується на не відновлюваних джерелах енергії. Виснаження ресурсів змушує виробляти ресурсозберігаючу політику, широко використовувати вторинну сировину. *Залежно від завдань,* що вирішуються системою екомоніторингу, розрізняють такі його види:

біоекологічний (санітарно-гігієнічний); геоекологічний (природно-господарський); біосферний (глобальний); геофізичний; біологічний.

Біологічний моніторинг – це контроль стану навколишнього природного середовища за допомогою живих організмів. Головний метод біологічного моніторингу – біоіндикація, зміст якої полягає в реєстрації будь-яких змін у біоті, викликаних антропогенними факторами. *Геоекологічний (природно-господарський) моніторинг* забезпечує спостереження за природними екосистемами, агробіотою, індустріальними екосистемами. У цьому випадку застосовують геофізичні, геохімічні, біохімічні, біологічні методи.

Біосферний моніторинг здійснює спостереження за змінами в біосфері, що пов'язані з антропогенним впливом.

Залежно від призначення за спеціальними програмами здійснюються *загальний, кризовий і фоновий* екологічний моніторинги довкілля. *Загальний екомоніторинг довкілля* – це оптимальні за кількістю та розміщенням місця, параметри й періодичність спостережень за довкіллям, що дають змогу на основі оцінки та прогнозування стану довкілля підтримувати прийняття відповідних рішень на всіх рівнях відомчої й загальнодержавної екологічної діяльності. *Кризовий екомоніторинг довкілля* – це інтенсивні спостереження за природними об'єктами та джерелами техногенного впливу, розташованими в районах екологічної напруженості, у зонах аварій і небезпечних природних явищ зі шкідливими екологічними наслідками. Його призначення – забезпечення своєчасного реагування на кризові й надзвичайні екологічні ситуації та прийняття рішень щодо їх ліквідації, створення нормальних умов для життєдіяльності населення і господарювання. *Фоновий екомоніторинг довкілля* – це багаторічні комплексні дослідження спеціально визначених об'єктів природоохоронних зон із метою оцінки та прогнозування зміни стану екосистем, віддалених від об'єктів промислової й господарської діяльності, або одержання інформації для визначення середньостатистичного (фонового) рівня забруднення довкілля в антропогенних умовах.

Висновки. *Науково – дослідницька робота автора полягає у наступному: к*омп'ютерне моделювання та моніторинг довкілля з проблеми «Екологія акме- людини»; дослідження та аналіз інноваційних комп'ютерних інформаційних систем з проблем: проектування Експертно-аналітичної системи з проблем Здоров'я, Інтелекту, Профорієнтації тощо; Експертно-аналітичної ергономічно-ергатичної навчально – педагогічної системи; Експертно-аналітичної гомеостазної медико – біологічної системи; Системи гармонійної акме – Особи; Системи підтримки прийняття рішень для акме- Людини; дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних педагогічних систем з метою: збереження навколишнього середовища та сталого розвиток; розробки новітніх біотехнологій; діагностика і методи лікування найпоширеніших захворювань; створення нових комп'ютерних засобів та технологій інформатизації суспільства; формування новітніх технологій та ресурсозберігаючих технологій в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі; розробки геоінформаційних технологій в екологічних дослідженнях; розробка концепції та принципів штучного інтелекту з проблем ***«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ***»; розробка та впровадження комп'ютерної системи з моніторингу довкілля України; розробка інформаційної системи (ІС) з проблем Комп'ютерного екологічного моніторингу, що здійснюється такими засобами: фізичними; хімічними; біологічними; авіаційними; космічними; дослідження та аналіз видів комп'ютерного екологічного моніторингу: біоекологічний (санітарно-гігієнічний); геоекологічний (природно-господарський); біосферний (глобальний); геофізичний; біологічний; розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем біологічного моніторингу; розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем геоекологічного моніторингу, біосферного екомоніторингу; розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем загального екомоніторингу; розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем кризового екомоніторингу та фонового екомоніторингу; розробка комп'ютерної

моделі та ІС з проблем рівнів моніторингу: навколишнього природного середовища: глобальний, регіональний і локальний; дослідження та аналіз інноваційних перспективних медико-біологічних технологій моніторингу довкілля; комп'ютерне моделювання та моніторинг довкілля з проблеми «Екологія акме- людини».

Таким чином розглянувши найбільш перспективні заміни паливній енергетиці можна зробити такі висновки, що майбутнє світової енергетики саме за океанічною енергетикою. Незважаючи на те, що зараз найбільша увага приділяється атомній енергетиці, я вважаю, що в наступному сторіччі людство прагнутиме до "чистої" енергетики, до того ж, така енергетика може стати рентабельнішою за традиційну.

Протягом всього свого існування людина постійно змінювала основне джерело енергії: спочатку це було Сонце, потім вогонь, потім вугілля, а зараз нафта і газ. Але ніколи ще людство не відчувало такої гострої потреби у швидкому переході до нових джерел енергії як зараз. Тому, на мою думку, такий перехід потрібно зробити якомога раніше. Звісно, рано чи пізно, економічні фактори змусять нас відмовитись від користування нафтою і газом, але економічна потреба виникне значно пізніше, ніж екологічна.

Відповідно до проведеного аналізу в НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського» та Українській Академії Акмеології створена кибернетическая акмеологическая гомеостазная експертно-аналитическая медико-биологическая инновационная компьтерная система исследования человека» для вирішення проблеми, що досліджується..

Перелічимо ті і*ніціативні науково-дослідницькі роботи, що здатні вирішити порушені проблеми.* Це дослідження сучасних (інноваційних) інформаційних технологій моніторингу довкілля; комп'ютерне моделювання з проблеми «Екологія акме- людини»; інвайронментальне комп'ютерне моделювання в Україні; комп'ютерне моделювання і проблеми сталого розвитку.

Перелік тем, якими опікується дослідники виглядає наступним чином.

1.1. Розробка та впровадження комп'ютерної системи з моніторингу довкілля України;

1.2. Дослідження та аналіз інноваційних перспективних медико-біологічних технологій моніторингу довкілля;

1.3. Комп'ютерне моделювання та моніторинг довкілля з проблеми «Екологія акме- людини»;

1.4. Застосування інноваційних технологій для Інвайронментальнеого комп'ютерного моделювання в Україні: *інвайронментальне мислення як спосіб пізнання глобальності світу; екологічна етіка; екологічна соціологія.*

1.5. Дослідження та аналіз комп'ютерного моделювання і проблем сталого розвитку в Україні.

1.6. Розробка інформаційної системи (ІС) з проблем Комп'ютерного екологічного моніторинг, що здійснюється такими засобами: фізичними; хімічними; біологічними; авіаційними; космічними.

1.7. Дослідження та аналіз видів комп'ютерного екологічного моніторингу: біоекологічний (санітарно-гігієнічний); геоекологічний (природно-господарський); біосферний (глобальний); геофізичний; біологічний.

1.8. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем біологічного моніторингу

1.9. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем геоекологічного моніторингу.

1.10. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем біосферного екомоніторингу.

1.11. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем загального екомоніторингу.

1.12. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем кризового екомоніторингу.

1.13. Розробка комп’ютерної моделі та ІС з проблем фонового екомоніторингу.

1.14. Розробка комп’ютерної моделі та ІС з проблем рівнів моніторингу: навколишнього природного середовища: глобальний, регіональний і локальний.

Науково – дослідницька робота стосується таких тем.

1. Дослідження та аналіз інноваційних комп’ютерних інформаційних систем з проблем ***«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ»:***

- Експертно-аналітичної системи з проблем Здоров’я, Інтелекту, Профорієнтації тощо;
- Експертно-аналітичної ергономічно-ергатичної навчально – педагогічної системи;
- Експертно-аналітичної гомеостазної медико – біологічної системи;
- Системи гармонійної акме – Особи;
- Системи підтримки прийняття рішень для акме-Людини.

2. Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп’ютерних акме- інформаційних педагогічних

систем з проблем «КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ» з метою:

- *збереження навколишнього середовища та сталого розвиток*;
- розробки новітніх біотехнологій; діагностика і методи лікування найпоширеніших захворювань;
- створення нових комп'ютерних засобів та технологій інформатизації суспільства;
- формування новітніх технологій та ресурсозберігаючих технологій в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі.
- розробки геоінформаційних технологій в *екологічних дослідженнях*.
  i. Розробка концепції та принципів штучного інтелекту з проблем «КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ».
  ii. Розробка семантичних технологій в електронному навчанні (Дослідження стосуються навчальних Web-систем та *систем дистанційного навчання*. Області наукових інтересів: *штучний інтелект в освіті*, Web, *моделі подання знань*, *дистанційна освіта*, системи керування вмістом сайту, семантичне моделювання контенту тощо.).
  iii. Збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації:
- моделювання еколого - економічного стану території;

- кількісна оцінка еколого - економічних та соціально-демографічних наслідків господарської діяльності;
- удосконалення параметрів системи екологічного регулювання господарської діяльності;
- визначення ефективних напрямків комплексної утилізації;
- оцінювання і вибір варіантів удосконалення організаційних структур управління діяльністю суб'єктів господарювання;
- визначення напрямків найбільш раціонального використання інвестиційного капіталу, накопичуваного за рахунок реалізації стабілізаційних рішень.

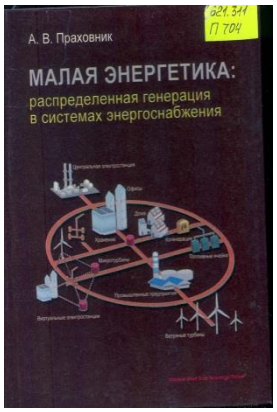
Література

1. Байєрс Т.20 конструкцій із сонячними елементами: підручник. - М.: Мир, 1988. - 197С.
2. Пустовалова Л.М. Загальна хімія: підручник / Л.М. Пустовалова, І.Є. Никанорова. - Ростов-на-Дону, Фенікс, 2005. - 478С.
3. Сюнроку Танака Житлові будинки з автономним теплохладоснабженіем: навчальний посібник / Танака Сюнроку, Судна Рейдзі. - М.: Стройиздат, 1989. - 225С.
4. Шефтер І.Я. Використання енергії вітру: навчальний посібник. - М.: Енергія, 1975. - 247С.
5. Поїдемо на біопаливі / / Екологія і життя. - 2006. - 5 (54). - С.63
6. Клопоти навколо вихлопів / / Екологія і життя. - 2006. - 2 (51). - С.49-50.

1). В. Володин, П. Хазановский “Энергия, век двадцать первый”
2). Л. С. Юдасин “Энергетика: проблемы и надежды”
3). Відеоматеріали телеканалу “Discovery”
4). Componts Reference Collection, 1996

Альтернативні джерела енергії

Вичерпність вуглеводневих енергоресурсів (вугілля, нафти, природного газу), географічна нерівномірність їх розміщення, погіршення екологічної ситуації сприяють підвищенню інтересу до альтернативної енергетики, заснованої на використанні відновлюваних джерел енергії та вторинних енергоресурсів. З огляду на критичний рівень залежності вітчизняної економіки від імпорту енергоресурсів питання щодо стимулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні набуває особливої актуальності.

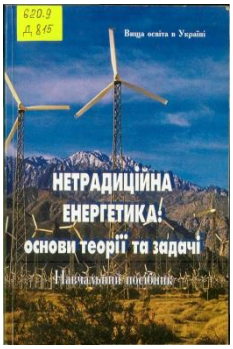


Детальніше

Праховник, А. В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергоснабжения [Текст] / А. В. Праховник. - К. : Освіта України, 2007. - 463 с. : ил.

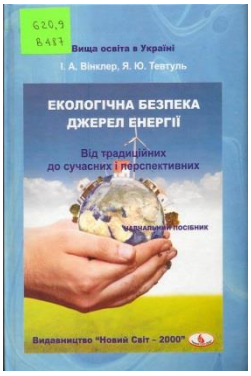
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)

Обобщен и систематизирован зарубежный и отечественный опыт построения и использования новых эффективных технологий распределенной генерации, имеющих высокие показатели использования первичного органического топлива, и "зеленой" энергетики (безуглеродной) в энергообеспечении потребностей, которые являются экологически более чистыми, энергоэффективными и в большинстве случаев экономически более привлекательными. Приведено комплексное решение построения "умного" (интеллектуального) и экологического дома на базе микросистем распределенной генерации, что способствует поддержанию надежности и высокого качества энергоснабжения при нулевом или минимальном воздействии на окружающую среду. Представлена новая технологическая платформа развития "умных" электрических сетей (Smart Grids Technology Platform), которая по архитектуре базируется на источниках распределенной генерации и централизованных системах. Новая платформа приносит выгоды всем потребителям, генерирующим и энергоснабжающим компаниям.



Детальніше

Дудюк, Д. Л. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі [Текст] : навч. посібник для внз : [рек. М-вом освіти і науки України] / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. - Львів : Магнолія 2006, 2008. - 187 с. : іл. - (Вища освіта в Україні).
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)
Викладено основи теорії, принципи функціонування, побудову та використання нетрадиційної енергетики: сонячної енергії, вітру, енергії води, біопалива, геотермальної енергії. До кожного розділу подало приклади реальних задач за матеріалом розділу та їх розв'язання. Даний посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів та Інженерних працівників, що займаються вивченням та дослідженням джерел нетрадиційної енергетики.



Детальніше

Вінклер, І. А. Екологічна безпека джерел енергії [Текст] : Від традиційних до сучасних і перспективних : навч. посібник для внз : [рек. М-вом освіти і науки, молоді та спорту України] / І. А. Вінклер, Я. Ю. Тевтуль ; Чернів. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. - Львів : Новий Світ - 2000, 2012. - 276 с. : іл. - (Вища освіта в Україні).
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)
У навчальному посібнику висвітлюються питання, пов'язані з технологією використання традиційних джерел енергії, екологічні аспекти роботи сучасних і перспективних джерел енергії. Розглядаються можливості та екологічні наслідки виробництва енергії відновлюваними та "зеленими" джерелами, перспективи їх впровадження. Основна увага зосереджена на використанні відновлюваних джерел енергії та напрямках зменшення несприятливих результатів їх роботи.

Детальніше

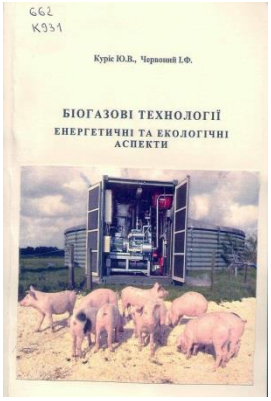
Шульман, Р. Ф. Энергосберегающая энциклопедия биотопливных технологий и альтернативных источников энергии [Текст] : энциклопедия / Р. Ф. Шульман. - К. : , 2006. - 560 с. : ил.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)
Данное издание освещает наиболее важные аспекты в области альтернативных источников энергии. В энциклопедии размещена ценная технологическая, аналитическая, коммерческая и справочная информация.

Детальніше

Товажнянский, Л. Л. Проблемы энергетики на рубеже XXI столетия [Текст] : учеб. пособие для втузов / Л. Л. Товажнянский, Б. А. Левченко ; НТУ "ХПИ". - Х. : НТУ "ХПИ", 2004. - 173 с. : ил.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)
Розглянуто роль і значення енергетики в сучасному світі, наведено дані про запаси і споживання енергетичних ресурсів, висвітлено способи перетворення енергії. Значну увагу приділено проблемам взаємодії паливно-енергетичного комплексу і транспорту з навколишнім середовищем. Показано деякі методи підвищення рівня енергозабезпечення за рахунок подальшого впровадження енергозберігаючих технологій та устаткування, нетрадиційних джерел енергії, що відновлюються. Подано основи енергетичної політики України, шляхи переходу енергетики нашої країни до стабільного розвитку. Призначено для студентів і аспірантів енергетичних, хімічних і металургійних спеціальностей, інженерно-технічних працівників, менеджерів, що працюють у паливно-енергетичній системі.

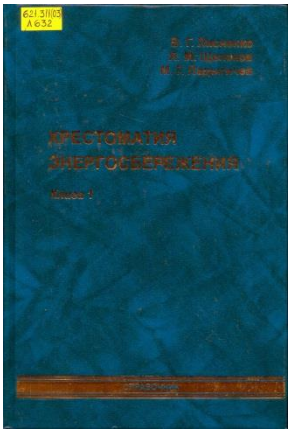
Детальніше

Швец, Е. Я. Технологии и материалы солнечной энергетики [Текст] : монография / Е. Я. Швец ; ЗГИА. - Запорожье : ЗГИА, 2007. - 239 с. : ил.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент учбової літератури (к.113), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)
В монографии изложены физические принципы прямого солнечного преобразования солнечной энергии в электрическую и технические принципы работы локальных и глобальных солнечных энергетических систем. Рассмотрены технологии материалов для солнечных батарей от кремния до разнообразных полупроводниковых соединений, включая эпитаксиальные гетероструктуры и новейшие органические полупроводниковые соединения. Проанализировано современное состояние и перспективы производства монокристаллов, тонких плёнок аморфного, моно- и поликристаллического кремния, дешёвого кремния для солнечных элементов.



Детальніше

Куріс, Ю. В. Біогазові технології [Текст] : Енергетичні та екологічні аспекти : монографія / Ю. В. Куріс, І. Ф. Червоний ; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2010. - 487 с. : іл.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)
Викладені основи біогазових технологій, які базуються на переробці відходів органічних речовин, розглянуті властивості початкових матеріалів та економічні аспекти виробництва та застосування біогазу. Описані існуючи та перспективні технологічні рішення з переробки біоорганічної маси та виконано аналіз ефективності енергетичного використання біомаси. Виявлені критерії оцінки оптимальності енергосистем біогазової установки і визначення екологічної ефективності використання біоенергетичного палива та практичні аспекти створення систем біоконверсії.



Детальніше

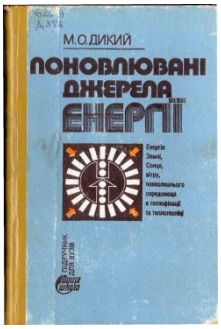
Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения [Текст]. В 2 кн.: справочник / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев; ред. В. Г. Лисиенко. - М. : Теплотехник, 2005. : ил.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117)
Справочник включает наиболее полный объем материалов, связанных с проблемами энергосбережения в самых различных областях человеческой деятельности, включая энергетику, промышленность, коммунальное хозяйство и т.д. Рассмотрены вопросы топливно-энергетических ресурсов, концепции энергосбережения, законодательно-правовой базы энергосбережения, вопросы лицензирования и энергоаудита, тарифообразования, системы и приборы учета энергоресурсов. Подробно освещены методы определения энергоемкости продукции, современные методы моделирования и расчета процессов тепломассообмена, эффективность процессов и нормирование расхода энергоресурсов. Детально рассмотрены основные направления и методы экономии топлива и электроэнергии в самых различных отраслях: металлургии, химии, нефтепереработке, машиностроении, целлюлозно-бумажной промышленности, текстильной промышленности, в производстве строительных материалов, агропромышленном комплексе и коммунальном хозяйстве. Освещены методы использования вторичных энергоресурсов, возобновляемых источников энергии, а также экологические проблемы энергосбережения.

Детальніше

Осаул, О. І. Загальна та нетрадиційна енергетика [Текст] : навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 7.090503 та 8.090503 "ГЕ" ден. та заоч. форм навчання / О. І. Осаул, Є. І. Зубко ; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2010. - 341 с.

Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024), абонемент учбової літератури (к.113)

Навчально-методичний посібник присвячений важливій і актуальній проблемі - проблемі більш розумного і ефективного використання людиною природних енергетичних багатств, Розглянуто стан і напрямки розробки технічних рішень нетрадиційних поновлюваних джерел енергії, особливості їхнього використання в Україні. Наведено інформацію використання сонячного, геотермального, вітрового, потоків води, хімічного й іншого видів енергії, широке застосування якої в народному господарстві може приносити великий економічний і екологічний ефект. Книга, призначена для студентів і аспірантів енергетичних, хімічних і металургійних спеціальностей, інженерно - технічних працівників, менеджерів, які працюють у паливно -енергетичній системі. Може бути корисна також для широкого кола читачів: викладачів шкіл і ліцеїв, школярам старших класів, керівникам галузей народного господарства.

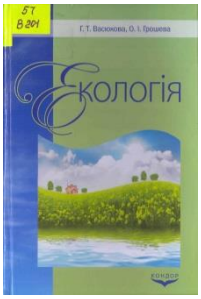


Детальніше

Дикий, М. О. Поновлювані джерела енергії [Текст] : підручник / М. О. Дикий. - К. : Вища школа, 1993. - 351 с. : іл.

Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117)

У підручнику розглянуто можливості використання в енергетиці, теплофікації та теплотехніці постійно поновлюваних джерел енергії. Викладено основні положення та інженерні методи розв'язування задач, які стосуються застосування енергії геотермальної води, сонячної радіації, вітру, морів, океанів, а також енергії, накопиченої в навколишньому середовищі. Описано досягнення в освоєнні різних видів енергоресурсів, у тому числі в розробці теорії та методів використання нетрадиційних джерел енергії.



Детальніше

Васюкова, Г. Т. Екологія [Текст] : підручник для внз / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. - К. : Кондор, 2009. - 524 с. : іл.

Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)

Запропонований підручник охоплює найважливіші проблеми загальної та сучасної екології. Розглянуті основні проблеми, які виникни у взаємовідносинах людини і природи в індустріальний період розвитку цивілізації та можливі шляхи їх подолання. Розглянуто: демографічний вибух XX сторіччя і урбанізацію, екологічні процеси змін навколишнього середовища, економічні наслідки забруднення та його вплив на стан біосфери і здоров'я людей, питання раціонального природокористування і охорони навколишнього середовища, умови подальшого функціонування системи "Суспільство - природа" і взаємодій різних системи всесвіту.

Детальніше

Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах [Текст]/ Ю. І. Якименко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря, О. Л. Іванін. - К. : Політехніка, 2001. - 113 с. : іл. - (Електрон. компоненти та системи для енергетики)

Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)

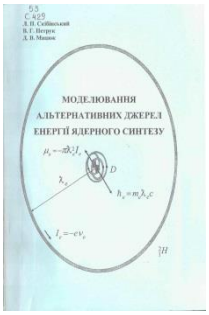
Наведено теоретичні основи використання відновлюваних джерел енергії різних типів, їх основні параметри та характеристики. Увагу приділено дослідженню показників ефективності роботи та використання відновлюваних джерел. Розглянуто використання систем відновлюваної енергетики у локальних електротехнічних об'єктах та принципи ефективного керування енергоспоживанням.

Детальніше

Ткаченко, О. О. Високотемпературні процеси та установки [Текст] : підручник / О. О. Ткаченко. - К. : А.С.К., 2005. - 476 с. : іл. - (Техн. освіта)

Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)

У підручнику розглянуто питання створення теплотехнічних умов для здійснення високотемпературних процесів різних галузей виробництва: вибір палива, метод його спалювання, забезпечення високої ефективності нагрівання матеріалу, що обробляється, найбільш повне і економічне використання вторинних енергетичних ресурсів та подовження робочого циклу установок. Найважливіші проблеми проілюстровано розв'язанням задач, наведено необхідний довідковий матеріал.

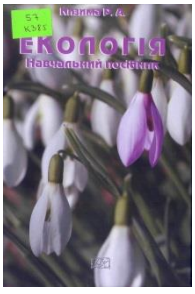


Детальніше

Скібінський, Л. П. Моделювання альтернативних джерел енергії ядерного синтезу [Текст] : монографія / Л. П. Скібінський, В. Г. Петрук, Д. В. Мацюк ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. - 109 с. : іл.

Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)

Монографія містить аналіз проблем сучасної фізики. Пропонуються нові фізичні й математичні моделі складної будови нуклонів і ядер. Запропоновані моделі та підходи є теоретичною основою для створення альтернативних джерел енергії ядерного синтезу.

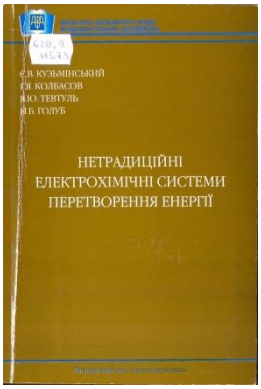


Детальніше

Кизима, Р. А. Екологія [Текст] : навч. посібник для внз / Р. А. Кизима ; Рівнен. держ. гуманітар. ун-т, Рівнен. ін-т внз "Відкритий міжнар. ун-т розвитку людини "Україна". - Х. : Бурун Книга, 2010. - 303 с. : іл.

Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119), абонемент науково-технічної літератури (к.117), відділ зберігання фондів (к.024)

У навчальному посібнику наведено основні фундаментальні положення теоретичної екології, принципи функціонування біосфери, розглянуто основні закономірності взаємодії людини, суспільства і природного середовища. Висвітлюються питання особливості зв'язків біосфери і техносфери, глобальні і регіональні екологічні проблеми людства, наслідки антропогенного впливу на довкілля.



Детальніше

Нетрадиційні електрохімічні системи перетворення енергії [Текст]: монографія / Є. В. Кузьмінський, Г. Я. Колбасов, Я. Ю. Тевтуль, Н. Б. Голуб. - К. : Академперіодика, 2002. - 181 с. : іл. - (Б-ка Держ. фонду фундамент. досліджень)
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)
Монографія присвячена сучасним проблемам електрохімічної енергетики. У роботі узагальнені результати власних досліджень і літературні дані про електрохімічні системи прямого перетворення сонячної, теплової та хімічної енергії в електричну, наведено термодинамічний опис електрохімічної системи як основи прямого перетворення видів енергії. Обгрунтовано критерії цілеспрямованого вибору нетрадиційних високоефективних електрохімічних енергоперетворюючих систем.

Детальніше

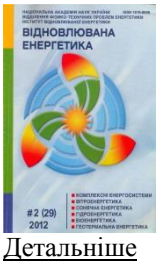
Ткаченко, С. Й. Теплообмінні та гідродинамічні процеси в елементах енергозабезпечення біогазової установки [Текст] : монографія / С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. - 132 с. : іл.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)
В монографії розглянуто особливості процесів термостабі-лізації та енергозабезпечення біогазової установки. Запропоновані методи аналізу та синтезу відповідних систем. Особливу увагу приділено дослідженням процесів теплообміну в умовах вільної конвекції, а також підведення газової фази в область теплообмінної поверхні з утворенням дво- та трифазного середовища.

Детальніше

На сторінках журналу наводяться приклади реалізації в Україні різних проектів з використанням сучасних технологій: виробництво біогазу, спалювання соломи і відходів деревообробних виробництв для отримання теплової енергії, сонячне гаряче водопостачання та інші технології застосування відновлюваних джерел енергії. В журналі опубліковані огляди світового досвіду у цій галузі.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)

Детальніше

Журнал присвячений досягненням та проблемам розвитку зеленої енергетики в Україні та світі.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)



Детальніше

Зі сторінок журналу Ви дізнаєтесь про останні новини у галузі використання відновлюваних джерел енергії в Україні та в світі, по досвід і нові досягнення вітчизняних науковців у цій сфері, про розробку та впровадження енергозберігаючого і технологій, по вдосконалення законодавчої та нормативної бази з відновлюваної енергетики та багато іншого.
Місце знаходження: читальний зал №1 (к.119)

На сторінках цього журналу Ви ознайомитися з новинами енергетики, а саме: гідроенергетики, теплової, атомної енергетики, відновлювальної та нетрадиційної енергетики. Також розглянуті проблеми експлуатації обладнання електростанцій та електричних мереж; питання управління на електростанціях та в електричних мережах, енергозбереження та енергоефективність.

Состояние и перспективы развития

альтернативной энергетики в Украине

2005 - 2007

Беккер Н.А., Захаров М.Н., Саркисов А.С.Комплексная оценка экономической эффективности проектов развития возобновляемых источников энергии//Нефть, газ и бизнес.-2007.-№10.-С.17-24.

Р/793

"...развитие возобновляемых источников энергии может принести многочисленные экономические и экологические выгоды."

Брусницын А.Н.Развитие нетрадиционной энергетики в XXI веке//Теплоэнергетика.-2007.-№8.-С.2-11.

Р/021

Представлен анализ современного состояния, прогнозов развития и области применения нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Выполнена оценка конкурентоспособности нетрадиционной энергетики на современном этапе и в перспективе. Показана роль государства в рыночном продвижении объектов нетрадиционной энергетики путем интенсификации финансирования основных направлений научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и правового регулирования процессов развития этого направления.

Відновлювана енергетика XXI століття: Матеріали VIII міжнародної конференції АР Крим, смт. Миколаївка, !7-21 вересня 2007 року.-Крим,2007.-273с.

Р 321070 62

Книга складається з семи розділів та привітання учасникам. Матеріали конференції охоплюють найважливіші напрямки розвитку відновлюваної енергетики: систему акумулювання енергії ВДЕ, сонячну енергетику, вітроенергетику, гідроенергетику, геотермальну енергетику, біоенергетику.
Редакційна рада: Мхітарян Н.М.,д.т.н., чл.-кор. НАНУ, Рєзцов В.Ф., д.т.н., чл.-кор. НАНУ, Кудря С.О. ,д.т.н., Суржик Т.В. ,к.т.н., Васько П.Ф., к.т.н., Забарний Г.М.,д.т.н. та ін.

Конеченков Л.Е. Производство электроэнергии: альтернативы до 2020 года в странах Евросоюза // Электропанорама.-2005.-№9.-С.60-62.

Р/1581

"Противопоставление возобновляемой энергетики и традиционного энергетического комплекса-иллюзия."

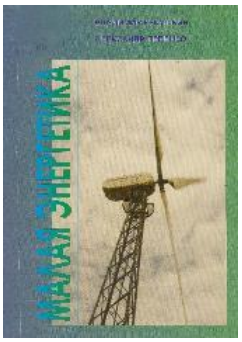
Кудря С. Профессиональные кадры для возобновляемой энергетики-мощный катализатор прогресса Украины // ЭСТА.-2007.-№4.-С.28-30.

Р/1603

О специалистах небывалого прежде профиля и их перспективах в новой Украине журнал беседует с заведующим кафедрой возобновляемых источников энергии Национального технического университета "Киевский политехнический институт", заместителем директора Института возобновляемой энергетики НАН Украины, доктором технических наук, профессором, лауреатом государственной премии Украины Степаном Кудрей.

Кукушкин В.И., Левченко А.С. Малая энергетика. Анализ состояния и перспективы развития. - Д.: АРТ - ПРЕСС, 2005.-100с.

Б10871 62



Из содержания:

- Энергетика и малая энергетика.
- Энергетика и малая ветроэнергетика в России.
- Перспективы использования технических средств для малой энергетики в Украине до 2025 года.
- Таблицы параметров и характеристики.
- Сайты по ветроэнергетике в Интернете.

Маляренко В.А., Гриб О.Г., Макєєв О.І. Енергозбереження і поновлювані енергоресурси важливий шлях розвитку систем енергопостачання. //Энергосбережение. Енергетика. Энергоаудит.-2007.-№11.-С.38-48.

Р/1974

Представлено результати аналізу стану та основних напрямків розвитку систем енергопостачання України. Показано, що пріоритетним напрямком удосконалення комунальної енергетики є політика енергозбереження. Сформовано коло першочергових проблем, без вирішення яких неможлива її реалізація.

Пабят Л.А. Экономические критерии эффективности инновационных технологий национальной альтернативной энергетики // Энергоснабжение, - 2005. - №11. - С. 20-24.

Р/1421

"В ближайшие 20-30 лет национальная экономика будет оставаться энергодефицитной, что требует ежегодного импорта топливно-энергетических ресурсов в объеме 110-140 миллионов тон условного топлива."

Поваров О. ВДЕ здатні запобігти енергетичні кризі XXI століття // Зелена енергетика. - 2006. - №1. - С.11.

Р/1544

"Стратегією розвитку світової енергетики на найближче півстоліття передбачається, що вже у 2020 році понад 20% електроенергії вироблятиметься з ВДЕ, у 2040 році ця частка досягне 50%, а до кінця XXI сторіччя частка ВДЕ може скласти більш ніж 85%."

Соловей О.І. та ін. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії:Навч.посіб./ Соловей О.І., Лега Ю.Г., Розен В.П., Ситнік О.О., Чернявський А.В., Курбака;За заг. ред. О.І. Солов'я.- Черкаси: ЧДТУ,2007.-483с.

Р 321677 62

Розглянуто споживання паливно-енергетичних ресурсів у цілому та за окремими носіями у світі та в Україні зокрема. Охарактеризовано стан та перспективи розвитку вітчизняної енергетики. Показано вплив енергетики, промисловості і транспорту на довкілля та результати цього впливу. Розкрито поняття нетрадиційних джерел енергії, наведено різновиди цих джерел. Різнобічно розглянуто поновлювальні джерела енергії, їх суть, окремі процеси та установки.

Сухин Е.И. Комплексное использование нетрадиционного энергетического сырья и эффективность региональной энергетики. - К.: Знания Украины, 2005 год. - 64с.

Р 310042 62

Из содержания:

- Общие проблемы функционирования и развития региональной энергетики.
- Учет возможности региональной энергетики и обеспечение устойчивого развития территорий.
- Эффективность использования нетрадиционного энергетического сырья в энергетике территориального образования (промышленной зоны).

Сторожев Р. Энергосбережение - масштабный государственный проект // Энергетическая политика Украины. - 2006. - №1. - С. 31-32.

Р/1446

"Сегодня вопрос энергосбережения в Украине должен стать определяющим в сфере национальных интересов. Его решение является основой укрепления энергетической безопасности, без которой невозможно ни экономическая, ни политическая независимость нашего государства".

Счастливцева М. Расцвет возобновляемой энергии // ТЭК. - 2006. - №1. - С. 50-51.

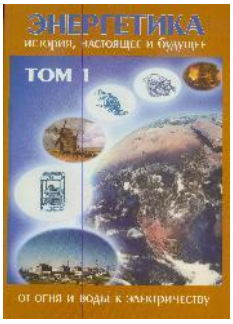
Р/1632

"Альтернативные источники энергии пока еще вне конкуренции с нефтью и газом, но пропасть между ними стремительно уменьшается".

Энергетика: история, настоящее и будущее. Т.1. От огня и воды к электричеству. - К., 2005. - 304с.

Б 10830 62

Перед Вами первая книга четырехтомного издания, рецензированная академиком Борисом Патоном и к.т.н. Плачковым И.В.



Из содержания:

- Эволюция представлений об энергетической сущности природных явлений. История использования природных энергоресурсов.
- Солнце. Земля и эволюция. Ветер и вода.
- Освоение и добывание огня.
- Использование энергии воды. История создания и применения водяных колес и их развитие.
- Ископаемое топливо как источник энергии.
- Использование энергии ветра, создание и применение механизмов для ее преобразования, и их развитие.
- Нефть и газ.
- Уран.

Дев'яткіна С.С., Шкварницька Т.Ю. Альтернативні джерела енергії:Навчальний посібник. - К.: НАУ,2006.- 92с.

Р 314781 62

Викладено основні теоретичні положення використання альтернативних джерел енергії; наведено приклади та принципи дії електроенергетичних установок, що використовують альтернативні джерела енергії; розглянуто основні екологічні проблеми, спричинені використанням альтернативних джерел енергії.

Зі змісту:

- Потенціал альтернативних джерел енергії.
- Використання енергії сонця.
- Використання енергії вітру.
- Використання енергії морів і океанів.
- Використання енергії теплоти Землі.
- Використання енергії біомаси.
- Екологічні проблеми пов'язані з використанням АДЕ.

Малая энергетика в системе обеспечения экономической безопасности государства/ Под общ. ред. Г.К. Вороновского, И.В. Недина. - К.: Знания Украины, 2006.-364с.

Р 316373 62

В монографии анализируется комплекс проблем, связанных с функционированием и развитием систем и объектов малой энергетики, рассматриваемых с позиций обеспечения экономической безопасности государства и его территорий.

Из содержания :

Глава 1. Малая энергетика - состояние и место в обеспечении экономической безопасности государства.
Глава 2. Эффективные технологические решения в системах малой энергетики.
Глава 3. Экономико-организационные и правовые аспекты функционирования и развития систем малой энергетики.
Глава 4. Количественные методы оценки и оптимизации характеристик систем и объектов малой энергетики.

Федориненко О. Перспективы развития альтернативной энергетики. Уровень освоения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в мире и в Украине. // ТЕК.-2007.-№12.-С.56-59.

Р/1632

"Часть возобновляемых источников энергии в общем мировом энергопотреблении составляет приблизительно, 14%, в том числе сжигаемые ВИЭ и отходы биомассы-11%, гидроэнергия-2,3%, энергия ветра-0,026%, солнечная энергия-0,039%, геотермальная энергия-0,442, энергия волн и приливов-0,004%. За последние 30 лет использование возобновляемых источников энергии ежегодно росло, в среднем, на 2,1%, при этом, так называемые "новые виды" ВИЭ развивались опережающими темпами. Уровень использования геотермальной энергии ежегодно, в среднем, увеличился - на 8,8%, энергии волн и приливов-на 8,4%, солнечной - на 32,6%. Наиболее бурными темпами в последнее время развивалась ветроэнергетика (52,1% в год)".

Шульман Р.Ф. Энергосберегающая энциклопедия биотопливных технологий и альтернативных источников энергии.- К.: Украинский БиоЭнергетический Фонд, 2006. - 560с.

Р315160 62

Данное издание освещает наиболее важные аспекты в области альтернативных источников энергии. В энциклопедии размещена ценная технологическая, аналитическая, коммерческая и справочная информация.

Из содержания:

Невозобновляемые источники энергии. Топливо. Гидроэнергия. Использование энергии воды. Энергетические источники. Кризис мировых невозобновляемых природных ресурсов. Солнечная энергетика. Ветроэнергетика. Геотермальная энергия. Биомасса. Топливные гранулы. Топливный брикет. Пеллеты. Использование соломы как топлива. Биодизельное топливо из рапса. Сырьевые аспекты. Рапс. Биоэтанол. Биогаз. Пиролиз. Древесный уголь. Водоугольное топливо. Мини-энергетика. Водород. Европейская программа развития энергетики на возобновляемых источниках энергии. Опыт США в использовании нетрадиционных видов энергии.

Щербина О.М. Енергія для всіх: технічний довідник з енергоощадності та відновних джерел енергії/ За ред.. Г.М. Забарного.-Вид. 4-е, допов. І перероб.-Ужгород: Вид-во В. Падяка,2007. - 340с.

Р 324703 62

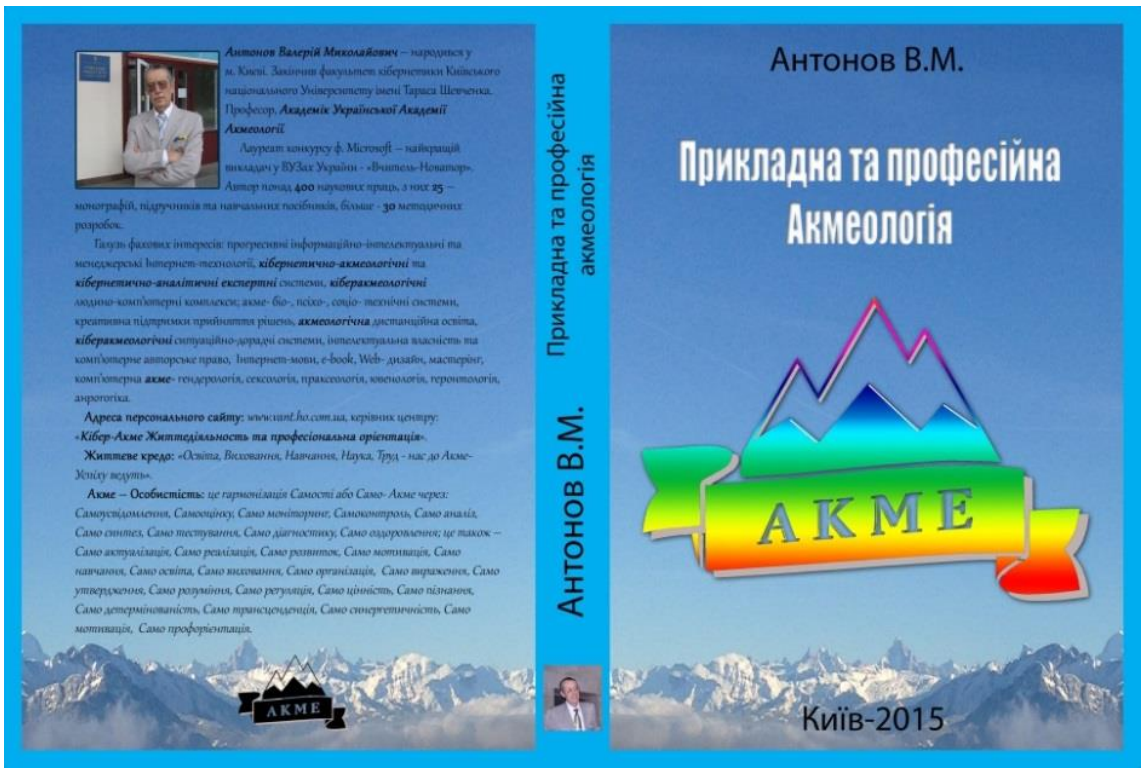
У зв'язку з загостренням енергетичної і економічної кризи надзвичайно актуальною стала проблема використання так званих "нетрадиційних місцевих відновних джерел енергії - сонячної, вітрової, геотермальної, біомаси, а також найбільш потужного і ефективного "альтернативного" джерела енергії - енергоощадності.
У популярній формі довідник подає корисні поради, методи та технології практичного застосування відновних джерел енергії, захисту довкілля, енергоощадності в побуті, промисловості, будівництві та інших сферах діяльності.

.

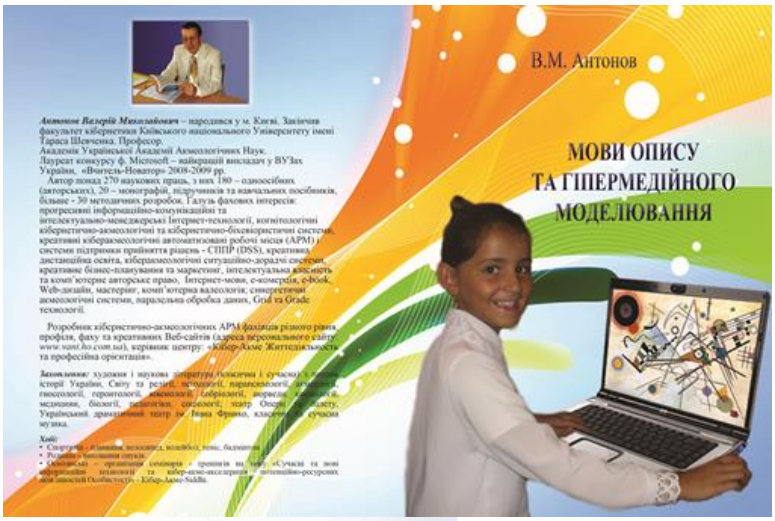
Антонов В.М.

Антонов Валерій Миколайович – народився у м. Києві. Закінчив факультет кібернетики Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. Професор, Академік Української Академії Акмеології. Лауреат конкурсу ф. Microsoft – найкращій викладач у ВУЗах України - «Вчитель-Новатор».
Автор понад 450 наукових праць, з них 40 – монографій, підручників та навчальних посібників, більше - 30 методичних розробок.
Галузь фахових інтересів: прогресивні інформаційно-інтелектуальні та менеджерські Інтернет-технології, кібернетично-акмеологічні та кібернетично-аналітичні експертні системи, кіберакмеологічні людино-комп'ютерні комплекси; акме- біо-, психо-, соціо-кібернетичні системи, креативна підтримки прийняття рішень, акмеологічна дистанційна освіта, кіберакмеологічні ситуаційно-дорадчі системи, інтелектуальна власність та комп'ютерне авторське право; Інтернет-мови, e-book, Web- дизайн, мастеринг, комп'ютерна акме- гендерологія, сексологія, праксеологія, ювенологія, геронтологія, андрогогіка.
Адреса персонального сайту: www.vant.ho.com.ua, керівник центру: «Кібер-Акме Життєдіяльність та професіональна орієнтація».
Життєве кредо: «Освіта, Виховання, Навчання, Наука, Труд - нас до Акме- Успіху ведуть».
Акме – Особистість це гармонізація Самості або Само- Акме через: Самоусвідомлення, Самооцінку, Само моніторинг, Самоконтроль, Само аналіз, Само синтез, Само тестування, Само діагностику, Само оздоровлення, це також – Само актуалізація, Само реалізація, Само розвиток, Само мотивація, Само навчання, Само освіта, Само виховання, Само організація, Само вираження, Само утвердження, Само розуміння, Само регуляція, Само цінність, Само пізнання, Само детермінованість, Само трансценденція, Само синергетичність, Само мотивація, Само профорієнтація.
МОНОГРАФІЯ 2016
ГЕНДЕРНО - СТАТЕВА АКМЕОЛОГІЯ
Acme-M
Acme-M+W
Acme-W
Acme-W
Антонов В.М.
Національний Технічний Університет України «КПІ» імені Ігоря Сікорського
Українська Академія Акмеології
ГЕНДЕРНО-СТАТЕВА АКМЕОЛОГІЯ
МОНОГРАФІЯ
2016

Антонов Валерій Миколайович – народився у м. Києві. Закінчив факультет кібернетики Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. Професор Національного Технічного Університету України «КПІ».
Академік Української Академії Акмеологічних Наук.
Лауреат конкурсу ф. Microsoft – найкращій викладач у ВУЗах України, «Вчитель-Новатор» 2008-2009 рр.
Автор понад 270 наукових праць, з них 180 – одноосібних (авторських), 20 – монографій, підручників та навчальних посібників, більше - 30 методичних розробок. Галузь фахових інтересів: прогресивні інформаційно-комунікаційні та інтелектуально-менеджерські Інтернет-технології, когнітологічні кібернетично-акмеологічні та кібернетично-біхевіористичні системи, креативні кіберакмеологічні автоматизовані робочі місця (АРМ) і системи підтримки прийняття рішень - СППР (DSS), креативна дистанційна освіта, кіберакмеологічні ситуаційно-дорадчі системи, креативне бізнес-планування та маркетинг, інтелектуальна власність та комп'ютерне авторське право; Інтернет-мови, e-комерція, e-book, Web-дизайн, мастеринг, комп'ютерна валеологія; синергетичні акмеологічні системи, паралельна обробка даних, Grid та Grade технології.
Розробник кібернетично-акмеологічних АРМ фахівця різного рівня, профіля, фаху та креативних Веб-сайтів (адреса персонального сайту: www.vant.ho.com.ua), керівник центру: «Кібер-Акме Життєдіяльність та професійна орієнтація».
Захоплення: художня і наукова література (класична і сучасна) з питань історії України, Світу та релігії, психології, парапсихології, акмеології, гносеології, геронтології, ювенології, соціології, театр Опери та балету, Український драматичний театр ім. Івана Франко, класична та сучасна музика.
Хобі:
• Спортивні - плавання, велосипед, волейбол, теніс, бадмінтон.
• Родинні – виховання онуків.
• Освітянські – організація семінарів - тренінгів на тему «Сучасні та нові інформаційні технології та кібер-акме-акселерація потенційно-ресурсних можливостей Особистості» - Кібер-Акме-Siddhi.
Кібернетична акмеологія
В.М.Антонов Ю.В Антонова-Рафі
В.М.Антонов
Ю.В Антонова-Рафі
Кібернетична акмеологія


Антонов Валерій Миколайович – народився у м. Києві. Закінчив факультет кібернетики Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. Професор. Академік Української Академії Акмеології
Лауреат конкурсу ф. Microsoft – найкращій викладач у ВУЗах України - «Вчитель-Новатор».
Автор понад 400 наукових праць, з них 25 – монографій, підручників та навчальних посібників, більше - 30 методичних розробок.
Галузь фахових інтересів: прогресивні інформаційно-інтелектуальні та менеджерські Інтернет-технології, кібернетично-акмеологічні та кібернетично-аналітичні експертні системи, кіберакмеологічні людино-комп'ютерні комплекси; акме- біо-, психо-, соціо- технічні системи, креативна підтримки прийняття рішень, акмеологічна дистанційна освіта, кіберакмеологічні ситуаційно-дорадчі системи, інтелектуальна власність та комп'ютерне авторське право, Інтернет-мови, e-book, Web- дизайн, мастерінг, комп'ютерна акме- гендерологія, сексологія, праксеологія, ювенологія, геронтологія, андрогогіка.
Адреса персонального сайту: www.vant.ho.com.ua, керівних центру: «Кібер-Акме Життєдіяльность та професіональна орієнтація».
Життєве кредо: «Освіта, Виховання, Навчання, Наука, Труд - нас до Акме-Успіху ведуть».
Акме – Особистість: це гармонізація Самості або Само- Акме через: Самоусвідомлення, Самооцінку, Само моніторинг, Самоконтроль, Само аналіз, Само синтез, Само тестування, Само діагностику, Само одорослення; це також – Само актуалізація, Само реалізація, Само розвиток, Само мотивація, Само навчання, Само освіта, Само виховання, Само організація, Само вираження, Само утвердження, Само розуміння, Само регуляція, Само цінність, Само пізнання, Само детермінованість, Само трансценденція, Само синергетичність, Само мотивація, Само профорієнтація.
АКМЕ
Прикладна та професійна акмеологія
Антонов В.М.
Антонов В.М.
Прикладна та професійна Акмеологія
АКМЕ
Київ-2015

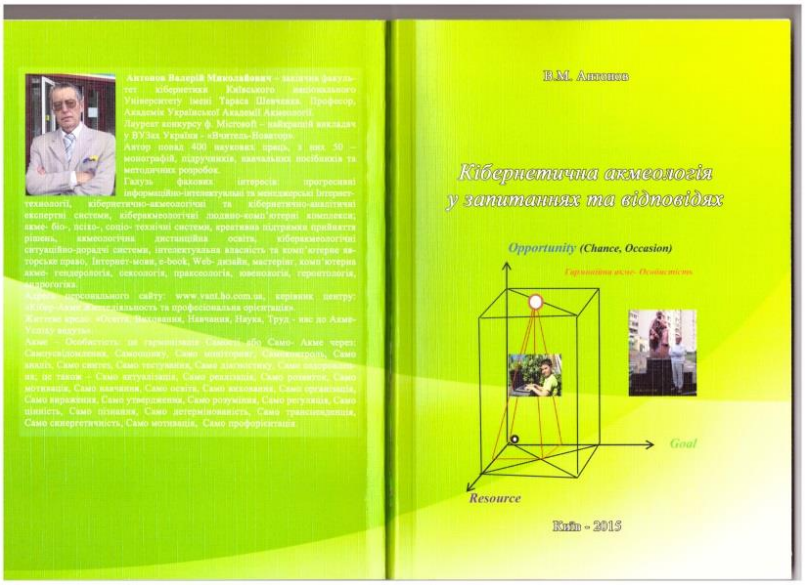
В.М. Антонов Ю.В. Антонова-Рафі
КОМПЬЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ


В.М. Антонов
Антонов Валерій Миколайович – народився у м. Києві. Закінчив факультет кібернетики Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. Професор.
Академік Української Академії Акмеологічних Наук.
Лауреат конкурсу ф. Microsoft – найкращій викладач у ВУЗах України, «Вчитель-Новатор» 2008-2009 рр.
Автор понад 270 наукових праць, з них 180 – одноосібних (авторських), 20 – монографій, підручників та навчальних посібників, більше - 30 методичних розробок. Галузь фахових інтересів: прогресивні інформаційно-комунікаційні та інтелектуально-менеджерські Інтернет-технології, когнітологічні кібернетично-акмеологічні та кібернетично-біхевіористичні системи, креативні кіберакмеологічні автоматизовані робочі місця (АРМ) і системи підтримки прийняття рішень - СППР (DSS), креативна, дистанційна освіта, кіберакмеологічні ситуаційно-дорадчі системи, креативне бізнес-планування та маркетинг, інтелектуальна власність та комп'ютерне авторське право, Інтернет-мови, e-комерція, e-book, Web-дизайн, мастерінг, комп'ютерна валеологія, синергетичні акмеологічні системи, паралельна обробка даних, Grid та Gradе технології.
Розробник кібернетично-акмеологічних АРМ фахівців різного рівня, профіля, фаху та креативних Веб-сайтів (адреса персонального сайту: www.vant.ho.com.ua), керівник центру: «Кібер-Акме Життєдіяльность та професійна орієнтація».
Захоплення: художня і наукова література класична і сучасна, історії України, Світу та релігій, археології, парапсихології, гіпнології, героntології, ювенології, генеалогії, йорданістики, медицини, біології, фантастики, сексології, театр Оперети, Київський Український драматичний театр ім. Івана Франка, класична та сучасна музика.
МОВИ ОПИСУ ТА ГІПЕРМЕДІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Антонов Валерій Миколайович – народився у м. Києві. Закінчив факультет кібернетики Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. Професор, Академік Української Академії Акмеології.
Лауреат конкурсу ф. Microsoft – найкращій викладач у ВУЗах України - «Вчитель-Новатор».
Автор понад 500 наукових праць, з них 40 – монографій, підручників та навчальних посібників, більше - 30 методичних розробок.
Галузь фахових інтересів: прогресивні інформаційно-інтелектуальні та менеджерські Інтернет-технології, кібернетично-акмеологічні та кібернетично-аналітичні експертні системи, кіберакмеологічні людино-комп'ютерні комплекси; акме- біо-, психо-, соціо- медико-біологічні кібернетичні системи, акме- креативна підтримки прийняття рішень, акмеологічна дистанційна освіта, кіберакмеологічні ситуаційно-дорадчі системи, інтелектуальна власність та комп'ютерне авторське право, Інтернет-мови, e-book, Web- дизайн, мастерінг, комп'ютерна професійно-прикладна акме- гендерологія, сексологія, феміконогія, праксеологія, етасологія, ювенологія, геронтологія, андрогогіка.
Адреса персонального сайту: www.vant.ho.com.ua,
Центр: «Акме Життєдіяльность та акме- професіональна орієнтація».
Життєве кредо: «Виховання, Освіта, Навчання, Наука, Труд - нас до Акме- Успіху ведуть»
Основні роботи:
Інтернет - Енциклопедичне видання;
Дистанційне навчання: Кіберакмеологічний підхід;
Кібернетична акмеологія: теорія та практика моделювання, акселерації та розвитку людини;
Кібернетична акмеологія: технологія розвитку та удосконалення Людини; Комп'ютер. Інтернет. Здоров'я (Здоров'я людини та комп'ютерні хвороби);
Мови Інтернету: опису та гіпермедійного моделювання: довідник;
Кібернетична акмеологія і тестологія гармонійної акмеологічної особи: технології, методики колективно-індивідуального комп'ютерного тестування та діагностики;
Гібридні акмеологічні бібліотеки в Україні (інноваційні технології застосування);
Гармонійна акме- особистість;
Прикладна та професійна акмеологія;
Сучасні операційні системи;
Кібернетична акмеологія: теорія і практика;
Кібернетична акмеологія у запитаннях і відповідях;

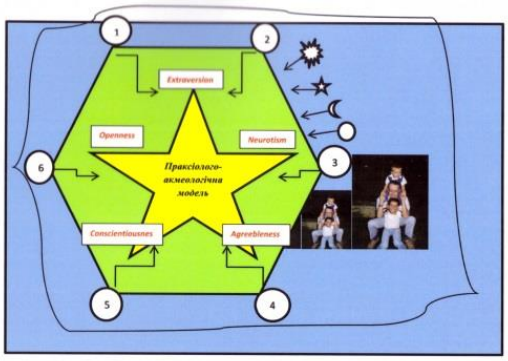
Національний Технічний Університет України «КПІ» імені Ігоря Сікорського
Українська Академія Акмеології
В.М.Антонов
УКРАЇНСЬКА АКМЕ - ЖІНКА: ЗОЛОТИЙ ФОНД НАЦІЇ
Acme-W+M
Монографія
2017
УКРАЇНСЬКА АКМЕ - ЖІНКА: ЗОЛОТИЙ ФОНД НАЦІЇ
2017

В.М. Антонов
ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ
Кіберакмеологічний підхід



Антонов Валерій Миколайович – закінчив факультет кібернетики Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. Професор, Академік Української Академії Акмеології.
Лауреат конкурсу ф. Microsoft – найкращій викладач у ВУЗах України - «Вчитель-Новатор».
Автор понад 400 наукових праць, з них 50 – монографій, підручників, навчальних посібників та методичних розробок.
Галузь фахових інтересів: прогресивні інформаційно-інтелектуальні та менеджерські Інтернет-технології, кібернетично-акмеологічні та кібернетично-аналітичні експертні системи, кіберакмеологічні людино-комп'ютерні комплекси; акме- біо-, психо-, соціо- технічні системи, креативна підтримки прийняття рішень, акмеологічна дистанційна освіта, кіберакмеологічні ситуаційно-дорадчі системи, інтелектуальна власність та комп'ютерне авторське право, Інтернет-мови, e-book, Web- дизайн, мастерінг, комп'ютерна акме- гендерологія, сексологія, праксеологія, ювенологія, геронтологія, андрогогіка.
Адреса персонального сайту: www.vant.ho.com.ua, керівник центру: «Кібер-Акме Життєдіяльність та професіональна орієнтація».
Життєве кредо: «Освіта, Виховання, Навчання, Наука, Труд - нас до Акме-Успіху ведуть».
Акме – Особистість: це гармонізація Самості або Само- Акме через: Самоусвідомлення, Самооцінку, Само моніторинг, Самоконтроль, Само аналіз, Само синтез, Само тестування, Само діагностику, Само оздоровлення; це також – Само актуалізація, Само реалізація, Само розвиток, Само мотивація, Само навчання, Само освіта, Само виховання, Само організація, Само вираження, Само утвердження, Само розуміння, Само регуляція, Само цінність, Само пізнання, Само детермінованість, Само трансценденція, Само синергетичність, Само мотивація, Само профорієнтація.

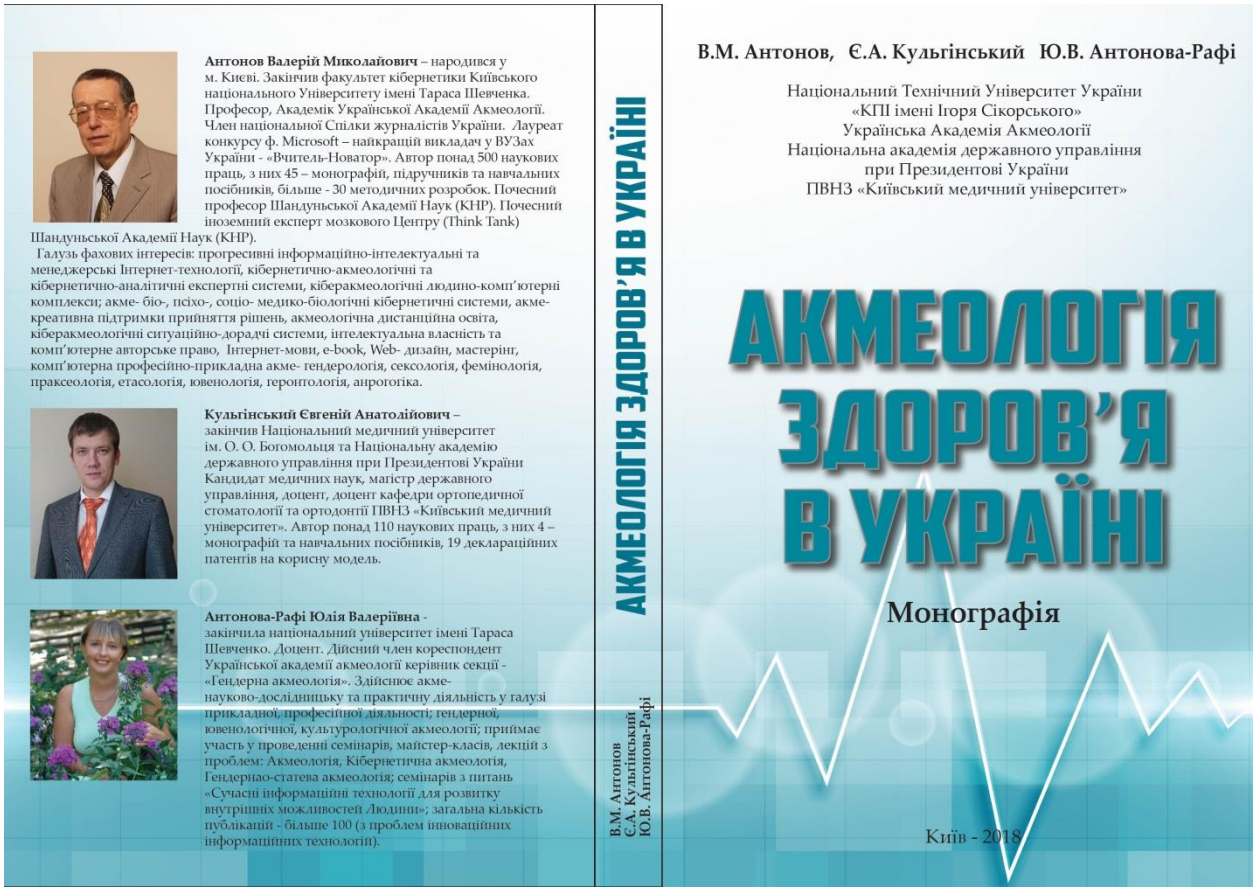
Антонов Валерій Миколайович – закінчив факультет кібернетики Київського національного Університету імені Тараса Шевченка. Професор, Академік Української Академії Акмеології.
Лауреат конкурсу ф. Microsoft – найкращій викладач у ВУЗах України - «Вчитель-Новатор».
Автор понад 400 наукових праць, з них 50 – монографій, підручників, навчальних посібників та методичних розробок.
Галузь фахових інтересів: прогресивні інформаційно-інтелектуальні та менеджерські Інтернет-технології, кібернетично-акмеологічні та кібернетично-аналітичні експертні системи, кіберакмеологічні людино-комп'ютерні комплекси; акме- біо-, психо-, соціо- технічні системи, креативна підтримки прийняття рішень, акмеологічна дистанційна освіта, кіберакмеологічні ситуаційно-дорадчі системи, інтелектуальна власність та комп'ютерне авторське право, Інтернет-мови, e-book, Web- дизайн, мастерінг, комп'ютерна акме- гендерологія, сексологія, праксеологія, ювенологія, геронтологія, андрогогіка.
Адреса персонального сайту: www.vant.ho.com.ua, керівник центру: «Кібер-Акме Життєдіяльність та професіональна орієнтація».
Життєве кредо: «Освіта, Виховання, Навчання, Наука, Труд - нас до Акме-Успіху ведуть».
Акме – Особистість: це гармонізація Самості або Само- Акме через: Самоусвідомлення, Самооцінку, Само моніторинг, Самоконтроль, Само аналіз, Само синтез, Само тестування, Само діагностику, Само оздоровлення; це також – Само актуалізація, Само реалізація, Само розвиток, Само мотивація, Само навчання, Само освіта, Само виховання, Само організація, Само вираження, Само утвердження, Само розуміння, Само регуляція, Само цінність, Само пізнання, Само детермінованість, Само трансценденція, Само синергетичність, Само мотивація, Само профорієнтація.



В.М. Антонов

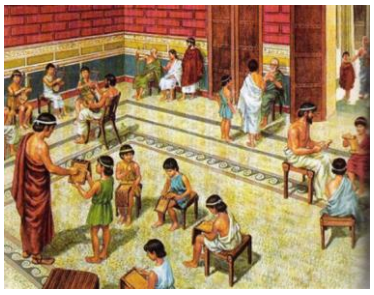
Кібернетична акмеологія:
теорія і практика

Київ - 2015



Національний Технічний Університет України
«КПІ імені Ігоря Сікорського»
Українська Академія Акмеології

В.М.Антонов



Інноваційна акмеологічна педагогіка:

кіберакмеологічний аспект управління якістю освіти

Монографія
Київ: 2018

Дата замовлення	Назва	Автор	Шифр	Рік видання	Примітки
2017-09-07 21:04:59	Нетрадиційна енергетика як фактор економічної безпеки держави Автореф. дис… д-ра екон. наук 21.04.01	Сухін Євген Ілліч	Р575791	2005	
2017-09-07 21:01:06	Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії Підруч. для енерг. і екол. спец. вищ. навч. закл.		А603213	2000	
2017-09-07 21:00:06	Відновлювана енергетика XXI століття матеріали XIII міжнар. наук.-практ. конф., АР Крим, смт. Миколаївка, 10-14 верес. 2012 р.		А749110	2012	
2017-09-07 20:59:48	Відновлювана енергетика XXI століття матеріали XIV міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 95-річчю засн. НАН України та 20-річчю створення міжнар. асоц. Акад. наук		А749501	2013	
2017-09-07 20:57:20	Відновлювана та нетрадиційна енергетика в Україні (початок XX – XXI ст.): провідні тенденції і перспективи розвитку автореф. дис. … канд. іст. наук 07.00.07	Гайдаєнко Ігор Васильович	Р652145	2015	
2017-09-07 20:57:00	Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф.		А760282	2015	
2017-09-07 20:55:09	Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії		А612100	2001	
2017-09-07 20:53:47	Альтернативні види палива (за 2000–2010 рр., в к-сті 405 док. укр. та рос. мовами) наук.-допом. покажч.		А700857	2010	
2017-09-07 20:52:41	Альтернативні палива [підруч. для студентів ВНЗ]	Кустовська Антоніна Дмитрівна	А757352	2014	
2017-09-07 20:47:18	Альтернативна енергетика з використанням сонячних елементів	Єрохов Валерій Юрійович	А755909	2015	
2017-09-07 20:47:10	Альтернативна енергетика в Україні	Півняк Геннадій Григорович	А736612	2013	
2017-09-07 20:47:00	Альтернативна енергетика і енергетична безпека в міжнародному і національному праві зб. матеріалів Міжнар. наук. конф. ”Роль міжнародного права в розвитку екологічної альтернативи сучасній енергетиці” (Київ, 25 квіт. 2012 р.)		А717013	2012	
2017-09-07 20:46:46	Альтернативна енергетика України: особливості функціонування і перспективи розвитку		А723581	2012	
2017-09-07 20:45:31	Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії		А612100	2001	
2017-09-07 20:45:17	Альтернативні джерела електричної енергії навч. посіб.		А680356	2008	
2017-09-07 20:44:57	Альтернативні джерела енергії – сонце і вітер		А673632-1	2008	
2017-09-07 20:44:36	Альтернативні джерела енергії: ефективність та безпека рек. бібліогр. список літ.		А757689	2015	

2017-09-07 20:43:54	Відновлювані та альтернативні джерела енергії навч. посіб.	Сінчук Ігор Олегович	А753193	2015		
2017-09-07 20:43:26	Альтернативні джерела енергії [навч. посіб. для студентів вищ. учб. закл.]	Чучуй Валерій Петрович	А755699	2015		
2017-09-07 20:34:13	Енергоресурсозбереження [навч. посіб.]	Харківський Борис Тимофійович	А719958	2012		

Додатки

Додаток 1. РОБОЧА ПРОГРАМА кредитного модуля Комп'ютерні еколого-економічні енергетичні комплекси

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»
Теплоенергетичний факультет
Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан теплоенергетичного факультету
_____Є.М.Письменний
(підпис) (ініціали, прізвище)
«____»_____ 2018 р.
_____Є.М.Письменний
(підпис) (ініціали, прізвище)
«____»_____ 2019 р.

Комп'ютерні еколого-економічні енергетичні комплекси
(назва та код кредитного модуля)

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

підготовки бакалавра

напряму 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології
(шифр і назва напряму підготовки)

програми професійного спрямування «Інформаційні технології моніторингу довкілля»

форма навчання денна
(денна/заочна)

Ухвалено методичною комісією
теплоенергетичного факультету
(назва інституту/факультету)
Протокол від _____2018 р. № ___
Голова методичної комісії
_____ /Є.В.Шевель/
(підпис) (ініціали, прізвище)
«____»_____ 2018р.

Київ – 2018

Робоча програма кредитного модуля Комп'ютерні еколого-економічні енергетичні комплекси для студентів за напрямом підготовки 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології програмами професійного спрямування «Інформаційні технології моніторингу довкілля» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Комп'ютерні еколого-економічні енергетичні комплекси»

Розробники:

доцент кафедри АПЕПС, канд.техн.наук Антонов Валерій Миколайович _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Робоча програма ухвалена на засіданні кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

Протокол від « » 2018 року №

Завідувач кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем . (Коваль О.И

« » 2018 року

© НТУУ «КПІ», 2018 рік
© НТУУ «КПІ», 2019 рік

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань 0501 – Інформатика та обчислювальна техніка (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль «Комп'ютерні еколого-економічні енергетичні комплекси»	Форма навчання денна (денна / заочна)
Напрям підготовки 6.050101 Комп'ютерні науки (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS 3,5	Статус кредитного модуля за вибором студентів (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Програми професійного спрямування Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг (шифр і назва)	Кількість розділів 4	Цикл до якого належить кредитний модуль 2.2 Дисципліни вільного вибору студентів
Спеціалізація _____	Індивідуальне завдання	Рік підготовки четвертий

(назва)	відсутнє (вид)	Семестр *восьмий*
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр	Загальна кількість годин 162	Лекції 72 год.
		Практичні (семінарські) 18 год.
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) 72 год.
	Тижневих годин: аудиторних – 7 СРС – 4,67	Самостійна робота 84 год., у тому числі на виконання індивідуального завдання 0 год.
		Вид та форма семестрового контролю іспит (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Вивчення кредитного модуля спирається на знання, отримані за програмою попередніх років навчання за напрямом підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»:

У структурно-логічній схемі навчання зазначений кредитний модуль розміщується тоді, коли студенти вже прослухали такі дисципліни, як "Екологія", "Еколого-економічна оптимізація виробництва", "Екологія енерговиробництва", «Екологічний моніторинг 1» та набули певного досвіду набули певного досвіду у систематизації та інтерпретації екологічної інформації і можуть виконати складні лабораторні роботи у програмуванні і можуть виконати складні завдання комп'ютерного практикуму. З іншого боку, викладений матеріал може бути використаний при дипломному проектуванні.

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Метою кредитного модуля є формування у студентів здатності до проектування систем екологічного моніторингу (КСП.09).

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основні види проведення моніторингу навколишнього середовища;
- методології моніторингу атмосферного повітря, ґрунтів та води;
- основних схеми проведення спостережень за станом довкіллям;
- оцінювання впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення;
- розрахунок збитків від наслідків надзвичайних ситуацій.

вміння:

КСП.09.ПР.Р.01 Уміння аналізувати стан довкілля та обирати оптимальні рішення екологічних проблем, а саме:

- використовувати одержані теоретичні знання для програмної реалізації моніторингу довкілля;

- базуючись на отриманих теоретичних знаннях, уміти аналізувати стан атмосферного повітря, ґрунту та води областей чи районів країни;
- програмно реалізовувати розрахунок збитків від негативного впливу на навколишнє середовище та ризики для здоров'я населення.

досвід:

- використання методики оцінювання стану навколишнього середовища для отримання інформації, що дозволить прийняти оптимальні рішення екологічних проблем;
- застосування методів визначення ризиків на стан здоров'я населення та збитків від надзвичайних ситуацій.

3. Структура кредитного модуля

Розділ 1. Комп'ютерні інноваційні еколого-економічні експертно-аналітичні комплекси різного рівня та призначення

Тема 1.1. Технології енергоресурсозбе рігаючих альтернативних методів енергії в світі та в Україні
Тема 1.2. Актуальні екологічні проблеми міста та необхідного функціоналу акме- комплексу комп'ютерно інноваційного еколого-економічного моніторингу (ККІЕЕМ)
Тема 1.3. Проектування технічної документації на ККІЕЕМ
Тема 1.4. Проектування та реалізація фреймворків основних складових ККІЕЕМ

Розділ 2. Математичне моделювання *інноваційних акмеологічних медико-біологічних систем (ІАМБС)*

Тема 2.1. Світовий досвід з питань *кібернетично-математичного та акмеологічного моделювання* (КМАМ)
Тема 2.2. Оптимальні моделі з проблеми КМАМ
Тема 2.3. Системи з моделювання процесів в організмі Акме- Людини при зміні довкілля

Розділ 3. Автоматизовані ерготехнічні акмеологічні комплекси біо-медичного призначення

Тема 3.1.Апаратно-програмне забезпечення ерготехнічних *ІАМБС* для акме- моніторингу «Еко- людини»
Тема 3.2. Інформаційне, організаційне, технологічне, математичне забезпечення ерготехнічних *ІАМБС*
Тема 3.3. *ІАМБС* для тестування, діагностики, сканування та моніторингу «Еко- людини»

Розділ 4. Автоматизація робіт інвайронментальної сфери

Тема 4.1. Сталий розвиток та інвайронментальна сфери дослідження
Тема 4.2. Світовий та український досвід з проблеми автоматизації розробки технологічних карт і паспортів полів та моніторингу агротехніки та «Еко- людини»
Тема 4.3. Недоліки та можливості існуючих та перспективних інноваційних систем для збору і аналізу даних про стан агротехніки, сільськогосподарських угідь та «Еко-людини»
Тема 4.4. Проектування технічної документації на інноваційну акме- систему автоматизованого аналізу стану полів в Україні та «Еко- людини»
Тема 4.5. Проектування та реалізація дослідної акме- системи аналізу стану полів в Україні та «Еко- людини»

Тема 4.6. Розробка автоматизованих акме- комплексів для навігації безпілотних літальних апаратів (БПЛА), обробки і геоприв'язки аерофотознімків

4. Лекційні заняття

Розділ 1. Комп'ютерні інноваційні еколого-економічні експертно-аналітичні комплекси різного рівня та призначення

Тема 1.1. Технології енергоресурсозберігаючих альтернативних методів енергії в Світі та в Україні
ЛЕКЦІЯ 1. Тема:Альтернативні джерела енергії та їх використання.
……
ЛЕКЦІЯ 2. Тема: Існуючі технології та їх застосування.
……..
ЛЕКЦІЯ 3. Тема: Класифікація існуючих технологій.
……..
ЛЕКЦІЯ 4. Тема:Інноваційні технології та їх використання.
……..

Тема 1.2. Актуальні екологічні проблеми міста та необхідного функціоналу акме- комплексу комп'ютерно інноваційного еколого-економічного моніторингу (ККІЕЕМ)

ЛЕКЦІЯ 5. Тема:Сучасні екологічні проблеми міста в Світі.
……
ЛЕКЦІЯ 6. Тема:Актуальні інвайронментальні проблеми регіону в Україні.
……..
ЛЕКЦІЯ 7. Тема:Проблеми функціонального забезпечення ККІЕЕМ.
……..
Тема 1.3. Проектування технічної документації на ККІЕЕМ
ЛЕКЦІЯ 8. Тема: Проектування технічної документації на ККІЕЕМ.
……..

Тема 1.4. Проектування та реалізація фреймворків основних складових ККІЕЕМ

ЛЕКЦІЯ 9. Тема: Фреймворк (англ. *Framework*, каркас, платформа, структура, інфраструктура) — інфраструктура програмних рішень, що полегшує розробку складних систем. Спрощено дану інфраструктуру можна вважати своєрідною комплексною бібліотекою, але при цьому вона має ряд обмежень, що задають правила створення структури проекту та написання коду).

ЛЕКЦІЯ 10. Тема: Програмний фреймворк. Програмний фреймворк (англ. *software framework*) — це готовий до використання комплекс програмних рішень, включаючи дизайн, логіку та базову функціональність системи або підсистеми. Відповідно — програмний фреймворк може містити в собі також допоміжні програми, деякі бібліотеки коду, скрипти та загалом все, що полегшує створення та поєднання різних компонентів великого програмного забезпечення чи швидке створення готового і не обов'язково об'ємного програмного продукту. Побудова кінцевого продукту відбувається на базі єдиного API.

ЛЕКЦІЯ 11. Тема: Каркасні за стосунки. Одна з головних переваг, при використанні каркасних застосунків, полягає в тому, що такі програми мають стандартну структуру. Каркаси застосунків стали популярними з появою елементів інтерфейсу, які мали тенденцію

до реалізації стандартної структури для додатків. З їх використанням стало набагато простіше створювати засоби для автоматичного створення графічних інтерфейсів, оскільки структура внутрішньої реалізації коду програми стала відома заздалегідь. Для забезпечення каркасу, зазвичай, використовують підходи об'єктно-орієнтованого програмування, наприклад, частини програми можуть успадковуватися від базових класів фреймворка.)

Розділ 2. Математичне моделювання *інноваційних акмеологічних медико-біологічних систем (ІАМБС)*

Тема 2.1. Світовий досвід з питань кібернетично-математичного та акмеологічного моделювання (КМАМ)
ЛЕКЦІЯ 12. Тема: Кібернетично-математичне моделювання.
……
ЛЕКЦІЯ 13. Тема: Акмеологічне моделювання.
……..
ЛЕКЦІЯ 14. Тема:Синергетичне кібернетично-математичного та акмеологічного моделювання

Тема 2.2. Оптимальні моделі з проблеми КМАМ
ЛЕКЦІЯ 15. Тема: Існуючі моделі з проблеми КМАМ
……..
ЛЕКЦІЯ 16. Тема: Інноваційні моделі з проблеми КМАМ
……..
ЛЕКЦІЯ 17. Тема:Інструментарій реалізації моделей.
……..

Тема 2.3. Системи з моделювання процесів в організмі Акме- Людини при зміні довкілля
ЛЕКЦІЯ 18. Тема: Акме- Людина та її потенційно-ресурсні можливості.
……
ЛЕКЦІЯ 19. Тема: Існуючі моделі опису Акме- Людини.
……
ЛЕКЦІЯ 20. Тема: Інвайронментальний вплив потенційно-ресурсні можливості Акме-людини.
……..

Розділ 3. Автоматизовані ерготехнічні акмеологічні комплекси біо-медичного призначення

Тема 3.1.Апаратно-програмне забезпечення ерготехнічних ІАМБС для акме-моніторингу «Еко- людини»
ЛЕКЦІЯ 21. Тема: Ерготехнічні ІАМБС для акме-моніторингу «Еко- людини»
……
ЛЕКЦІЯ 22. Тема: Апаратно-програмне забезпечення ерготехнічних ІАМБС.
……

Тема 3.2. Інформаційне, організаційне, технологічне, математичне забезпечення ерготехнічних ІАМБС
ЛЕКЦІЯ 23. Тема: Інформаційне забезпечення ерготехнічних ІАМБС.
……..
ЛЕКЦІЯ 24. Тема: Організаційне забезпечення ерготехнічних ІАМБС.

……
ЛЕКЦІЯ 25. Тема: Технологічне забезпечення ерготехнічних ІАМБС.
……
ЛЕКЦІЯ 26. Тема: Математичне забезпечення ерготехнічних ІАМБС.
……

Тема 3.3. ІАМБС для тестування, діагностики, сканування та моніторингу «Еко- людини»
ЛЕКЦІЯ 27. Тема: Тестування на основі ерготехнічних ІАМБС.
……
ЛЕКЦІЯ 28. Тема: Діагностика за допомогою ерготехнічних ІАМБС.
……
ЛЕКЦІЯ 29. Тема: Сканування та моніторинг «Еко- людини».
……

Розділ 4. Автоматизація робіт інвайронментальної сфери

Тема 4.1. Сталий розвиток та інвайронментальна сфери дослідження
ЛЕКЦІЯ 30. Тема: Сталий розвиток та інвайронментальна сфери дослідження.
……

Тема 4.2. Світовий та український досвід з проблеми автоматизації розробки технологічних карт і паспортів полів та моніторингу агротехніки та «Еко- людини»
ЛЕКЦІЯ 31. Тема: Світовий та український досвід з проблеми автоматизації розробки технологічних карт і паспортів полів та моніторингу агротехніки.
……

ЛЕКЦІЯ 32. Тема: Український досвід з проблеми автоматизації розробки технологічних карт і паспортів полів та моніторингу «Еко- людини».
……

Тема 4.3. Недоліки та можливості існуючих та перспективних інноваційних систем для збору і аналізу даних про стан агротехніки, сільськогосподарських угідь та «Еко- людини»
ЛЕКЦІЯ 33. Тема: Існуючи та перспективні інноваційні системи для збору і аналізу даних про стан агротехніки, сільськогосподарських угідь та «Еко- людини»: недоліки та переваги.
……

Тема 4.4. Проектування технічної документації на інноваційну акме- систему автоматизованого аналізу стану полів в Україні та «Еко- людини»
ЛЕКЦІЯ 34. Тема: Проектування технічної документації на інноваційну акме- систему автоматизованого аналізу стану полів в Україні та «Еко- людини».
……

Тема 4.5. Проектування та реалізація дослідної акме- системи аналізу стану полів в Україні та «Еко- людини»
ЛЕКЦІЯ 35. Тема: Проектування та реалізація дослідної акме- системи аналізу стану полів в Україні та «Еко- людини».
……

Тема 4.6. Розробка автоматизованих акме- комплексів для навігації безпілотних літальних апаратів (БПЛА), обробки і геоприв'язки аерофотознімків

ЛЕКЦІЯ 36. Тема: Розробка автоматизованих акме- комплексів для навігації безпілотних літальних апаратів (БПЛА), обробки і геоприв'язки аерофотознімків.

……

5. Практичні заняття

Ціль циклу практичних робіт полягає в тому, щоб студенти отримали практичні навички оцінки та прогнозування ризику здоров'ю населення в залежності від якості атмосферного повітря, води та ґрунту і визначені величини збитків від надзвичайних ситуацій на прикладі Київської області чи міста Києва в середовищі Excel.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Розрахунок потенційного ризику здоров'ю населення Київської області чи міста Києва в залежності від якості атмосферного повітря в середовищі Excel.	1
2	Розрахунок потенційного ризику здоров'ю населення Київської області чи міста Києва в залежності від якості питної води в середовищі Excel.	1
3	Розрахунок потенційного ризику здоров'ю населення Київської області чи міста Києва в залежності від якості ґрунту в середовищі Excel.	1
4	Прогнозування виникнення захворювань різних систем організму населення Київської області чи міста Києва унаслідок негативного впливу техногенних чинників навколишнього середовища в програмному забезпечені Excel.	2
5	Розрахунок величини збитків від наслідків надзвичайних ситуацій в середовищі Excel.	4
	Всього	9

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Ціль циклу комп'ютерних лабораторних робіт полягає в тому, щоб студенти отримали практичні навички оцінки та прогнозування ризику здоров'ю населення в залежності від якості атмосферного повітря, води та ґрунту і визначені величини збитків від надзвичайних ситуацій.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості атмосферного повітря.	4
2	Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості питної води.	4
3	Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості ґрунту.	4
4	Прогнозування виникнення захворювань унаслідок негативного впливу техногенних чинників навколишнього середовища.	6
5	Визначення величини збитків від наслідків надзвичайних ситуацій	7
	Всього	25

7. Контрольні роботи

Для перевірки засвоєння студентами знань, отриманих при прослуховуванні лекцій, виконанні лабораторних робіт та при самостійній роботі у відповідності до учбового плану проводиться модульна контрольна робота. Завдання модульної контрольної роботи носять переважно практичний характер. Модульна контрольна робота проводиться за всіма розділами кредитного модуля.

8. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Оцінка з кредитного модуля виставляється за багатобальною системою, з подальшим перерахуванням у 5-бальну.

2. Максимальна кількість балів з дисципліни дорівнює 100.

3. Нарахування балів по окремих видах робіт.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримав за:

- виконання практичних робіт;
- виконання лабораторних робіт;
- написання контрольної роботи (МКР);
- складання диференційного заліку.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1.Виконання практичних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість балів
1	Розрахунок потенційного ризику здоров'ю населення Київської області чи міста Києва в залежності від якості атмосферного повітря в середовищі Excel.	2
2	Розрахунок потенційного ризику здоров'ю населення Київської області чи міста Києва в залежності від якості питної води в середовищі Excel.	2
3	Розрахунок потенційного ризику здоров'ю населення Київської області чи міста Києва в залежності від якості ґрунту в середовищі Excel.	2
4	Прогнозування виникнення захворювань різних систем організму населення Київської області чи міста Києва унаслідок негативного впливу техногенних чинників навколишнього середовища в програмному забезпечені Excel.	3
5	Розрахунок величини збитків від наслідків надзвичайних ситуацій в середовищі Excel.	6
	Всього	15

Оцінюються 5 робіт, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал $r_{ЛР}$ =15

Оцінювання практичних робіт:

- Якщо робота виконана невчасно знімається 10-30% від максимальної кількості балів (кількість процентів залежить від терміну запізнення).
- Якщо робота виконана не самостійно та простежується не індивідуальне виконання то знімається 50% від максимальної кількості балів.

За своєчасне виконання практичної роботи з чіткими відповідями на запитання додається один бал до оцінки за роботу.

2.Виконання лабораторних робіт

N лаб. роботи	Тема лабораторної роботи	Кількість балів
1	Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості атмосферного повітря.	7
2	Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості питної води.	7
3	Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості ґрунту.	7
4	Прогнозування виникнення захворювань унаслідок негативного впливу техногенних чинників навколишнього середовища.	10
5	Визначення величини збитків від наслідків надзвичайних ситуацій	14
	Всього	45

Оцінюються 5 робіт, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал $r_{ЛР}$ =45

Оцінювання лабораторних робіт:

- Якщо робота виконана невчасно знімається 10-30% від максимальної кількості балів (кількість процентів залежить від терміну запізнення).
- Якщо робота виконана не самостійно та простежується не індивідуальне виконання то знімається 50% від максимальної кількості балів
- Якщо в програмі не витримані основні правила створення програмних продуктів (модульність, дружній інтерфейс, наявність коментарів та т. п.) знімається 5%.

За своєчасне виконання лабораторної роботи з чіткими відповідями на запитання додається один бал до оцінки за роботу.

3.Модульний контроль

Максимальний ваговий бал $r_{МКР}$ =15.

Оцінювання модульної контрольної роботи виконується наступним чином:

Якість виконання роботи:

- всі відповіді вірні та повні –15 балів,
- у відповідях допущені несуттєві неточності – 12 балів,

-половина відповідей вірна – 8 балів,

-відповіді з суттєвими неточностями, але без критичних помилок – 4 бали,

-менше половини відповідей вірна – 0 балів.

4. Диференційний залік

Максимальний ваговий бал $r_{ДЗ}$ =25

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$R= r_{ПР} + r_{ЛР} + r_{ДЗ}$ *=15+45+15+25=100 балів*

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля складає 100 балів.

Стартовий рейтинг складає 60 балів.

Необхідною умовою допуску до диференційного заліку є стартовий рейтинг, що дорівнює 60*0.5=30 балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно таблиці:

Шкала оцінювання:

$RD = r_c + r_e$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	A - Відмінно	відмінно
85...94	B – Дуже добре	добре

75...84	C - Добре	
65...74	D - Задовільно	задовільно
60...64	E - Достатньо	
30…59	Fx - Незадовільно	незадовільно
r_c <35	F - Незадовільно	не допущений

9. Методичні рекомендації

Для кращого засвоєння матеріалу та раціонального розподілення об'єму учбової роботи рекомендується проводити лекції по 3 год./тиждень, практичні роботи по 1 год./тиждень, а лабораторні роботи по 3 год./тиждень.

10. Рекомендована література

10.1. Базова

1. Антонов В.М. Інтелектуально-математичний менеджмент: кіберакмеологічна концепція: Монографія – К.: КНТ. – 2007. – 528 с.
2. Антонов В.М., Яловий Г.К. Фінансовий менеджмент: сучасні інформаційні технології: Навч. посібник. - Київ.- Центр навч. Літер. – 2005. – 432 с.
3. Бедрій Я. І. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник.– Київ: Кондор, 2009. – 286 с.
4. Бараннік В.О. Екологічний моніторинг: Конспект лекцій / Харк. нац. акад. міськ. госп.-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 112 с.
5. Іванов Є. А. Радіоекологічні дослідження: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.
6. Клименко М. О. Моніторинг довкілля: підручник. – ВЦ "Академія", 2006. – 360 с.
7. Моніторинг довкілля: Підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.]; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]– Вінниця: ВНТУ, 2010. – 232 с.
8. Моніторинг та прогнозування генетичного ризику в Україні / В. Г. Сліпченко, Н. М. Аушева, І. Р. Бариляк та ін.; За заг. ред. В. Г. Сліпченка. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2003. – 324 с.
9. Моніторинг та прогнозування генетичного ризику в Україні / В. Г. Сліпченко, Н. М. Аушева, А. О. Афанасьєв та ін.; За заг. ред. В. Г. Сліпченка. – 2-ге вид., випр. і доповн. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2005. – 408 с.

10.2. Допоміжна

1. Антонов В.М. Інтелектуальні АРМ.: Навчальний посібник. - К.: ВЦ "Київський університет" - 2000. – 158 с.
2. Буштуева К. А., Случанко И. С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. – М.: Медицина, 1979. – 160 с.
3. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 319 с.

Додаток 2. НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА навчальної дисципліни «Альтернативні палива»

(Ф 03.02 – 91)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут Екологічної безпеки
Кафедра хімії і хімічної технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о.ректора
_____
«___»_____2016р.

Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Альтернативні палива»
(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»
Спеціалізація: «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

Курс – 1 Семестр – 2
Лекції – 17 Диференційований залік – 2 семестр
Лабораторні заняття – 34
Самостійна робота – 69
Усього (годин/кредитів ECTS) – 120/4

Індекс РМ-5-161/16-3.13

СМЯ НАУ НП 10.02.02-01-2016

Навчальна програма дисципліни «Альтернативні палива» розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № РМ-5-161/16 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “Магістр” за напрямом 161 «Хімічні технології та інженерія» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробила
доцент кафедри хімії і хімічної
технології _____ А.Кустовська

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» та спеціалізацією «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів» – кафедри хімії і хімічної технології, протокол №_____ від "_____"_____2016 р.

Завідувач кафедри _____ В. Чумак

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Екологічної безпеки, протокол №_____ від "_____"_____2016 р.

Голова НМРР _____О. Матвєєва

УЗГОДЖЕНО
Директор ННІЕБ
_____ О.Запорожець
"____"_____2016 р.

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Альтернативні палива» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз .

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі альтернативних палив.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, методів та технологій переробки різноманітних видів енергоносіїв ненафтового походження в альтернативні палива та застосування таких палив.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– Загально виховна і розвиваюча, що полягає у формуванні наукового світогляду студента, розвитку у нього сучасних форм мислення і вміння працювати на перспективу.

– Практична, пов’язана з освоєнням основних напрямків виробництва альтернативних палив, їх властивостей, переваг та недоліків в застосуванні, економічних та екологічних характеристик.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

– сучасні і прогнозні енергетичні ресурси України і світу;
– нбетрадиційні джерела одержання енергії та альтернативних палив;
– існуючі і перспективні види альтернативних палив;
– способи одержання альтернативних палив;
– допустимі показники якості альтернативних палив при їх застосуванні;

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

Вміти:

– використовувати знання теоретичного курсу для пояснення суті хімічних процесів, які відбуваються під час виробництва та експлуатації альтернативних палив;

– виконувати вимірювання показників якості альтернативних палив;

– оцінювати експлуатаційні властивості за вимірюваними і розрахунковими показниками якості.

– прогнозувати екологічні та економічні наслідки застосування альтернативних палив.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів.

 - навчального модуля №1 «Відновлювальні енергетичні ресурси»

- навчального модуля №2 «Одержання і використання альтернативних палив з різних видів сировини», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання. :

Навчальна дисципліна «Альтернативні палива» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Філософія», «Органічна хімія», та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Відновлення якості палив та олив», «Проектування виробництв переробки нафти та газу» та інших.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1 «Відновлювальні енергетичні ресурси»

Тема 2.1.1. Предмет вивчення альтернативних палив.

Класифікація джерел енергії та видів палива. Загальні властивості палив і альтернативних джерел для їх виробництва. Енергетичні ресурси. Хімічний склад і експлуатаційні характеристики палив.

Альтернативні енергоносії та охорона навколишнього середовища. Негативні наслідки виробництва і застосування викопних палив. Основні шляхи зменшення викидів парникових газів.

Місце серед енергетичних ресурсів та перспективи розвитку альтернативних енергоносіїв. Енергетичні потреби людства. Світові тенденції споживання енергоресурсів

Застосування альтернативних енергетичних ресурсів в Україні. Стан альтернативної енергетики в Україні. Перспективи використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії в Україні. Впровадження нових видів енергоефективної продукції й матеріалів. Напрями науково-технологічного забезпечення розвитку нетрадиційних відновлюваних джерел енергії в Україні. Державне стимулювання розвитку альтернативної енергетики

Тема 2.1.2. Природні відновлювані джерела енергії.

Енергія Сонця. Історія розвитку геліоенергетики. Технології сонячної енергетики. Фотоелектричні сонячні системи. Переваги і недоліки сонячної енергетики.

Енергія вітру. Історія вітроенергетики. Основні типи вітроенергетичних установок. Виробництво і використання вітроенергетичних установок. Переваги і недоліки вітроенергетики. Геотермальна енергія та енергія довкілля. Історія геотермальної енергетики. Геотермальні ресурси Землі. Особливості використання геотермальної енергії. Переваги і недоліки геотермальної енергетики.

Гідроенергія. Історія використання енергії води. Енергія річок. Енергія океану.

Ядерна енергія. Історія та перспективи розвитку ядерної енергетики. Основні принципи одержання ядерної енергії. Переваги та недоліки використання ядерної енергії

Тема 2.1.3. Енергоакумулюючі системи

Конденсаторні (електричні) накопичувачі енергії

Хімічні акумулятори. Електрохімічні акумулятори. Фотохімічні накопичувачі енергії.

Гравітаційні акумулятори. Механічний (копровий) гравітаційний акумулятор. Гідравлічний гравітаційний акумулятор.

Механічні накопичувачі енергії. Маховикові (інерційні) акумулятори. Пружинні акумулятори.

Гідравлічні накопичувачі енергії. Принцип дії гідравлічного акумулятора. Типи гідравлічних акумуляторів.

Теплові акумулятори. Наповнювачі для теплових акумуляторів. Акумулятори прихованого тепла. Застосування теплових акумуляторів

Тема 2.1.4. Біомаса – антропогенне відновлюване джерело енергії

Основні види біомаси і способи її використання в енергетичних цілях. Джерела біомаси. Типи біопалив. Основні напрямки використання енергії біомаси. Пряме спалювання біомаси. Газифікація біомаси. Піроліз. Зрідження біомаси.

Переробка жирів. Історія розвитку біодизельних технологій. Сировина для виробництва біодизелю. Технологія виробництва біодизелю шляхом переестреифікації жирів. Гідрокрекінг жирів.

Спиртове бродіння. Історія розвитку виробництва біоетанолу і біобутанолу. Сировина процесу ферментативного бродіння. Технологія виробництва біоетанолу і біобутанолу. Екстрактивна ферментація. Перспективи виробництва біоетанолу в Україні.

Анаеробне зброджування біомаси. Теоретичні основи процесу біометаногенезу. Сировина для виробництва біогазу. Особливості технологічного забезпечення біогазового виробництва. Продукти анаеробного зброджування. Очищення біогазу. Переваги і недоліки біогазової технології.

Біоенергетичний потенціал мікро водоростей. Одержання етанолу, біодизелю, вуглеводнів, водню з водоростей. Переваги і недоліки біологічного виробництва палива.

Переваги і недоліки застосування біомаси для одержання альтернативних палив.

2.2. Модуль №2 «Одержання і використання альтернативних палив з різних видів сировини»

Тема 2.2.1. Альтернативні не відновлювані енергоносії

Одержання палив з твердих горючих копалин. Роль твердих горючих копалин у вирішенні енергетичних проблем. Особливості утворення твердих горючих копалин. Загальна характеристика твердих горючих копалин. Підготовка вугілля до переробки. Одержання синтетичних палив з вугілля. Піроліз вугілля. Газифікація твердих горючих копалин. Зрідження вугілля.

Горючі сланці. Природні ресурси сланців. Термічна деструкція горючих сланців. Способи переробки сланців. Переробка сланцевої смоли.

Бітумні піски. Добування природних бітумів. Переробка природних бітумів. Властивості синтетичної нафти із природних бітумів.

Переробка нафтових залишків.

Вуглеводневі гази. Види газової сировини. Транспортування газу. Основні напрямки використання вуглеводневих газів. Стабілізація та переробка газових конденсатів. Одержання синтезу-газу з природного газу.

Тема 2.2.2. Вторинні енергетичні ресурси

Когенерація. Основні поняття принципу когенерації. Когенераційні установки. Джерела енергії для когенераційних установок. Галузі застосування когенераційних систем.

Використання скидних газів металургійних підприємств. Коксовий, доменний, конвертерний, феросплавний гази.

Шахтний метан. Способи використання шахтного метану. Світовий досвід використання шахтного метну. Шахтний метан в Україні.

Використання твердих побутових відходів. Стан сфери утилізації побутових відходів в Україні. Основні шляхи утилізації твердих побутових відходів. Захоронення твердих побутових відходів на полігонах. Спалювання твердих побутових відходів. Піроліз твердих побутових відходів. Газифікація твердих побутових відходів. Плазмова газифікація твердих побутових відходів. Комплексна утилізація відходів.

Тема 2.2.3. Техногенні альтернативні палива

Одержання вуглеводнів із синтез-газу (процес Фішера-Тропша). Теоретичні основи процесу. Каталізатори синтезу Фішера-Тропша. Реактори синтезу Фішера-Тропша. Характеристика та основні напрямки використання продуктів синтезу. GTL-технології.

Метанол. Одержання метанолу з природного газу. Одержання метанолу із синтез-газу

Диметиловий етер. Одержання диметилового етеру. Використання диметилового етеру як промислового палива. Транспортування диметилового етеру. Одержання синтетичного рідкого палива з диметилового етеру.

Вуглеводневі компоненти моторного палива з біоспиртів.

Одержання водню. Одержання водню з вуглеводневої сировини. Електроліз води. Термічні і термомагнітні методи одержання водню. Термохімічні і термоелектрохімічні цикли. Одержання водню радіолізом. Одержання водню методом фотолізу. Енергетичний ккд процесів одержання водню. Фізичні методи вилучення водню із водневмісних сумішей. Зберігання та транспортування водню.

Паливні елементи. Історія розвитку паливних елементів. Принцип роботи паливних елементів. Водневі мембранні паливні елементи (ВМПЕ). Метанольні мембранні паливні елементи (МетМПЕ). Лужні паливні елементи (ЛПЕ). Фосфорнокислотні паливні елементи (ФКПЕ). Високотемпературні паливні елементи. Карбонатнорозплавні паливні елементи (КРПЕ). Твердооксидні високотемпературні паливні елементи (ТОПЕ).

Тема 2.2.4. Альтернативні моторні палива і особливості їх застосування на транспорті

Класифікація альтернативних моторних палив. Екологічні проблеми застосування альтернативних палив. Тверді альтернативні моторні палива. Альтернативні палива з добавками води. Спиртові альтернативні палива (біоетанол, біометанол, біобутанол). Біодизель. Альтернативні газові палива. Природний газ (метан). Зріджені нафтові гази для використання на автомобільному транспорті. Сконденсоване паливо для авіації. Диметиловий етер (ДМЕ). Водень. Електромобілі. Гібридні автомобілі.
Конкурентоспроможність і періоди впровадження альтернативних моторних палив.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Кустовська А.Д., Іванов С.В., Косенко О.І. Альтернативні палива

3.1.2. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні /Г. М. Калетнік // К. : Аграрна наука, 2008. – 464 с.

3.1.3. Шульман Р.Ф. Энергосберегающая энциклопедия биотопливных технологий и альтернативных источников энергии / Шульман Р.Ф. // К. : Украинский биоэнергетический фонд, 2006.-560 с.

3.1.4. Климентьев С.М. Автомобильные топлива XXI века: учебное пособие / Климентьев С.М., Пономарев В.М., Федоров В.М // М. : Россия, 2007. -126 с.

3.1.5. Гайворонский А.И. Использование природного газа и других альтернативных потлив в дизельных двигателях / Гайворонский А.И., Марков В.А., Илатовский Ю,В. // М.: Россия, 2007. 480 с.

3.1.6. Емельянов В.Е. Альтернативные экологически чистые виды топлива для автомобилей. Свойства, разновидности, применение / Емельянов В.Е., Крылов И.Ф. // М.: АСТ : Астрель. - 2004. – 126 с.

Додаток 3. **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ з дисципліни “Ресурсоенергозбереження”**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для студентів заочної форми навчання з дисципліни “Ресурсоенергозбереження”
для студентів спеціальності 7.04010601 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”

Вінниця ВНТУ
Лекційний курс

№ п/п	Тема лекції та короткий зміст	Години
1	Вступ. Проблеми та задачі ресурсоенергозбереження. Енергоресурси на сучасному етапі. Причини ресурсної та енергетичної криз. Стан ресурсоенергозбереження в Україні. Характеристика енергоресурсів. Запаси ресурсів.	2
2	Теплова, атомна та гідроенергетика. Структура ТЕК України. Екологічні проблеми теплоенергетики. Принцип роботи АЕС. Безпека ядерних реакторів. Ядерні відходи. Особливості ГЕС. Гідроенергетика України.	2
3	Енергоспоживання та енергоємність галузей промисловості. Енергоспоживання у світі. Енергоємність економіки України. Особливості розвитку ПЕК України. Потенціал енергозбереження в Україні. Напрямки покращення ресурсозберігаючої політики.	2
4	Альтернативні джерела енергії. Загальний потенціал альтернативних джерел енергії. Вартість енергії, виробленої поновлюваними джерелами. Стимулювання розвитку альтернативних джерел енергії. Розвиток альтернативної енергетики в Україні.	2
5	Сонячна енергетика. Загальна характеристика сонячної енергетики. Напрямки використання сонячної енергії. Сонячні колектори. Сонячні панелі. Сонячні електростанції. Основні показники розвитку сонячної енергетики в Україні.	2
6	Вітрова та біоенергетика. Загальна характеристика вітрової енергетики. Типи вітряків. Вартість вітрової енергії. Проблеми вітрової енергетики. Загальна характеристика біоресурсів, які можуть бути використані для отримання енергії. Аналіз енергетичного потенціалу біомаси. Напрямки застосування енергії біомаси. Розвиток біоенергетики в Україні.	2

Практичні заняття

№ п/п	Тема	Години
1	Розрахунок фінансового ефекту при впровадженні природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів	2
2	Розрахунок показників енергоефективності	2
3	Розрахунок потенціалу альтернативних джерел в Україні	2
4	Дослідження характеристик вітроустановок	2

Лабораторні роботи

№ п/п	Тема	Години
1	Складання енергетичного паспорту	2
2	Дослідження характеристик гідротурбін	2
3	Дослідження прийому випромінювання сонячними системами	2
4	Дослідження ефективності біогазових установок	2

Виконання контрольних робіт

У зв’язку з тим, що із дисципліни ”Ресурсоенергозбереження” студенти заочної форми навчання готують курсовий проект, то контрольна робота не виконується. Виконання курсового проекту здійснюється згідно відповідних методичних вказівок.

Перелік питань на екзамен

1. Причини ресурсної та енергетичної криз в світі
2. Стан ресурсоенергозбереження в Україні
3. Поняття енергоефективності та енергозбереження
4. Класифікація джерел енергії
5. Характеристика вугілля як енергоресурсу
6. Характеристика природного газу як енергоресурсу
7. Характеристика нафти як енергоресурсу
8. Характеристика урану як енергоресурсу
9. Використання викопних видів палива в Україні
10. Принцип роботи ТЕС
11. Екологічні проблеми українських ТЕС
12. Шляхи ресурсозбереження на ТЕС
13. Принцип роботи АЕС
14. Вплив АЕС на довкілля
15. Економічна та екологічна доцільність використання АЕС в Україні
16. Проблема зберігання відпрацьованого ядерного палива
17. Принцип роботи ГЕС
18. Особливості ГЕС
19. Екологічний вплив ГЕС
20. Стан гідроенергетики в Україні
21. Енергоспоживання у світі
22. Види показників ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів (вартісні, натуральні, комбіновані)
23. Енергоємність економіки України. Основні галузі енергоспоживання
24. Причини високої енергоємності в Україні

25. Комплексна державна програма з енергозбереження, її завдання та перші результати впровадження
26. Потенціал енергозбереження в металургії, комунальному та сільському господарствах
27. Напрямки покращення ресурсозберігаючої політики
28. Альтернативні джерела енергії та їх світове використання
29. Капітальні затрати і собівартість енергії, виробленої альтернативними джерелами. Динаміка зміни цін на ”альтернативну” енергію
30. Стимулювання розвитку альтернативних джерел енергії
31. Розвиток альтернативної енергетики в Україні
32. Загальна характеристика сонячної енергетики та напрямки використання сонячної енергії
33. Сонячні колектори
34. Фотоелектричні системи (сонячні панелі) та сонячні електростанції
35. Проблеми і негативний вплив сонячної енергетики
36. Загальна характеристика вітрової енергетики
37. Капіталовкладення у будівництво вітрових установок та вартість енергії, отриманої з вітряків
38. Види вітряків, їх особливості, переваги та недоліки
39. Проблеми і негативний вплив вітрової енергетики, шляхи їх вирішення
40. Вітроенергетика в Україні
41. Види і характеристика біологічних ресурсів для отримання енергії
42. Особливості розвитку біоенергетики в Україні
43. Використання біогазу і біодизелю

Перелік рекомендованої літератури

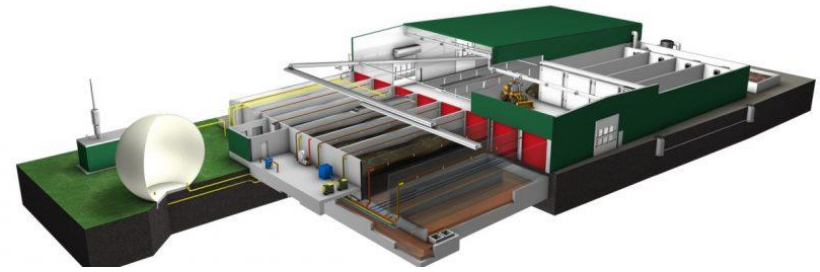
1. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А. К. Шидловського. – К.: Укр. енциклопедичне знання, 2007. – 560 с.
2. Пал М. Х. Энергия и защита окружающей среды. – Падерборн: FIT-Verlag, 1996. – 449 с.
3. Шульман Р. Ф. Энергосберегающая энциклопедия биотопливных технологий и альтернативных источников энергии. – К.: 2006. – 560 с.
4. Проблеми енергозбереження, екології та шляхи їх розв’язання/ Г. Г. Півняк, М. О. Доброгорський, М. А. Дудля. – К.: УМК ВО, 1991. – 136 с.
5. Енергозбереження. Посібник для учнів загальноосвітньої школи з раціонального використання ресурсів та енергії / Мельникова О. В. та ін. – К.: Палітра Друку, 2003. – 88 с.
6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Пособие для проведения лабораторного практикума / Сост. Хахалева Л. В. – Ульяновск, 2007. – 21 с.
7. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел України.
8. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Гнатишин Я. М. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі. – Львів: Магнолія, 2008. – 188 с.

Додаток 4. Українці інвестували в приватні сонячні електростанції 52 млн євро

Після внесення змін до закону України про зелений тариф, українці за три роки, з 2015 по 2017, інвестували 52 мільйони євро в приватні сонячні електростанції. Якщо в 2015 році приватних домоволодінь, в яких були встановлені приватні сонячні електростанції, налічувалося всього 244, то до кінця 2017 року їх нараховувалося вже 3010 установок, при цьому за останній рік їх число практично потроїлося. С...
06.03.2018

Найпотужніша в світі дахова сонячна електростанція буде побудована на Гігафабриці 1
Новини
На даху Гігафабрикиі 1 (штат Невада) буде встановлена найпотужніша в світі дахова сонячна електростанція. Тесла вже приступила до монтажу найбільшого в світі дахового масиву сонячних батарей. При цьому поки не ясно чи буде Тесла використовувати власні сонячні панелі, які випускаються на Гігафібріке 2, розташованій в Буффало. Там компанія виробляє сонячні батареї спільно з японською компанією Panas...
02.03.2018

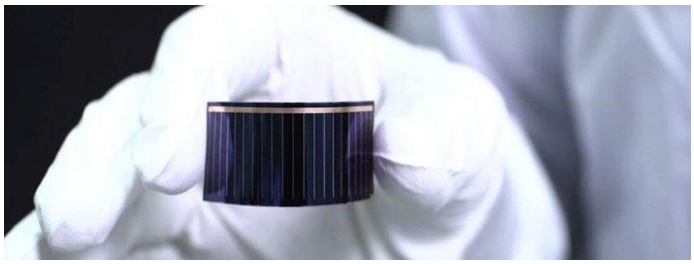
Ціни на монокристалічні сонячні батареї продовжили знижуватися
Новини
У 2017 році ціни на монокристалічні сонячні батареї значно знизилися – з 72 центів за ват до 45 центів, що склало -37% в порівнянні з цінами 2016 року. Фахівці виділяють кілька основних факторів, які викликали зниження цін: зростання обсягу виробництва – якщо ще пару років назад на монокристалічні сонячні панелі доводилося не більше 25% ринку, але в 2017 році їх частка перевищила 30%. ...
28.02.2018



Французька компанія розглядає можливість відкрити в Україні виробництво біогазу зі сміття

Французька компанія SUEZ зацікавлена розпочати в Україні виробництво біогазу з побутового сміття, попередні переговори провели представники Держенергоефективності та французькі інженери. Україна має значний потенціал для генерації енергії з твердих побутових відходів. На полігони щорічно вивозиться близько 10 мільйонів тонн твердих побутових відходів. Їх переробка і виробництво біогазу дозволить о...

24.02.2018



Тонкоплівкові сонячні батареї, виготовлені в Китаї, встановили новий рекорд ефективності. Новини

Китайська компанія Hanergy представила тонкоплівкові сонячні батареї, які кардинальним чином змінюють уявлення про ефективність цього типу сонячних батарей. До цього моменту тонкоплівкові сонячні батареї мали ККД, який був значно менше, ніж у кристалічних сонячних панелей. Якщо у гнучких панелей він становив всього близько 10-12%, то у кристалічних він досягав значення до 21%. Тепер ситуація може ...

18.02.2018

Vestas планує виробляти гібридні електростанції Новини

Датська компанія Vestas, найбільший світовий виробник вітрогенераторів (у 2017 році компанія забезпечила установку вітротурбін сумарною потужністю 11,2 ГВт), планує виробляти гібридні електростанції – комбіновані енергосистеми, до складу яких входитимуть вітротурбіни, сонячні електростанції і системи накопичення і зберігання енергії на базі літій –іонних акумуляторів. У компанії вважають, щ...

15.02.2018

Сонячна електростанція потужністю 50 МВт буде побудована в Харківській області
Новини
Сонячна електростанція потужністю 50 МВт буде побудувана в Первомайському районі Харківської області. Будівництво буде проведено за принципом державно-приватного партнерства, основним інвестором виступить Китайська машинобудівна інжинірингова корпорація. Під сонячну електростанцію виділено земельну ділянку площею 100 гектарів. Досягнувши попередню домовленість, сторони приступили до розробки конкр...
11.02.2018
Попит на електромобілі в Україні продовжує зростати
Новини
Попит на електромобілі в Україні продовжує демонструвати значне зростання. У січні кількість електрокарів в Україні збільшилася на 188 штук. Цей показник на 19% більше, ніж було відзначено в 2017 році. При цьому частка старих автомобілів залишається дуже високою – в січні вона становила 86% від загального числа зареєстрованих електричних автомобілів. Найпопулярніший електромобіль в Україні &...
09.02.2018

Найбільша в світі баштова сонячна електростанція буде побудована в Австралії
Новини
Найпотужніша в світі баштова сонячна електростанція стане наступним кроком уряду Південної Австралії на шляху активного впровадження відновлюваних джерел енергії. І поки австралійський федеральний уряд продовжує підтримувати вугільну галузь, Південна Австралія стає одним з глобальних лідерів у сфері нетрадиційних джерел енергії. Баштова сонячна електростанція буде складатися з 220-метрової вежі, н...
04.02.2018

Літак на біопаливі виконав перший політ з Австралії в США
Новини
Перший літак на біопаливі здійснив перший комерційний політ з США до Австралії. Boeing 787-9, який належить найбільшій австралійській компанії Qantas вилетів 28 січня з Лос-Анджелеса і через 15 годин успішно приземлився в Мельбурні. До складу стандартного

авіагасу було додано 10% біодизеля, який був виготовлений з гірчичного масла. Літак на біопаливі виробляє на 7% менше вуглекислого газу в порівн...

01.02.2018

У Китаї вкрали сонячні панелі з недавно відкритого «сонячного шосе»

Новини

Лише через 5 днів після відкриття «сонячного шосе» в Китаї, злодії вкрали сонячні панелі, пошкодивши в цілому 1,8 метрів покриття. Розробники вважають, що метою злодіїв були не самі сонячні панелі, а технології, які були використані при їх виготовленні і укладанні в дорожнє полотно. При цьому спроби викрасти сонячні батареї і інші компоненти, які використовувалися при створенні дороги, робилися ще...

25.01.2018

Перша сонячна електростанція в Чорнобильській зоні готова до роботи

Перша сонячна електростанція (СЕС) в Чорнобильській зоні відчуження готова до експлуатації – про це заявив директор компанії, який реалізує пілотний проект. Потужність СЕС відносно невелика – всього 1 МВт, але цього достатньо, щоб забезпечити електроенергією 2 тисячі міських квартир або невелике селище. Сонячні батареї загальною чисельністю 3800 одиниць змонтовані на площі 1,5 га.

Додаток 5. ***Головні тенденції розвитку української та світової енергетики*** *- 14 бер. 2017*

Зелена енергетика збільшує свою частку ринку, витісняючи традиційні джерела енергії. Інвестиції в сонячні та вітрові електростанції зростають на фоні закриття шахт та падіння цін на нафту.

Зацікавленість світу в альтернативній енергетиці почалася ще у 70–80-х роках минулого століття, після кризи на нафтовому ринку і різкого зростання цін на викопне паливо. Протягом останніх десятиліть успішні держави поступово скорочують видобуток і споживання традиційних вугілля, газу та нафти. Наприклад у Німеччині в наступному році закриють останню вугільну шахту. А в 2022-му в країні повністю припинять функціонувати атомні електростанції. Ми оцінили теперішній стан альтернативної енергетики в Україні та спробували з'ясувати, чого очікувати найближчими десятиліттями.

Світові тенденції в сфері енергетики залежать від регіону, але в розвинених країнах до середини століття викопне паливо остаточно втратить свої позиції. *В той час, як в європейських країнах попит на викопне паливо знижується, в державах Азії спостерігається протилежна тенденція. Якщо загальносвітове споживання енергії в період з 2000 по 2013 рік зросло на 36 %, то потреби Китаю в цій сфері потроїлись, а Індії — збільшились вдвічі.*

Експерти Carbon Tracker та the Grantham Institute at Imperial College London дають такий прогноз енергетичного майбутнього:

- *сонячне випромінення зможе забезпечити 23 % світового попиту на енергію у 2040 році. У 2050 ця цифра зросте до 29 %;*
- *пік споживання вугілля прийдеться на 2020 рік. А вже з середини століття потреба у ньому впаде на 45,6 % порівняно з сьогоденням. Далі вугілля замінять інші джерела енергії;*
- *нафта теж досягне піку використання до кінця цього десятиліття, а потім повільно, але невпинно втрачатиме популярність;*
- *попит на газ буде зростати, та його частка у 2050 році складатиме лише 1 % енергетичного ринку.*

Альтернативна енергетика нашої держави є однією з небагатьох галузей, куди інвестори продовжують вкладати кошти, незважаючи на кризу. *Будівництвом «зелених» електростанцій в Україні цікавляться бізнесмени з Китаю, Німеччини та інших країн.*

Першу вітрову електростанцію на території нашої держави збудували ще у 1996 році. На сьогодні вітрові установки забезпечують 1 % внутрішнього енергетичного ринку. У майбутньому обсяги електрогенерації з цього джерела зростатимуть: у травні минулого

року почалось будівництво шостої черги Очаківської ВЕС, планується будівництво вітрового парку у Приазов'ї. Собівартість вітрової енергії вдвічі менша за сонячну.

Вартість обладнання для сонячних електростанцій поступово знижується, що призводить до здешевлення цього виду енергії. В Україні впроваджують нові технології для «сонячної» галузі. Наприклад, в минулому році на Дніпропетровщині запустили першу в Східній Європі трекерну СЕС. Її панелі рухаються у напрямку руху сонця. Така модернізація в рази збільшує продуктивність електростанції.

Зростає попит на прилади, які заряджаються від альтернативних джерел. Кожного року кількість електромобілів в Україні збільшується на 13,2 % і зараз їх нараховується близько 1,6 тис. Попитом також користуються гібридні моделі.

«Екологічно чиста» енергетика може мати й негативні сторони — наприклад, маніпуляції з сировиною. *Разом з впровадженням зеленого тарифу з'явились бажаючі отримати на цьому бізнесі легкий заробіток. Йдеться про спалення якісної деревини під виглядом біомаси. У законі про зелений тариф немає чіткого визначення поняття «біомаса», тому для продукування біопалива іноді використовуються дошки, які перетворюють на тирсу. Це може дати швидкий прибуток, адже в Україні діє найвищий зелений тариф у Європі. Використання деревини в такий спосіб вкрай неефективне: на її переробці можна заробити значно більше. І навіть якщо використати всю українську деревину для генерації електроенергії,* ***вдасться отримати лише 1,35 ГВт****. Це лише кілька відсотків того, що споживає країна. Крім того, такий підхід небезпечний і для навколишнього середовища: крім зменшення лісистості, спалення деревини продукує викиди вуглекислого газу в атмосферу.*

Зелений тариф сприяє розвитку альтернативної енергетики, але його висока ціна призводить до підвищення ціни на електроенергію. Виходить, чим більший відсоток альтернативних електростанцій в вітчизняній мережі, тим вища ціна енергії.

Інвестувати в альтернативні джерела енергії вигідно: найближчими роками цей напрямок в Україні буде активно розвиватись. *Бізнес, пов'язаний з зеленою енергетикою, в нашій країні є досить вигідним. Засновники стартапів у цій сфері отримують переваги у вигляді дотацій, пільг та високого прибутку. Але на даний момент у зелену енергетику продовжують вкладати кошти або вітчизняні підприємці, які мають зв`язки у вищих ешелонах влади, або іноземні інвестори. Утім, цей ринок в Україні активно розвивається і місця на ньому достатньо. Держава має лише контролювати процес формування маркету альтернативної енергетики, щоб не допустити монополізації.*

На відміну від сонячних електростанцій, будівництво и підтримка роботи вітрових потребує менше затрат. Тому проекти останніх можуть бути більш цікаві інвесторам з обмеженим бюджетом. Але слід врахувати, що не всі регіони України однаково ефективні для генерації електрики з вітру.

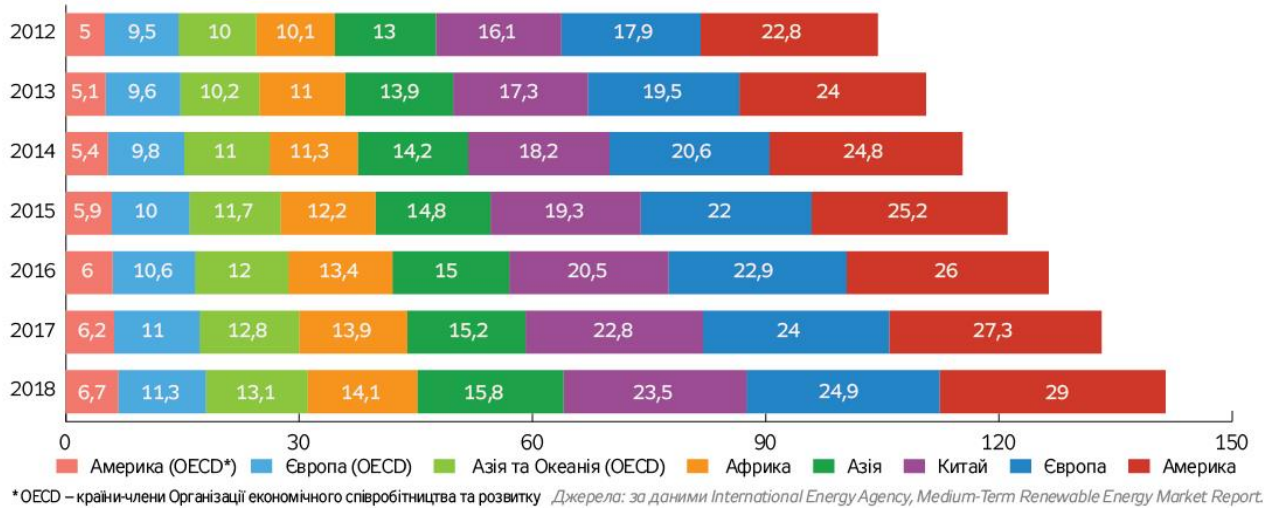
Ще одним цікавим трендом є збільшення попиту в Україні на електромобілі. А це, в свою чергу, сприяє росту кількості заправних станцій для таких авто. Засновник Tesla Club Ukraine Назар Шимоне-Давіда вважає, що тенденцією найближчого майбутнього є розміщення пристроїв для зарядки електромобілів у кафе. Це своєрідна підказка для власників ресторанного бізнесу як залучити більше клієнтів.

До 2050 року використання традиційних джерел енергії значно знизиться: в першу чергу світ відмовиться від вугілля. Україна слідує глобальним тенденціям, постійно нарощуючи потужності альтернативної енергетики. В нашій країні ще багато незайнятих ніш на ринку зеленої енергії, а в поєднанні з високим цінами на «екологічну» електрику — це досить перспективний напрямок для інвестування.

Альтернативна енергетика, а точніше, виробництво енергії з відновлюваних джерел (ВДЕ) майже за десять років впровадження в Україні все ще на стадії розвитку. Цей ринок залишається інвестиційно привабливим, незважаючи на всі недосконалості української бюрократії.

За словами голови НКРЕКП, за останній рік рівень потужностей "зеленої" енергетики зріс майже в чотири рази. Не кожна галузь в Україні може похизуватися такими показниками. Багатьом інвесторам, зокрема й іноземним, альтернативна енергетика видається ледь не єдиним оплотом стабільності в сучасній економічній ситуації. Глобальний світовий тренд останніх років — це остаточне розуміння необхідності переходу на відновлювані джерела енергії. Якщо ще в 2000-х роках це здавалося віддаленим майбутнім, то наприкінці 2010-го у міжнародних політичних і бізнесових колах з'явилося розуміння перспективи цього тренду на найближчі десятиліття. Неабияку роль у цьому відіграли й системна повторюваність нафтових криз, і складні міжнародні політичні відносини, зокрема з країнами — постачальниками енергоресурсів, і вихід на цей ринок нових вагомих інвесторів з інноваційних галузей, як Apple, Microsoft, Google чи Ілон Маск із його SolarCity. Тож на сьогодні глобальний ринок відновлюваних джерел енергії динамічно розвивається, й немає серйозних передумов для зміни такої тенденції в прогнозованій перспективі(див. рис. 1).

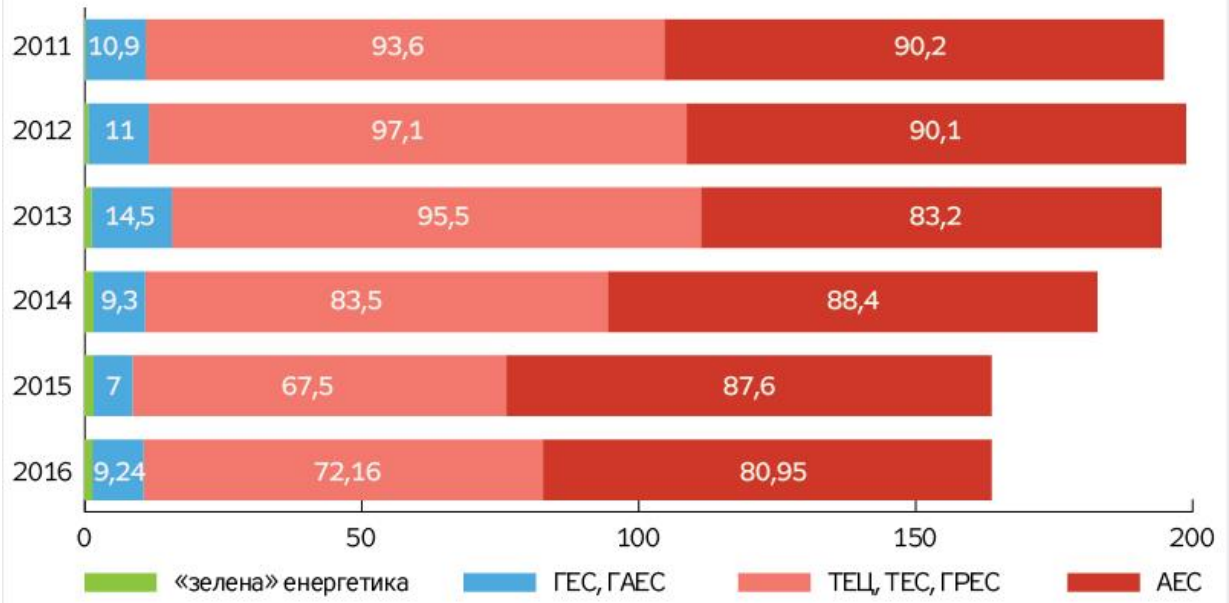
Рис. 1. Виробництво електроенергії з відновлюваних джерел у 2006—2018 рр. у світі, млрд КВт·год. (дані за 2018 р., прогноз)



*OECD – країни-члени Організації економічного співробітництва та розвитку Джерела: за даними International Energy Agency, Medium-Term Renewable Energy Market Report.

Події 2014 р. ще відчутніше вдарили по ринку, що пережив анексію Криму (найбільш територіально привабливу зону для будівництва тих самих СЕС), економічну кризу, девальвацію гривні й запізнілу реакцію на приведення "зеленого" тарифу до нових курсових реалій. Багато інвесторів пішли з ринку, а більшість проектів було заморожено. Тільки співпраця з міжнародними фінансовими установами, такими, як ЄБРР, не дала галузі зруйнуватись остаточно (див. рис. 2).

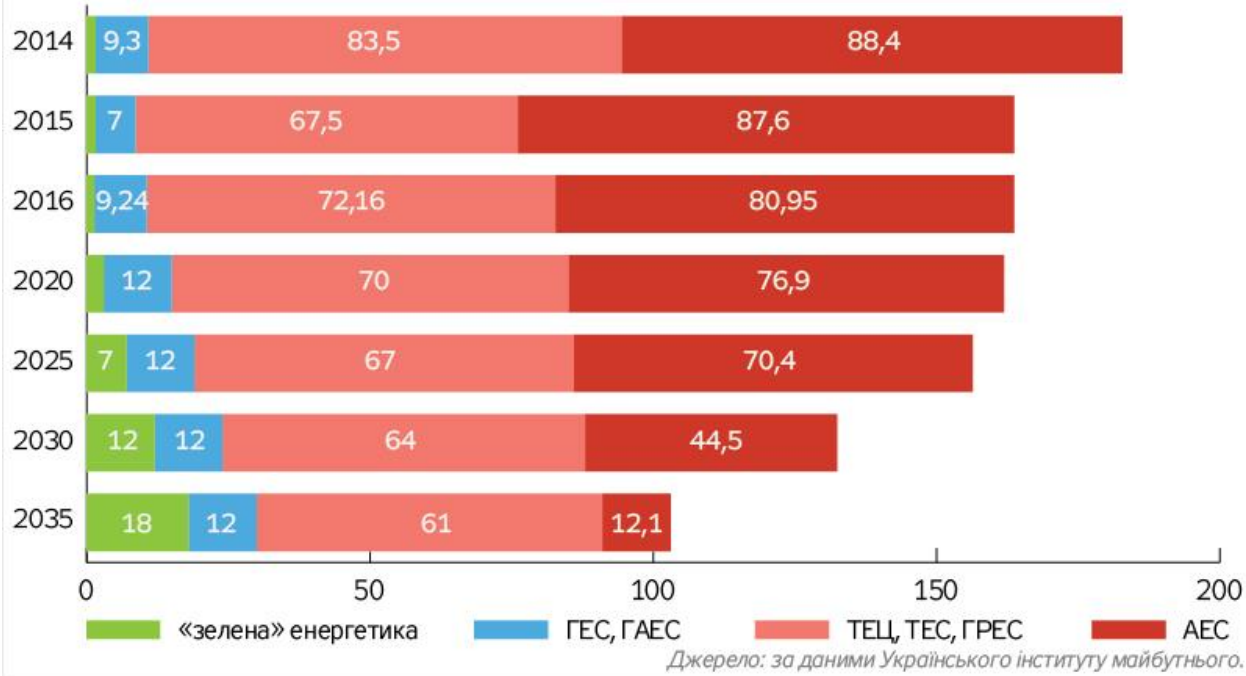
Рис. 2. Генеруючі потужності української енергетики, млрд кВт·год.



Джерело: за даними Українського інституту майбутнього.

В результаті за 2017 р. вітростанції України згенерували 695,947 млн кВт·год. електроенергії. В інших галузях відновлюваних джерел енергії в Україні також простежується позитивна динаміка (див. рис. 3).

Рис. 3. Прогноз потужностей української енергетики до 2035 р., млрд кВт·год.



Джерело: за даними Українського інституту майбутнього.

Додаток 6. ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КРАЇНАХ ЄС: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Розвиток економіки України значною мірою залежить від вирішення завдання забезпечення енергоносіями. Недостатній обсяг власних енергоносіїв змушує українську владу приймати рішення щодо значного їх імпорту. В умовах скорочення світових запасів вуглеводнів та зростання на них цін, вирішення енергетичних проблем лише за допомогою імпорту є недостатнім. Сьогодні світ намагається вирішувати проблему енергоносіїв на основі нових підходів, в основі яких є: по-перше, покращення технологічного процесу з точки зору енергомісткості виробництва; по-друге, розвиток енергозбереження; по-третє, розширення виробництва енергії за рахунок поновлюючих джерел. В економічно розвинених країнах частка енергії, виробленої на поновлюючих джерелах зростає. Україна є енергодефіцитною державою, яка імпортує 75 % природного газу та 85 % нафти і нафтопродуктів. Така структура паливно-енергетичного балансу є критичною і неприйнятною з точки зору енергетичної безпеки. Виходячи з цього, одним з основних завдань Української держави є суттєве зменшення неефективного споживання енергетичних ресурсів. Вирішити це завдання неможливо без цілеспрямованої енергетичної політики, де адекватно враховувалися б можливості України щодо власного видобутку вуглеводнів, розвитку поновлюючої енергетики і енергозбереження, переходу економіки до широкого впровадження у виробництво інновацій. Щоб розв'язати таке завдання необхідно зосередитися на аналізі найважливіших сторін проблеми та визначити шляхи, засоби і методи її вирішення. Даний матеріал показує досягнення і складності країн Європейського Союзу у проведенні енергетичної політики в цілому і політики енергозбереження, зокрема шляхи використання європейського досвіду в умовах України.

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КРАЇНАХ ЄС: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ *1. Стан енергоспоживання у Україні та необхідність енергозбереження Ефективне використання енергії – один із інтегральних показників розвитку економіки, науки і соціокультурного розвитку нації. За цим показником Україна знаходиться у числі тих держав, де стагнація існуючого положення може спровокувати серйозну економічну кризу з наступними масштабними соціальними потрясіннями. Найскладнішою щодо ефективності використання енергії залишається ситуація справ у житлово-комунальному комплексі, де зношені теплові та водопостачальні станції працюють з низьким ККД і здійснюють постачання через такі ж зношені мережі. Внаслідок цього втрати енергії сягають 45-50 %. Для порівняння скористаємося такими даними. Якщо в Україні ККД ТЭС із паровими турбінами складає 35 % (а на деяких станціях навіть 25 %), то у світі активно впроваджуються парогазові установки (ПГУ) з ККД 50–60 %. Значні енерговитрати мають місце в промисловому виробництві, особливо таких його галузях як металургія, хімічна і нафтопереробна промисловість. Частка енергії у вартості продукту тут складає 30-50 %. У окремих підприємствах цей показник сягає 60 %. У цілому по країні енергоємність валового внутрішнього продукту в 3-5 разів більша ніж у розвинутих країнах Заходу. А це означає, що виготовлений в Україні товар матиме значно вищу собівартість порівняно з аналогічним зарубіжним зразком. За даними Державного комітету енергозбереження наприкінці 90-их років Україна поступалася за цим показником не тільки провідним державам світу, але й найближчим нашим сусідам Польщі та РФ. Уявлення про рівень відставання в енергоефективності виробництва дає таблиця 1. Причини такого важкого стану з енергоефективністю і в минулому, і в сьогоденні. У минулому енерговитрати в економіці Радянської України на 25 % перевищували середньосоюзний показник. Переживши енергетичну кризу у 70-ті роки, передові країни світу взяли курс на підвищення енергоефективності. Водночас зменшення енергоємності ВВП склало: у США – 46 %; Японії – 35 %; ЄС – 32 %. СРСР за цей період відстав ще*

більше, оскільки зменшення енергомісткості в його економіці склало лише 16 %. Таблиця 1 Енергоємність ВВП в Україні та окремих регіонах і країнах світу в перерахунку на умовне паливо в показниках нафтового еквіваленту (н.е.) та обсяги виробництва ВВП на одну особу населення Регіон, країна Енергоємність ВВП (кг н.е./дол. США) ВВП на 1 особу населення, тис. дол. США Світ в цілому 0,31 - Європейський Союз 0,27 - Японія 0,20 29,96 Франція 0,24 27,74 Німеччина 0,25 26,18 США 0,34 31,75 Польща 0,47 4,10 Російська Федерація 0,90 1,94 Україна 0,98 0,83 Після розпаду СРСР в економіках держав, що виникли на його теренах йшли деструктивні процеси: виробничі фонди не оновлювалися; значна частина економіки стала тіньовою; посилилася дезорганізація підприємств з метою доведення їх до банкрутства і скупки за безцінь. Частина виробничого потенціалу стала власністю іноземного капіталу, метою якого було не оновлення виробництва, а отримання прибутків на існуючій базі або ще гірше – доведення підприємств до занепаду з метою знищення їх як конкурентів. Висока енергозатратність українського виробництва і нездатність влади проводити системну реформу і формувати стабільний диверсифікований ринок нафти і газу в поєднанні з помилками у проведені зовнішньої політики стали каталізатором газового шантажу РФ, яка стрімко підняла ціни на вуглеводні. Значна частка енергії у ціноутворенні призвела до зниження конкурентоспроможності українських виробів на світовому та внутрішньому ринку. Особливо гострою ситуація стала у металургії, де частка енергоресурсів у ціні прокату склала близько 60 %, тоді як у розвинутих країнах галузевий показник не перевищував 25 %. Як наслідок, чорна металургія тривалий час була нерентабельною, що спричинило її кризу у 90-их роках. Частина виробничого комплексу була реконструйована, що дало змогу поновити виробництво. Проте в цілому ситуація з паливно-енергетичними ресурсами з тих часів постійно ускладнюється. Причина – нове зростання цін, які з кінця 90-их років збільшилися у шість разів. Таким чином, на сьогодні підвищення енергоефективності промислового виробництва та зменшення енерговитрат у ЖКК України не питання економічної доцільності, а питання виживання. Якщо воно не буде вирішено, економіка України в умовах її вступу до СОТ збанкрутує, не будучи в змозі добитися збалансованого платоспроможного внутрішнього споживання та імпорту енергоресурсів. У будь-якому виробництві затрати повинні покриватися. Там, де країни мають достатні власні запаси вуглеводнів (РФ), енерговитратне виробництво та значні витрати у ЖКК можуть мати місце за рахунок здешевлення цін на вуглеводні. Проте енерговитратні методи управління є неприйнятними, оскільки нафто- і газовидобувна галузі недоотримують кошти, необхідні для сталого їх розвитку, стагнують і починають занепадати. Україна за розвіданими покладами вуглеводнів не може задовольнити власний попит на нафту і газ. Розвідка та освоєння нових родовищ ведеться незадовільно. Техніка і технологія нафто- і газовидобування застарілі і нездатні вирішувати завдання, що стоять перед галуззю. Достатніх власних ресурсів для покриття енерговитратного виробництва немає. Отримувати довгострокові кредити для розрахунків за імпорт вуглеводнів неможливо. Вирішити проблему шляхом посилення експлуатації робочої сили та фактичного зниження заробітної плати не можна, оскільки це означатиме звуження і розвал внутрішнього ринку, чим створюються умови для банкрутства та нищення цілої країни. Разом з тим, поетапне та послідовне проведення енергозбереження може дати економію до 1/3 енергоресурсів. Зекономлені кошти можуть бути направлені на оновлення застарілої технічної бази, освоєння нових технологій, підняття рівня життя народу. Україна зробила певні кроки на шляху енергозбереження. 1994 р. прийнято Закон України „Про енергозбереження", що передбачав систему організаційних, регулятивних та заохочувальних заходів щодо стимулювання режиму ощадного використання ПЕР. У рамках організаційного забезпечення створено такі органи державного управління у цій сфері як Державний комітет з енергозбереження (1995 р.) і Державна інспекція з енергозбереження та її територіальні органи (1996 р.). Упродовж 1997-2000 рр. розроблено концепцію та програму енергозбереження, зокрема – у бюджетній сфері. 2001 р. у державному бюджеті передбачено виділення коштів на реалізацію енергозберігаючих заходів у бюджетній сфері

обсягом 25 млн гривень. З урахуванням додатково залучених на ці потреби коштів місцевих бюджетів (24 млн грн), очікуване скорочення бюджетних видатків на споживання ПЕР у закладах бюджетної сфери сстановило 66 млн гривень. Таким чином, термін окупності цих коштів не перевищив одного року. Статистика давала підстави вважати обраний шлях вірним, тим більше, що для економіки ефективність централізованих програм енергозбереження значно вища. Це підтверджує досвід західних країн. На жаль, державна політика у сфері енергозбереження не виявилася сталою. Часта зміна влади підірвала керованість економікою і енергетичним сектором. Тому постає нагальне завдання виправлення такої ситуації на краще. 2. Загальна стратегія ЄС щодо підвищення енергоефективності економіки і соціальної сфери Завдання пріоритетного розвитку енергетики завжди було в числі головних економічних завдань ЄС. Раніше це завдання вирішувалося проведенням відповідної політики в рамках окремих держав. Загострення проблеми енергоресурсів і конкурентної боротьби та посилення зв'язку політики з економікою поставили питання енергетичної безпеки країн ЄС на рівень загальноєвропейського. Розв'язання енергетичної проблеми західні політики та бізнес вбачають у посиленні інтеграційних процесів у сфері енергетичного забезпечення потреб економіки і соціально-культурної сфери на єдиній організаційно-правовій базі. Створення загальноєвропейського енергетичного ринку започатковано у 90-их рр. прийняттям відповідних директив. Основними документами, що регулюють нову енергетичну політику ЄС стали Енергетична Хартія і Договір до Енергетичної Хартії. Ці документи переслідували такі стратегічно важливі цілі як посилення енергетичної безпеки ЄС, підвищення конкурентоспроможності економіки країн альянсу, недопущення монопольного тиску експортерів енергоносіїв на імпортерів, покращення екології, зниження цін на енергоносії. Документи визначили загальні правила функціонування внутрішнього ринку електроенергії і газу, які опиралися на єдність правових інструментів, прозорість діяльності компаній на енергоринку, вільний доступ до нього нових учасників, недопущення монополізації. Розроблення енергетичної політики ЄС здійснюють усі керівні органи ЄС, проте провідну роль відіграє Єврокомісія. Питання оперативного характеру вирішує Генеральний Директорат з енергетики і транспорту. У 2003 р. за ініціативи Єврокомісії були прийняті нові важливі рішення, закріплені директивами 2003/55/ЕС і 2003/54/ЕС. В них визначено лібералізацію як основний засіб оптимізації ринку, а широкий доступ на ринок капіталу з пропозицією послуг у сфері енергетики та зниження цін на такі послуги – як перспективну мету лібералізації. Документи визначали принципи функціонування ринку, що забезпечували б вільну конкуренцію, розвиток компаній і інтереси споживачів. Складності мали місце щодо вимоги розділення вертикально інтегрованих компаній. У 2006 р. опублікована так звана „Зелена книга", в якій викладені основні підходи щодо сутності нової енергетичної політики, її основних завдань і засобів вирішення цих завдань. У книзі підкреслена необхідність стабільного постачання енергії до країн ЄС з країн-експортерів енергоносіїв, важливість лібералізації ринку, необхідність економії енергоресурсів і розвитку новітніх технологій у сфері енергетики, посилення екологічних вимог щодо енергоспоживання. Конкретними орієнтирами ЄС у сфері енергетики стали завдання зниження енергопостачання на 13 % до 2020 р., доведення частки поновлюючих джерел енергії до 20 %, зменшення викидів вуглецю на 20 %. У січні 2007 р. прийнято інтегрований пакет дій, покликаних реформувати енергетичний сектор і формувати єдину енергетичну політику. Головними завданнями визначеними новим документом стали розвиток інфраструктури, зменшення зовнішньої уразливості країн Європейського Союзу, боротьба з негативними змінами клімату. Змінюється відношення до атомної енергетики, яку тепер розглядають як важливий чинник посилення енергетичної безпеки, активізуються наукові дослідження щодо можливостей використання у якості енергії водню. Проведена правова, інформаційна та організаційна робота дала експертам підстави вважати середину 2007 р. часом, коли формально було завершено лібералізацію ринку Європейського Союзу. Разом з цим, необхідно відмітити, що реальне забезпечення вільної конкуренції далеке до

завершення, оскільки об'єктивні відмінності формування і функціонування національних енергетичних ринків, що склалися в процесі економічного розвитку протидіють формуванню єдиних цін. Так, в Естонії громадяни сплачують за спожитий газ (без урахування податків) у середньому 195 євро за 1 тис. куб. м, у Польщі – 340 євро, у Бельгії – близько 400 євро, в Німеччині – 545 євро (за середньою ціною для ЄС – 475 євро). Подібна ситуація має місце в електроенергетиці: ціни коливаються від 5,8 євроцента за квт-год в Естонії до 9-10 євроцентів у Франції чи Іспанії, 14,3 євроцента у Німеччині. Формальна реакція на рішення щодо подальшої лібералізації була більш ніж позитивною – 13 держав із 27 відкрили свої ринки з випередженням графіку. Були внесені також відповідні зміни у законодавство. Проте слід відмітити, що серед членів ЄС існує різне бачення сутності лібералізації та шляхів її проведення. Так, у невеликих країнах, де немає надпотужних транснаціональних компаній, застережень щодо політики лібералізації не виникло. Іншу позицію заняли такі країни як Німеччина, Франція, Італія, де потужні енергетичні компанії побудовані за принципом вертикально інтегрованих. Ці корпорації не сприйняли вимоги Європейської Комісії щодо ліквідації своїх структур як справедливі. Вони упередили нові рішення злиттям та поглинанням сильнішими слабкіших і таким чином відстояли свої позиції на національному рівні. Окрім цього, дії Єврокомісії розцінювалися ними як дискримінаційні. Висловлювалася категорична незгода з намірами чиновників Європейського Союзу добитися відділення транспортного сектору з виробничого у самостійний. Тривалий пошук компромісу призвів до корегування енергетичної політики. У вересні 2007 р. Єврокомісія представила на розгляд членів ЄС так званий третій енергетичний пакет, прийнятий у квітні 2009 року. Пакет включав у себе цілу низку нормативно-правових актів, а саме: проект регламенту щодо створення Агентства взаємодії регулюючих органів у сфері енергетики (Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing an Agency for the Cooperation of Energy Regulators); проект змін до другої газової директиви (Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/55/EC of the European Parliament and of the Council of 26 June 2003 concerning common rules for the internal market in natural gas); проект змін до другої електроенергетичної директиви (Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/54/EC of 26 June 2003 concerning common rules for internal market in electricity); проект змін до регламенту щодо допуску до газотранспортних мереж (Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EC) № 1775/2005 on conditions of access to the natural gas transmission networks); проект змін до Регламенту щодо доступу до електроенергетичних мереж (Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EC) № 1228/2003 on conditions of access to the networks for cross-border exchanges in electricity). Документи третього пакета дозволяють „материнській" компанії зберегти під своїм контролем управляючого розподільчою мережею за умови його незалежності у справах управління. Важливим аспектом третього пакета є положення щодо третіх країн, що зобов'язує іноземні корпорації, які допущені до європейської розподільчої системи, підпорядковуватися правилам ринку ЄС. Це означає, що експортер не зможе самочинно встановлювати ціни у тій чи іншій країні, виходячи із суб'єктивних побажань. Однак це не означає, що проблеми вирішено і на енергетичному ринку Європи не буде присутній політичний, суб'єктивний чи інший чинник. Необхідно враховувати, що на сьогодні на європейському ринку споживачі реально вступають у відносини з експортером енергоносіїв на рівні національних держав. Питання вільного вибору зовнішнього постачальника в існуючих умовах проблематичне. Західна Європа фактично не має достатніх альтернатив російському газу. Водночас антимонопольні положення документів настільки розмиті, що не можуть бути перепоною диктату у системі торгівлі таким енергоресурсом, яким є газ. До того ж європейці до сьогодні не визначилися, який орган на міжнародному рівні буде приймати рішення щодо невідповідності дій експортера діючим нормам монопольного законодавства. Таким чином, законодавча діяльність ЄС у цій сфері без опори на реальну диверсифікацію залишається

декларативною. Слід також додати, що енергетичну політику ЄС можна розглядати як таку, що має два вектори – внутрішній і зовнішній. Якщо у питаннях взаємодії країн ЄС усередині союзу існує певна єдність розуміння енергетичних проблем і шляхів її розв'язання, то у розумінні зовнішньоекономічної стратегії з енергетичних питань такої єдності немає. Очевидно, що існуючий стан речей склався згідно з дією цілої низки причин. Насамперед необхідно відмітити, що країни ЄС мають різний рівень енергозабезпечення власними енергетичними ресурсами. Якщо Норвегія і Данія відносно забезпечені первинними джерелами енергії, Польща і Великобританія володіють значними запасами кам'яного вугілля, яке зменшує гостроту енергетичних проблем, то для таких держав як Австрія або Чехія питання імпорту енергоресурсів є питанням виживання; по-друге, європейські країни різняться за географічним положенням. Держави, розташовані на півночі Європи, потребують більше енергоресурсів. Водночас вони мають обмежені можливості використання сонячної енергії. Південні країни споживають менше енергії в житловому секторі і мають більш широкі перспективи у розвитку геліоенергетики. Окрім цього, географічне положення морських держав дозволяє їм вирішувати питання постачання енергоносіїв, використовуючи для цього танкерний флот, чого позбавлені континентальні країни. Різною є також віддаленість країн від держав-експортерів енергоносіїв; по-третє, країни ЄС різняться між собою структурою і масштабами виробництва, що також є чинником енергоспоживання. Різним є і рівень виробництва, а це означає, що різними є можливості енергоефективності; по-четверте, кожна з країн формувала свій енергетичний баланс, опираючись на встановлені економічні відносини у даній сфері з іншими країнами. Якщо, наприклад, Німеччина має п'ять незалежних і досить надійних джерел енергопостачання, то Чехія обмежена одним; по-п'яте, механізмом задоволення енергетичних потреб в ЄС виступають ринкові відносини, і конкуренція, за яких регуляторна політика обмежена. До цих об'єктивних причин додається суб'єктивна – бажання низки трансєвропейських корпорацій з метою отримання максимально можливих прибутків підписати окремі угоди з російським експортером і вирішувати енергетичні питання в рамках двостороннього співробітництва. Такі дії вступають в протиріччя з такою загальною метою ЄС в енергетичній сфері як надійне забезпечення енергоресурсами за справедливою ціною. 3. Енергозбереження як один із головних напрямів нової енергетичної політики ЄС Виходячи з нової енергетичної політики, ЄС надає важливого значення енергозбереженню. Важливість енергозбереження пояснюється тим, що завдяки йому зберігаються значні ресурси вуглеводнів, заощаджуються фінансові кошти споживачів, зменшуються викиди вуглекислого газу. Виходячи з важливості енергозбереження, ЄС у грудні 2005 р. видав директиву, яка зобов'язувала усі країни альянсу розробити національні плани дій з підвищення енергоефективності (EEAPs–Energie–Effizienz–Actions–Plane). Відповідно до директиви на найближчі 9 років (з 2008 до 2017 рр.) кожна з 27 країн ЄС повинна щорічно досягати щонайменше 1 % економії електроенергії в усіх сферах її споживання. Схема реалізації EEAPs за дорученням Єврокомісії розроблена Вупертальським інститутом. Починаючи з 2011 р., усі країни ЄС повинні беззастережно виконувати ці зобов'язання. У жовтні 2006 р. Єврокомісія представила план дій з енергозбереження, у якому подавалися жорсткі стандарти з енергоефективності для 14 груп товарів. У 2007 р. список було розширено до 20 позицій. Особливий контроль з енергозбереження покладався на освітлювальні прилади для вуличного і побутового використання. Розроблення і контроль за виконанням планів із підвищення енергоефективності систем штучного освітлення доручено спеціально створеній на початку 2007 р. робочій групі – ROMS (Roll out Member States). Робоча група створена Європейським союзом виробників освітлювальних приладів і їх компонентів (CELMA) і Європейським союзом виробників джерел світла (ELC). За розрахунками експертів цих компаній усі країни ЄС за рахунок упровадження енергозберігаючих освітлювальних приладів і систем мають можливість скоротити викиди вуглецю на 40 млн т/рік. У червні 2007 р. європейські виробники освітлювальних приладів та обладнання опублікували матеріали щодо поступового згортання виробництва

освітлювальних ламп побутового призначення низької ефективності і повного їх виводу з європейського ринку до 2015 року. Така ініціатива дасть можливість зменшити викиди вуглецю на 23 млн т/рік та заощадити близько 7 млрд євро. Заощадженню електроенергії сприятиме також упровадження у практику проектування освітлювальних установок нових європейських світлотехнічних нормативів: EN 12464–1 (Освітлення робочих місць у приміщеннях); EN 15193–1 (Енергетична оцінка будівель. Енергетичні вимоги до освітлення – оцінка потреб електроенергії для освітлення). Відповідно до ст. 12 директиви ESD (Energy Services Directive) Єврокомісія делегувала Європейському комітету з нормування в електротехніці (CENELEC) мандат на розроблення спеціальних норм з енергозбереження. Такі норми повинні передбачати узгоджені методи розрахунку характеристик енергоефективності будівель в цілому і окремих виробів, установок і систем у комплексі інженерного обладнання. У грудні 2008 р. Єврокомісія прийняла рішення про відмову від ламп розжарювання. Відповідно до прийнятого документа джерела світла, що споживають багато електроенергії будуть поступово замінені до вересня 2016 року. На думку спеціалістів, такі заходи зменшать споживання електроенергії на 3-4 %. Заощадженої унаслідок впровадження нових освітлювальних приладів в офісах і жилих приміщеннях енергії буде достатньо, щоб забезпечити освітленням таку країну як Румунія. 9 грудня 2008 р. уряди держав членів Євросоюзу і Європарламент ухвалили законопроект щодо збільшення використання поновлюючих джерел енергії до 2020 року на 20 %, зниження на таку ж величину використання електроенергії та викидів парникових газів. Документ передбачає збільшення частки біопалива в енергетиці ЄС до 10 %, а також підвищення витрат на наукові дослідження у сфері енергетики на 50 %. 4. Досвід енергозбереження окремих країн ЄС Реалізація програм енергозбереження здійснюється усіма країнами ЄС. У цьому відношенні представляється цінним досвід тих із них, які добилися найбільшого прогресу в енергозбереженні. ДАНІЯ Данія – одна з європейських країн, чий досвід у енергозбереженні є найбільш системним і тривалим. У 60-их роках минулого століття в економіці Данії спостерігався значний підйом. Основу енергетичного потенціалу становила нафта і нафтопродукти, частка яких складала майже 90 %. Енергетична криза семидесятих років і різке зростання цін на вуглеводні змусила владу країни переосмислити державну політику у сфері енергетики і внести суттєві корективи. Першим кроком у цьому напрямі стало створення системи планування енергопостачання в масштабах країни. Завдання енергозабезпечення вирішувалося поетапно з накопиченням та використанням потенціалу попередніх етапів. На першому етапі було розроблено енергетичний план, введений у дію у 1976 році. Головне завдання виконання цього плану полягало у забезпеченні надійного енергопостачання. Реалізація завдання передбачала виконання заходів із диверсифікації енергопостачання, створення законодавчо-правової бази енергопостачання, введення енергетичних податків, складення карт і схем енергопостачання окремих районів країни. У 1981 р. вводиться у дію другий енергетичний план, направлений на закріплення досягнутих результатів та розвиток енергозбереження. Враховуючи високі ціни на нафту, державні органи послідовно скорочують її частку у паливному балансі країни, збільшуючи споживання біогазу, соломи, дерев'яної тирси, побутового і промислового сміття, побічного тепла промислових підприємств. Практика засвідчила, що найбільш ефективним з економічної точки зору виявилося комбіноване виробництво тепла і електроенергії, а також використання централізованого теплопостачання мережами із високотехнологічною теплоізоляцією. За часткою центрального опалення Данія сьогодні займає одне із провідних місць у світі. Майже усі міста мають центральне опалення, що охоплює близько 50 % будинків Данії. У 1990 р. приймається третій енергетичний план, який був продовженням попередніх етапів та урахуванням загострення екологічних проблем. Оскільки на цей час структура теплопостачання країни була досить розвиненою, то основні зусилля зосереджувалися на зменшенні викидів вуглецю в атмосферу. Це завдання вирішується і на даному етапі в рамках Європейського Союзу. Особливістю теплопостачання Данії є те, що власниками теплопостачальної компанії через

муніципалітет є усі споживачі, які підключені і користуються системою. Завдяки цьому населення зацікавлене у підвищенні ефективності і надійності теплокомунікацій, а також у зниженні ціни за надання послуг на теплову енергію. Законами Данії встановлено, що теплопостачальні компанії повинні мати у загальнорічному балансі рівність прибутків і видатків. Якщо компанія за підсумками року отримала прибуток, то у її бюджет наступного року вводять корективи таким чином, щоб поновити баланс за рахунок зниження ціни на тепло. Якщо ж має місце дефіцит, то ціна на тепло підвищується. Принциповим у системі управління теплопостачанням Данії є забезпечення надійності та доступності за ціною. Це визначається як головна мета діяльності будь-якої теплопостачальної компанії. Реалізації такої мети сприяє те, що споживачі мають широкі можливості з обліку і регулювання споживання тепла, що на практиці веде до значної економії енергоресурсів. Важливо також зазначити, що підприємства – виробники теплової енергії технологічно мають можливість в залежності від кон'юнктури ринку переходити від споживання одного виду енергії до іншого. Це забезпечує гнучкість у роботі системи, її надійність та економічність. Окрім цього, наявність у системі теплопостачання „пікових" котельних дає можливість у разі аварій чи будь-яких серйозних неполадок переключатися на запасне джерело без порушення постачання. З технологічної точки зору представляє інтерес робота тепломереж у режимі відносно низьких температур і тиску, що значно знижує енергетичні затрати. Температура прямоточної води становить 80° С, зворотнього стоку 40-50° С. Значна частина теплопостачальних систем працює в режимі безпосереднього включення, чим досягається простота управління. Надійність та економічність теплопостачання сприяє стійкому попиту на таку послугу, а значить є стабільним чинником розвитку галузі на перспективу. Данія ефективно формує свій паливно-енергетичний баланс, в якому нафта складає – 43 %, газ – 24 %, вугілля –21 %, поновлюючі джерела енергії – 12 %. Із поновлюючих джерел енергії використання дерев'яної тирси складає –44 %, енергії вітру – 27 %, спалювання соломи – 27 %, вироблення біогазу – 6 %. Окрім цього, використовуються геотермальні установки та енергія отримана від спалювання сміття. Ефективному використанню електроенергії сприяє діюча в галузі система власності. Електростанції та інфраструктура знаходяться під контролем компаній, які володіють лініями електропередач, а також крупних компаній Е2 і „Elsam". Компанії, які розподіляють електроенергію контролюються крупними і малими групами споживачів, муніципалітетами, в окремих випадках приватними інвесторами. Розвиток малих і середніх станцій потужністю до 100 МВт спричинив появу на енергоринку країни деяких незалежних виробників таких як IPP – Independent Power Producers. Вітровими установками володіють в більшості випадків фермери чи кооперативи. Енергозбереженню сприяє також система регулювання споживання енергії, яка включає державну і муніципальну систему розвитку планування і регулювання опалювальної, газової та електроенергетичної структур. Крупними опалювальними системами володіють муніципалітети, а невеликими – об'єднання споживачів, організованих за зразком кооперативів де споживачі вибирають раду правління. Споживач, котрий купляє квартиру у визначеному районі, отримує центральне опалення або опалення природним газом. Власник дому не може змінювати свій вибір після того як будівля куплена. Таке планування, на думку влади, забезпечує більш раціональне використання енергії. Державою уміло регулюється видобуток вуглеводнів. Так, безпосередньо видобуток і перероблення нафти здійснюється приватними компаніями, однак транспортна система знаходиться у державній власності. Про успіхи Данії у сфері енергозбереження говорить той факт, що маючи з 1970 року 50 % приріст промислового виробництва, країна не збільшила споживання енергії за цей період ні на один відсоток. Враховуючи загострення екологічної ситуації, а також тенденції на світовому енергетичному ринку, Міністерство транспорту і енергетики Данії у 2005 р. розробили довгострокову стратегію енергетичного розвитку країни на період до 2025 року. Ця стратегія покликана забезпечити баланс між економічним розвитком держави, екологічними аспектами її розвитку і питаннями енергетичної безпеки. Основними її цілями

є забезпечення енергетичної безпеки на довгострокову перспективу, підтримання умов для стійкого економічного розвитку країни в умовах високих і нестабільних світових цін; урахування і дотримання національних екологічних пріоритетів, розробленя і впровадження нових енергетичних технологій; створення стабільного лібералізованого ринку газу і електрики, що забезпечать вільний вибір постачальників енергії, а також рівні умови для конкуренції підприємств у рамках ЄС, подальший розвиток перспективних технологій, їх трансформація у зростання енерговиробництва і збільшення кількості робочих місць з одночасним створенням високоефективного екологічно чистого енергетичного сектору економіки; розширення і нарощування потужностей електромереж для забезпечення безпеки і безперебійного постачання електроенергії споживачам, гнучкого функціонування ринку електроенергії, а також можливість наступної інтеграції до них більшої кількості різних установок виробництва енергії із поновлюючих джерел. У сфері енергозбереження та використання поновлюючих джерел енергії передбачається: 1. Зменшити енергоспоживання відносно середньорічної норми 7,5 ПДж у 2006-2013 р.; зменшити енерговитрати і підвищити ефективність роботи енергопостачальних і енергорозподільчих компаній (електричних, газових, теплопостачальних, нафтових). 2. Зменшити енергоспоживання у транспортному секторі і знизити його відповідно до нафтових видів палива, для чого розробити більш ефективні технології і альтернативні палива; провести аналіз перспектив розробки і використання альтернативних видів палива у транспортному секторі, включаючи природний газ, біопаливо, водородне паливо; розширити транспортні дослідження; провести аналіз можливостей введення екологічно ефективного, обґрунтованого і безприбуткового обкладення податком у транспортному секторі на найближчі роки. 3. Збільшити частку використання поновлюючих джерел енергії шляхом створення розгалуженої і гнучкої інфраструктури здатної підключати такі джерела; збереження і покращення економічних умов для орієнтованих на ринок поновлюючих джерел енергії; надання пріоритетного значення державним науково-дослідницьким програмам у даній сфері, проведення такої ж політики у рамках програм загальноєвропейських досліджень; поновлення оцінок щодо можливостей розміщення на шельфі країни додаткових вітропарків. НІМЕЧЧИНА Початок енергозбереженню у Німеччині поклав „Закон про пріоритет поновлюючої енергії", прийнятий у 1991 році. Завдання підвищення енергоефективності у Німеччині вирішуються через Міністерство навколишнього середовища і частково Міністерство економіки, Федеральне міністерство транспорту, будівництва і міського розвитку. Кожне із міністерств має свої завдання і відповідні повноваження. Специфіка вирішення завдань полягає в тому, що акцент робиться на конкретних аспектах проблеми при відсутності такого окремого документу як енергетична концепція. Разом з тим, необхідно відмітити наявність єдності у загальних поглядах щодо розвитку енергетики. Така єдність має місце щодо зменшення викидів двоокису вуглецю в атмосферу, збереження довкілля, розвитку поновлюючої енергетики, посилення безпеки існуючих і заборони будівництва нових атомних електростанцій. Згідно з існуючими поглядами здійснюється конкретна робота щодо енергозбереження і підняття енергоефективності систем, машин, приладів і механізмів. За період 2000-2003 рр. влада Німеччини щорічно вкладала у розвиток поновлюючої енергетики та енергозбереження не менше 200 млн євро. Упродовж 2003-2005 рр. фінансування таких проектів було збільшено до 360 млн євро. А з 2006 р. зростання щорічних капіталовкладень у поновлюючу енергетику стало ще більш вагомим і становило близько 1 млрд євро. Влада активно залучає до участі у нових проектах приватний капітал, використовуючи для цього такі засоби як організація і проведення конкурсів з реалізації енергозберігаючих кредитів, надання пільг в оподаткуванні та отриманні кредитів. Активну позицію у проведенні конкурсів енергозбереження займає Німецьке енергетичне агентство (DENA) товариство з обмеженою відповідальністю, яке є федеральною структурою. Засновниками DENA є держава і Кредитне відомство поновлення і розвитку (KfW). Агентство займається широким колом таких завдань як моніторинг енерговитрат, аналіз паливно-енергетичного балансу країни та динаміки цін на

енергоносії, розробляє стратегію будівництва електричних установок на поновлюючих джерелах енергії, планує модернізацію діючих електростанцій, здійснює торгівлю емісійними квотами, організує спільну реалізацію новітніх проектів, консультує владні органи з питань ефективного використання енергії, веде активну пропагандистську і роз'яснювальну роботу серед населення. Широкого розповсюдження у країні набуває вітроенергетика та використання сонячної енергії. У Німеччині сонячні енергетичні установки щорічно виробляють більше 3000 млн кВт год електроенергії. У Берліні заплановано перевести на енергозабезпечення на основі сонячної енергії усі плавальні басейни. Приватним інвесторам надається можливість розміщувати на дахах громадських споруд більше 100 000 кв. м сонячних батарей і подавати отриману енергію у міську мережу. З 2007 р. адміністрація Берліну купує для своїх потреб лише автомобілі зі зменшеним споживанням бензину у режимі міських перевезень. Електроприлади та обладнання промарковані в залежності від рівня енерговитрат. Визначено порядок поступового витіснення із використання приладів та обладнання, що мають рівень витрат за рамками встановлених нормативів. Німеччина є однією з країн Європейського Союзу, де найбільш активно використовуються сучасні технології енергозбереження і альтернативні джерела енергії геліоенергетики, вітрова енергетика. ПОЛЬЩА Польща впроваджує систему енергозбереження з 1991 року. На декількох моментах політики енергозбереження цієї країни варто зупинитися. Насамперед слід зазначити, що влада Польщі гармонізувала національне законодавство з нормативно-правовими документами ЄС. Практично немає суперечностей між загальнодержавними та місцевими нормативно-правовими актами. Успішно формується інституційно-організаційне забезпечення політики енергозбереження. У країні налагоджено ефективну і цілеспрямовану роботу державних та місцевих органів влади, фінансових і комерційних структур, суб'єктів господарювання щодо проведення заходів енергозбереження у житловому секторі, ефективного використання місцевих ресурсів та електроенергії, впровадження геліоенергетики, виробництва біогазу, утилізації сміття, отримання теплової та електричної енергії від спалювання соломи та інших рослинних відходів. Польща має позитивний досвід змішаного фінансування енергетичних проектів (кошти Євросоюзу, міжнародних фондів-донорів, екологічних фундацій, бюджету), де вміло використовується система податкових пільг. Влада намагається за допомогою державних важелів розширювати коло кредиторів для проведення таких заходів з енергозбереження, що потребують значних коштів і розраховані на тривалу перспективу. У Польщі існує спеціальний комунальний фонд, кошти якого акумулюють за рахунок зборів від населення і використовуються для реалізації недорогих проектів енергозбереження, підвищення якості опалення, поточний ремонт. Енергоспоживання базується на підписанні та виконанні умов договору. Це дозволяє уникнути бюрократичної тяганини, зв'язаної з дозвільною системою, не допустити монополізації сфери, покращити завдяки конкуренції якість послуг, зменшити ціни, спростити аудит. Представляє інтерес політика енергозбереження й інших країн. Так зокрема, Нідерланди є одним з лідерів розвитку вітрової енергетики та енергетики з використанням біопалива. Значні досягнення мають місце у створенні когенераційних систем і теплових насосів. Корегує свою енергетичну політику Великобританія, направляючи її з одного боку на економне використання енергії, з іншого на підвищення ефективності енергозабезпечення. З метою покращення енергозабезпечення країни у середині 2008 р. прийнято рішення розморозити свою програму розвитку атомної енергетики. Першим кроком у вирішенні цього питання став договір з французькою компанією Electricite de France SA про придбання British Energy, яка виробляє до 30 % усієї електроенергії в Англії і Шотландії. Із завершенням угоди французька компанія почне будівництво у Великобританії нових атомних електростанцій. Цінним є також досвід Швеції у сфері пасивного енергозбереження. Вважається, що пасивне енергозбереження дасть можливість на одну третину зменшити витрати енергії для опалення. У шведському місті Брогаден завершується реалізація проекту пасивного збереження, де реконструюють муніципальні багатоквартирні будинки, збудовані у 1970 р. і внесені до реєстру на

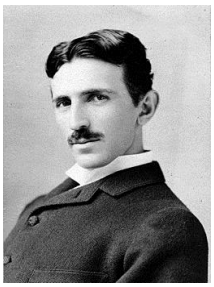
капітальний ремонт. Проект фінансується Шведським енергетичним агентством і здійснюється в рамках програми скорочення енергоспоживання на 20 %. Висновки та рекомендації Виходячи з викладеного, можна зробити наступні висновки: 1. ЄС у питанні забезпечення енергетичної безпеки досяг певних успіхів в оптимізації відносин усередині альянсу. Розроблені і введені в дію правові документи покращують енергетичний клімат Західної, Центральної і Південно-Східної Європи. Разом з цим, існуючі відмінності між державами ЄС не дозволяють цій організації проводити єдину, всебічну енергетичну політику, передусім у відносинах з експортерами енергоносіїв. 2. У цих умовах енергетична політика може мати обмежений характер і торкатися лише питань подальшої оптимізації енергопостачання усередині союзу: розвитку інфраструктури; оптимізації цінової політики; встановленню регіональних норм енерговитрат у житлово-комунальній сфері, транспорті; створенню енергоефективних і енергозберігаючих приладів широкого вжитку; розробки новітніх, ефективніших джерел енергетики. Курс на економію енергоресурсів в умовах ринку стимулюватиие енергоефективну політику у промисловому і сільськогосподарському виробництві. 3. Єдина всебічна енергетична політика ЄС можлива лише за умов функціонування економік не як національних, а як єдиної економіки альянсу, як наддержави з усіма наслідками щодо функціонування фінансової системи, збору податків, формування річного бюджету для об'єднання в цілому, регіонів, територій і міст зокрема, обмеження діяльності монополій. Певним кроком у цьому напрямі є створення єдиної електроенергетичної системи. 4. Енергетична політика країн ЄС у сфері енергозбереження доводить свою ефективність і тому має бути використана нашою державою. Реалізація програм енергозбереження потребує зміни алгоритму роботи в організаційній, фінансовій, правовій та інформаційній сферах. 5. Енергетична політика в державі повинна виходити з необхідності забезпечення надійності енергопостачання та його доступності для громадян країни. Порушення балансу цих принципів неминуче призводить до краху всієї політики. 6. Організаційно енергозбереження може бути упроваджено за умови безпосередньої зацікавленості споживача в ефективному використанні енергії. Така зацікавленість найкраще себе виявляє, коли споживач енергії може впливати на елементи енергозбереження (теплогенеруючі станції, тепломережі, будівлі). А це потребує оптимізації системи власності, наприклад, у Данії. 7. Ефективне енергозбереження має місце тоді, коли у країні створений ефективно діючий орган, який розробляє енергетичну політику, консультує уряд, розробляє правові документи, контролює їх виконання, надає необхідну допомогу фірмам і окремим громадянам у реалізацій енергоефективної роботи. У цьому відношенні найкращий досвід має Німеччина. 8. Енергозбереження потребує значних капіталовкладень, а тому повинно здійснюватися поетапно державою та приватними структурами, відносно до яких проводиться політика сприяння інвестиціям. Правові документи повинні стати дійовим засобом регулювання ефективного споживання енергії та формування відповідного свідомого відношення до енергозбереження. Правові документи діють тоді, коли вони охоплюють усю сферу питань, пов'язаних з використанням енергії й опираються на системний контроль. Економічний механізм впровадження енергозберігаючих технологій у ЖКК і будівництві житла повинен включати звільнення від податку на прибуток інвестицій, які направляються на заощадження палива і енергію, прискорену амортизацію енергозберігаючого обладнання, фінансова підтримка енергозберігаючих технологій такими заходами як лізинг енергоефективного обладнання, пільгові кредити. 9. Енергозабезпечення має здійснюватися по всій технологічній ланці: виробництво енергії, транспортування, розподіл, споживання. Перспективним напрямком зниження енерговитрат у сфері генерації енергії є будівництво парогазових установок з ККД 50-60 %, енергоблоків із суперкритичними параметрами, встановлення котлів із циркулюючим шаром, парогенераторних установок (ПГУ) із спаленням вугілля під тиском, ПГУ з газифікацію вугілля, гібридних установок із паливними елементами. 10. Суттєве покращення енергозабезпечення можливе за умови реалізації перспективних технологічних проектів, а саме: – будівництво новітніх конструкцій вітроагрегатів мережевої та

автономної вітроенергетики з урахуванням найбільш сприятливих вітрових умов України; – розширення сфери і збільшення обсягів використання сонячної енергії та енергії геотермальних джерел для вироблення електроенергії та забезпечення теплопостачання; – використання гідроенергії малих річок шляхом реконструкції існуючих, відбудови порушених та будівництва нових малих ГЕС; – розширення будівництва так званих будинків з пасивною системою енергозбереження. Впровадження у комунально-житловій сфері державних стандартів енергозбереження; – широке впровадження нових систем утилізації енергії у технічних системах водопостачання; – виробництво моторного палива з добавкою кислотомістких спиртових домішок до бензинів і використання протизносних присадок до мастил двигунів внутрішнього згорання; – використання викидного енерготехнологічного потенціалу підприємств, які працюють на попутному газі; – впровадження комбінованих когенераційних енергетичних систем у комплексі із системами акумуляції енергії; – будівництво біогазових комплексів для отримання біогазу із відходів сільськогосподарського виробництва, відходів підприємств комунальної сфери, лісового господарства. Використання досвіду створення енергетичних плантацій на базі рослин, що мають швидкий ріст та впровадження технологій перероблення отриманої біомаси у ефективні енергоносії; – створення мережі підприємств з переробки побутового сміття з метою його утилізації, переробки твердих побутових відходів та отримання теплової чи електричної енергії; – розробка та вдосконалення нормативно-правової і методологічної бази щодо ефективного використання місцевих ресурсів отримання та збереження енергії. Стимулювання покращення технології видобутку, оброблення та використання торфу. Впровадження досягнень логістики у комплекс заходів з видобування, перероблення, доставки та використання місцевих видів палива

(© Національний інститут стратегічних досліджень)

Додаток 7. ***Нікола Тесла***

Нікола Тесла
Nikola Tesla



Тесла у 1890 році. Фото Наполеона Сароні.

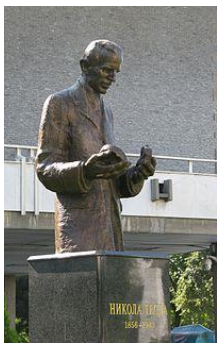
Народився	*10 липня 1856 Смілян, Хорватія, (Австро-Угорщина)*
Помер	*7 січня 1943 (86 років) Нью-Йорк, США гострий інфаркт міокарда*[1]
Поховання	*Музей Ніколи Тесли*
Місце проживання	*Австро-Угорщина Угорське королівство Франція США*
Громадянство	*Австро-Угорщина (до 1891) США (після 1891)*
Національність	*Серб*
Alma mater	*Gymnasium Karlovac*[d] *Graz University of Technology*[d]
Галузь наукових інтересів	*фізика, електротехніка*
Заклад	*Tesla Electric Light & Manufacturing*[d] *Westinghouse Electric*
Член	*Сербська академія наук і мистецтв і Інститут інженерів з електротехніки та електроніки*

Відомий завдяки:	*котушка Тесли* *змінний струм* *турбіна Тесли* *осцилятор Тесли* *електромобіль Тесли* *Колумбове яйце Тесли* *електродвигун*
Батько	*Milutin Tesla*[d]
Мати	*Đuka Tesla*[d]
У шлюбі з	
Нагороди	*Орден Білого орла (Сербія)*[d] *медаль Едісона* *Медаль Елліота Крессона* *Медаль Джона Скотта*[d] *Національна зала слави винахідників США*[d] *Honorary doctor of the University of Zagreb*[d]
Автограф	

Ні́кола Те́сла *(серб. Никола Тесла, Nikola Tesla; 10 липня 1856, Смілян, Хорватія — 7 січня 1943, Нью-Йорк, США) — сербський та американський винахідник і фізик.*
Походив із сербської сім'ї, згодом став громадянином США. Тесла найбільш відомий своїми винаходами у галузі електрики, магнетизму та електротехніки. Зокрема йому належать винаходи змінного струму, поліфазової системи та електродвигуна зі змінним струмом. Був ключовою фігурою при побудові першої гідроелектростанції на Ніагарському водоспаді. Одиниця вимірювання магнітної індукції в системі СІ названа на честь дослідника.

Пам'ятник Теслі біля Ніагарського водоспаду, штат Нью-Йорк, США

Пам'ятник Теслі біля Ніагарського водоспаду з боку Канади



Пам'ятник Ніколі Теслі у Белграді

За легендою, Нікола Тесла народився точно опівночі дуже грозової ночі. Це сталося в селі Сміляни біля Госпича в Хорватії (Австро-Угорщині). Його батько — Рев Мілутін Тесла — був священиком православної церкви. Мати — Джука Тесла (Мандік) — була донькою православного священика. Вона знала багато народних пісень, але не була писемною, що в той час було досить поширеним. У сім'ї було п'ятеро дітей — двоє хлопців і троє дівчат, Нікола був четвертою дитиною.

1862-го року сім'я переїхала до Госпича, де Тесла вчився у гімназії. Згодом Тесла закінчив школу в Карловаці. Студіював електротехніку у Технічному університеті Граца, де намагався отримати ступінь бакалавра. Але училище не затвердило йому цей ступінь через часті пропуски лекцій. 1880 — навчався у Карловому університеті в Празі.

1881 — переїхав до Будапешта, де працював у телеграфній компанії. 1882–1884 — працював у Парижі в Континентальній компанії Едісона. Тоді створив діючу модель індукційного генератора змінного струму.

З 1884-го року Тесла без суттєвих статків переїхав до Нью-Йорка, де також працював спочатку в компанії Едісона, досягнувши великих успіхів. Через рік звільнився через розходження в поглядах із відомим винахідником. Едісон був прихильником використання постійного струму, а Тесла вважав, що майбутнє за змінним струмом. Згодом Тесла співпрацював із компанією Westinghouse Electric відомого промисловця Джорджа Вестінгауза, де міг реалізувати свої ідеї. Вестінгауз викупив у Тесли понад 40 патентів (пересічно по 25 тисяч доларів за кожен).

1888-го Тесла відкрив явище обертального магнітного поля, на основі чого побудував електрогенератори надвисокої частоти. 1891-го він сконструював пристрій (трансформатор Тесли) на базі трансформатора, включеного в коливні контури, що працювали в резонансному режимі, який дозволяв отримувати високочастотні коливання надвисокої напруги.

У 1895-му Westinghouse Electric запустила в дію найбільшу у світі Ніагарську ГЕС із потужними генераторами Тесли.

1896 — Теслі вдалося передати радіосигнал на відстань 48 км.

1899 — створив у Колорадо-Спрінгс лабораторію для вивчення електричного потенціалу Землі. Відповідні спостереження підштовхнули дослідника до думки про можливість бездротового передавання електроенергії на значні відстані.

1899-го Тесла публічно продемонстрував газорозрядні лампи і електродвигуни, що працювали на високочастотному струмі без дротів.

Упродовж 1900–1905 років — спроба створення Всесвітньої станції бездротової передачі енергії на Лонг-Айленді (проект «Ворденкліф» — Wardenclyffe). Після відмови Джона П. Моргана фінансувати проект, роботи були припинені, а збудовану вежу американський уряд підірвав 1917-го року.

Під кінець свого життя Тесла все більше ставав відлюдником. Він помер від серцевої недостатності між 6 та 8 січня 1943 року в готелі «Нью-Йоркер». Незважаючи на велику кількість патентів, Тесла на момент смерті був у боргах.

Чимало про життя й діяльність Ніколи Тесли можна дізнатися з його автобіографії «Мої винаходи».

Винаходи і наукові роботи

Нікола Тесла — автор близько 800 винаходів в сфері електро- та радіотехніки. Серед найвизначніших відкриттів — змінний струм, флуоресцентне світло, бездротова передача енергії. Тесла вперше розробив принципи дистанційного керування, основи лікування струмами високої частоти, побудував перші електричні годинники, двигун на сонячній енергії й багато іншого. Нікола Тесла створив генератор змінного струму, опираючись на принципи обертання магнітних полів, і тим самим надав людству можливість широкого використання електрики.

Змінний струм

З 1889 Тесла приступив до досліджень струмів високої частоти і високої напруги. Винайшов перші зразки електромеханічних генераторів ВЧ (у тому числі індукторного типу) і високочастотний трансформатор (трансформатор Тесли, 1891), створивши тим самим передумови для розвитку нової галузі електротехніки — техніки ВЧ.

У ході досліджень струмів високої частоти Тесла приділяв увагу і питанням безпеки. Експериментуючи на своєму тілі, він вивчав вплив змінних струмів різної частоти і сили на людський організм. Багато правил, вперше розроблені Теслою, увійшли в сучасні основи техніки безпеки при роботі з ВЧ-струмами. Він виявив, що при частоті струму понад 700 Гц електричний струм протікає по поверхні тіла, не завдаючи шкоди тканинам організму.

Електротехнічні апарати, розроблені Теслою для медичних досліджень, набули широкого поширення у світі. Експерименти з високочастотними струмами великої напруги призвели винахідника до відкриття способу очищення забруднених поверхонь. Аналогічний вплив струмів на шкіру показав, що таким чином можливо видаляти дрібний висип, очищати пори і вбивати мікроби. Цей метод використовується в сучасній електротерапії.

***Теорія полів/** У 1888 Тесла (незалежно від Г. Феррариса та дещо раніше за нього) дав строгий науковий опис суті явища обертового магнітного поля. Того ж року Тесла отримав свої основні патенти на винахід багатофазних електричних машин (в тому числі асинхронного електродвигуна) та системи передачі електроенергії за допомогою багатофазного змінного струму. З використанням двофазної системи, яку він вважав найбільш економічною, в США був пущений ряд промислових електроустановок, у тому числі Ніагарська ГЕС (1895), найбільша в ті роки.*

Радіо

Докладніше: Історія виникнення радіо

Радіокерована модель човна Ніколи Тесла,1898 рік (U.S. Patent 613 809 —Method of an Apparatus for Controlling Mechanism of Moving Vehicle or Vehicles).

Тесла одним з перших запатентував спосіб надійного отримання струмів, які можуть бути використані в радіозв'язку. Патент US Patent 447920 (Англ.), виданий у США 10 березня 1891 року, описував «Метод управління дуговими лампами» («Method of Operating Arc-Lamps»), в якому генератор змінного струму виробляв високочастотні (за мірками того часу) коливання струму близько 10 000 Гц. Запатентованою інновацією став метод придушення звуку, виробленого дуговою лампою під впливом змінного або пульсуючого струму, для чого Тесла придумав використовувати частоти, що знаходяться за рамками сприйняття людського слуху. За сучасною класифікацією, генератор змінного струму працював в інтервалі дуже низьких радіочастот.

У 1891 на публічній лекції Тесла описав і продемонстрував принципи радіозв'язку. У 1893 році впритул зайнявся питаннями бездротового зв'язку і винайшов щоглову антену.
Вважається, що він винайшов радіо раніше за Гульєльмо Марконі та Олександра Попова (1891–1893), одержав трифазний електричний струм раніше за Доливо-Добровольського (1888) та першим описав ефект Кірліана. У 1893 Тесла запатентував радіопередавач. Його пріоритет перед Гульєльмо Марконі визнаний судом у 1943 році. У 1898 році на Всесвітній виставці в Нью-Йорку у Медісон-сквер-гарден, Нікола Тесла представив електричну модель човна з дистанційним радіокеруванням.[3]

Резонанс. *Котушки Тесла досі, іноді, використовують саме для отримання довгих іскрових розрядів, що нагадують блискавку. У 1998 році інженер зі Стенфорда Грег Лей продемонстрував публіці ефект «блискавки за замовленням», стоячи в металевій клітці під гігантським контуром Тесла й керуючи блискавками за допомогою металевої «чарівної палички». Нещодавно він розгорнув кампанію по збору коштів на будівництво ще двох «веж Тесла» на південному заході США. Проект обійдеться в 6 мільйонів доларів. Однак приборкувач блискавок сподівався повернути витрати, продавши установку Федеральному управлінню авіації. За допомогою неї авіатори зможуть вивчати, що відбувається з літаками, які потрапили в грозу.*
В одному з наукових журналів, Тесла розповідав про досліди з механічним осцилятором, налаштувавши який на резонансну частоту будь-якого предмета, його (предмет) можна зруйнувати. У статті, Тесла говорив, що він під'єднав прилад до однієї з балок будинку, і через деякий час будинок став трястися: почався невеликий землетрус. Тесла взяв молоток і розбив винахід. Пожежним і поліцейським, що прибули, Тесла сказав, що це був природний землетрус, а своїм помічникам він звелів мовчати про цей випадок. [джерело?]

Ворожнеча між Теслою та Едісоном. *6 липня 1884 Тесла прибув до Нью-Йорка. Він влаштувався на роботу в компанію Томаса Едісона (Edison Machine Works) інженером з ремонту електродвигунів і генераторів постійного струму.*
Едісон досить холодно сприймав нові ідеї Тесли і все більш відкрито висловлював несхвалення напрямку особистих вишукувань винахідника. Навесні 1885 Едісон пообіцяв Теслі 50 тисяч доларів (на ті часи сума, приблизно еквівалентній 1 млн сучасних доларів), якщо у нього вийде конструктивно поліпшити електричні машини постійного струму, придумані Едісоном. Нікола активно взявся за роботу і незабаром представив 24 різновиди машини Едісона, новий комутатор і регулятор, що значно поліпшували експлуатаційні характеристики. Схваливши всі удосконалення, у відповідь на питання про винагороду Едісон відмовив Теслі, зауваживши, що емігрант поки погано розуміє американський гумор. Ображений Тесла негайно звільнився.
Тесла не отримав Нобелівської премії. Не отримав премії і його основний супротивник Томас Едісон. Вважається, що причиною цього була взаємна ворожнеча між двома визначними винахідниками, які намагалися применшити заслуги іншого. Тесла та Едісон у 80-ті роки XIX століття вели між собою так звану війну струмів. Едісон відстоював використання у виробництві та побуті постійного струму, тоді як Тесла — був за змінний. Тесла переміг у цій війні, й домінування змінного струму над постійним у виробництві, передачі та розподілі електроенергії продовжується досі.

Лабораторія в Нью-Йорку. *Попрацювавши лише рік у компанії Едісона, Тесла придбав популярність у ділових колах. Дізнавшись про його звільнення, група електротехніків запропонувала Ніколі організувати свою компанію, пов'язану з питаннями електричного освітлення. Проекти Тесли для змінного струму їх не надихнули, і тоді вони змінили первинну пропозицію, обмеживши лише пропозицією розробити проект дугової лампи для вуличного освітлення. Через рік проект був готовий. Замість грошей, підприємці запропонували винахіднику частину акцій компанії, створеної для експлуатації нової лампи. Такий варіант не влаштував винахідника, компанія ж у відповідь постаралася позбутися його, спробувавши обмовити і зганьбити Теслу.*

З осені 1886 і до весни молодий винахідник змушений був перебиватися на підсобних роботах. Він займався риттям канав, «спав, де доведеться, і їв, що знайде». У цей період він подружився з перебуваючим у подібному ж становищі інженером Брауном, який зміг умовити кількох своїх знайомих надати невелику фінансову підтримку Теслі. У квітні 1887 створена на ці гроші «Тесла арк лайт компані» почала займатися облаштуванням вуличного освітлення новими дуговими лампами. Незабаром перспективність компанії була доведена великими замовленнями з багатьох міст США. Для самого винахідника компанія була лише засобом до досягнення заповітної мети.

Під офіс своєї компанії в Нью-Йорку Тесла зняв будинок на П'ятій авеню (англ. Fifth Avenue) неподалік від будівлі, займаного компанією Едісона. Між двома компаніями розв'язалася гостра конкурентна боротьба, відома в Америці під назвою «Війна струмів» (англ. War of Currents).

У липні 1888, відомий американський промисловець Джордж Вестінгауз викупив у Тесли понад 40 патентів, заплативши в середньому по 25 тисяч доларів за кожен. Вестінгауз також запросив винахідника як консультанта на заводах в Пітсбурзі, де розроблялися промислові зразки машин змінного струму. Робота не приносила задоволення винахіднику, заважаючи появі нових ідей. Незважаючи на вмовляння Вестінгауза, через рік Тесла повернувся до своєї лабораторії в Нью-Йорку.

Незабаром після повернення з Пітсбурга, Нікола Тесла з'їздив до Європи, де відвідав Всесвітню виставку 1889 року, що проходила в Парижі; відвідав свою матір і сестру Маріцу.

Упродовж 1888—1895 років Тесла займався дослідженнями магнітних полів і високих частот у своїй лабораторії. Ці роки були найпліднішими: він отримав безліч патентів. Керівництво Американського інституту електроінженерії (American Institute of Electrical Engineers) запросило Теслу прочитати лекцію про свої роботи. 20 травня 1892 він виступив перед аудиторією, що включала видатних електротехніків того часу, і мав великий успіх.

13 березня 1895 року в лабораторії на П'ятій авеню сталася пожежа. Будівля згоріла вщент, знищивши найостанніші досягнення винахідника — механічний осцилятор, новий метод електричного освітлення, новий метод бездротової передачі повідомлень на далекі відстані і метод дослідження природи електрики. Сам Тесла заявив, що по пам'яті може відновити всі свої відкриття. Фінансову допомогу винахіднику зробила «Компанія Ніагарський водоспад». Завдяки Едварду Адамсу в Тесли з'явилося 100 000 доларів на облаштування нової лабораторії. Вже восени дослідження відновилися за новою адресою: Хаустон-стріт, 46. Наприкінці 1896 року, Тесла домігся передачі сигналу на відстань 30 миль (48 км).

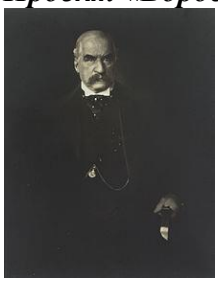
***Колорадо Спрінгс.** У травні 1899 на запрошення місцевої електричної компанії Тесла переїхав до курортного містечка Колорадо Спрінгс у штаті Колорадо. Містечко розташоване на великому плато на висоті 2000 м. Сильні грози були нерідкими в цих місцях.*

У Колорадо Спрінгс Тесла організував невелику лабораторію. Спонсором цього разу був власник готелю «Уолдорф-Асторія», який виділив на дослідження 30 000 доларів. Для вивчення гроз Тесла сконструював спеціальний пристрій, що був трансформатором, один кінець первинної обмотки якого був заземлений, а другий з'єднувався з металевою кулею, яка висувається вгору стрижнем. До вторинної обмотки підключався чутливий пристрій, поєднаний з записуючим приладом. Цей пристрій дозволив Ніколі Теслі вивчати зміни потенціалу Землі, в тому числі і ефект стоячих електромагнітних хвиль, викликаний грозовими розрядами в земній атмосфері (через п'ять з гаком десятиліть цей ефект був детально досліджений і пізніше став відомий як «Резонанс Шумана»). Спостереження навели винахідника на думку про можливість передачі електроенергії без дротів на великі відстані.

Наступний експеримент Тесла направив на дослідження можливості самостійного створення стоячої електромагнітної хвилі. Крім безлічі індукційних котушок та іншого устаткування він спроектував «підсилюючий передавач». На величезну підставку

трансформатора були намотані витки первинної обмотки. Вторинна обмотка поєднувалася з 60-метровою щоглою і закінчувалася мідною кулею метрового діаметра. При пропущенні через первинну котушку змінного струму у кілька тисяч вольт у вторинній котушці виникав струм з напругою в кілька мільйонів вольт і частотою до 150 тисяч герц.
При проведенні експерименту були зафіксовані грозоподобні розряди, які виходять від металевої кулі. Довжина деяких розрядів сягала майже 4,5 метрів, а грім було чути на відстані до 24 км. Перший запуск експерименту перервався через згорілий генератор на електростанції в Колорадо Спрінгс, який був джерелом струму для первинної обмотки «підсилюючого передавача». Тесла змушений був припинити експерименти і самостійно займатися ремонтом генератора. Через тиждень експеримент був продовжений.
На підставі експерименту Тесла зробив висновок про те, що пристрій дозволив йому генерувати стоячі хвилі, які сферично поширювалися від передавача, а потім із зростаючою інтенсивністю сходилися в діаметрально протилежній точці земної кулі, десь близько островів Амстердам і Св. Павла в Індійському океані.
Свої нотатки і спостереження від дослідів в лабораторії в Колорадо Спрінгс Нікола Тесла заносив до щоденника, який пізніше був опублікований під назвою «Colorado Springs Notes, 1899—1900».
Восени 1899 Тесла повернувся в Нью-Йорк.

Проект «Ворденкліф»



Фінансував дослідження Тесли промисловець Джон Пірпонт Морган, 1903 р.

За 60 км на північ від Нью-Йорка на острові Лонг-Айленд Нікола Тесла придбав ділянку землі, що межувала з володіннями Чарльза Вордена. Ділянка площею 0,8 км² знаходилась на значній відстані від поселень. Тут Тесла планував побудувати лабораторію і наукове містечко. На його замовлення архітектором В. Гроу був розроблений проект радіостанції — 47-метрової дерев'яної каркасної вежі з мідною півкулею вгорі. Спорудження подібної конструкції з дерева породжувало безліч труднощів: через масивну півкулю центр ваги будівлі змістився вгору, позбавляючи конструкцію стійкості. Насилу вдалося знайти будівельну компанію, яка взялася за реалізацію проекту. Будівництво вежі завершилося 1902 року. Тесла оселився в невеликому котеджі неподалік.

Виготовлення необхідного обладнання затягнулося, оскільки промисловець Джон Пірпонт Морган, що фінансував проект, розірвав контракт після того, як дізнався, що замість практичних цілей з розвитку електричного освітлення, Тесла планує займатися отриманням величезної кількості енергії методом імпульсу з метою забезпечення всього населення планети доступною електрикою. Дізнавшись про припинення Морганом фінансування проектів винахідника, інші промисловці також не захотіли мати з ним справи. Тесла змушений був припинити будівництво, закрити лабораторію і розпустити штат співробітників. Розплачуючись з кредиторами, Тесла змушений був продати земельну ділянку. Башта виявилася занедбаною і простояла до 1917, коли федеральна влада запідозрила, що німецькі шпигуни використовують її у своїх цілях і недобудований проект Тесли підірвали.

Після «Ворденкліфа». *Після 1900 року Тесла одержав безліч інших патентів на винаходи в різних областях техніки (електричний лічильник, частотомір, ряд удосконалень в радіоапаратурі, парових турбінах та ін.). Влітку 1914 р., Сербія опинилася в центрі подій, які спричинили початок Першої світової війни. Залишаючись в Америці, Тесла брав участь у*

зборі коштів для сербської армії. Тоді ж він почав замислюватися про створення суперзброї: «Прийде час, коли який-небудь науковий геній придумає машину, здатну однією дією знищити одну або декілька армій.»

У 1915 в газетах писали, що Теслу було номіновано на Нобелівську премію з фізики. Одночасно був заявлений і Томас Едісон. Винахідникам пропонувалося розділити премію на двох. За твердженнями деяких джерел, взаємна неприязнь винахідників призвела до того, що обидва відмовилися від неї, таким чином відкинувши будь-яку можливість поділу премії. Насправді Едісону в 1915 не пропонували премії, хоча і номінували на неї, а Теслу вперше номінували 1937 року. 18 травня 1917 Теслі була вручена медаль Едісона, хоча сам він рішуче відмовлявся від її отримання.

У 1917 Тесла запропонував принцип дії пристрою для радіовиявлення підводних човнів. Упродовж 1917—1926 роках Нікола Тесла працював у різних містах Америки. З літа 1917 до листопада 1918 року він працював на «Пайл Нешнл» у Чикаго; в 1919—1922 роках був у Мілуокі з Еллісом Чалмерс; останні місяці 1922 року пройшли в Бостонській «Уолт уотч Компані», а в 1925—1926 роках ув Філадельфії Тесла розробляв для «Бадд Компані» бензинову турбіну.

У 1934 в журналі Scientific American була опублікована стаття Тесли, що викликала широкий резонанс у наукових колах, в якій він докладно розглянув межі можливості отримання надвисоких напруг шляхом зарядки кулястих ємкостей статичною електрикою від тертьових ременів і висловив сумнів у тому, що розряди цього електростатичного генератора зможуть допомогти в дослідженнях будови атомного ядра

Додаток 8. Електромобілі (Кустовська А.Д.)

Електромобіль *— автомобіль, що приводиться в рух одним або декількома електродвигунами з живленням від акумуляторів або паливних елементів тощо, а не двигуном внутрішнього згоряння. Електромобіль слід відрізняти від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання і електричною передачею і від тролейбусів. Підвидами електромобіля вважаються електрокар (вантажний транспортний засіб для руху на закритих територіях) і електробус (автобус з акумуляторною тягою)*[*джерело?*]

Електричний вантажний автомобіль, 1943 (Швеція)

Томас Едісон поруч з електромобілем Detroit Electric

1973 GM

Електроцикл спільного виробництва українських підприємств

Історія XIX століття

La Jamais Contente, 1899 р.

Електромобіль з'явився раніше, ніж двигун внутрішнього згоряння. Роберт Андерсон[de] збудував 1832/39 у Абердині прототип електромобіля. Перший електромобіль у вигляді візка з електродвигуном було створено 1841 року.

На Першій міжнародній виставці електрики 1881 у Парижі презентували перший триколісний електромобіль[de] Густава Трове[en], який розвивав швидкість 12 км/год при дальності ходу 14—26 км. Вперше у Німеччині був розроблений 1888 електромобіль Флокена[de].

У 1899 році у Санкт-Петербурзі російський дворянин та інженер-винахідник Іполіт Романов створив перший російський електромобіль. На ньому використовувався свинцевий акумулятор системи Барі, що мав 36 вольтових стовпів («банок») і потребував підзарядки кожні 60 верст (приблизно 64 кілометри). Сумарна потужність становила 4 кінські сили, і машина могла змінювати швидкість у 9 градаціях від 1,6 до 37,4 км/г.

Електромобіль La Jamais Contente («Вічно невдоволена», назва повинна була символізувати постійний потяг до досконалості) 29 квітня або 1 травня 1899 року встановив рекорд швидкості на суші — першим у світі подолавши бар'єр у 100 км/г, він досяг 105,882 км/г. Згодом відомий американський конструктор електромобілів Уолтер Бейкер досяг швидкості 130 км/г. Електромобіль «Борланд Електрік» проїхав від Чикаго до Мілуокі (167 км) на одній зарядці, а наступного дня (після перезарядження) електромобіль повернувся до Чикаго своїм ходом. При цьому середня швидкість склала 55 км/год.

1898 року славетний конструктор Фердінанд Порше сконструював передньоприводний електромобіль «System Lohner-Porsche», який мав два мотор-колеса. Через два роки він представив повноприводну версію цього авто, оснащену чотирма мотор-колесами, названу «Toujours-Contente» («завжди задоволена») на Паризькому автосалоні 1890 р., де вона завоювала звання найкращого авто салону.

Перша половина XX століття

У 1901 році Фердінанд Порше представив перше у світі гібридне авто Lohner-Porsche Mixte Hybrid, оснащене чотирма мотор-колесами, кожне з яких мало потужність 2,5-3,5 к.с. і могло на короткий час розвивати до 7 к.с. Але замість важких батарей як джерела енергії авто було оснащене двигуном внутрішнього згоряння, що виконував роль генератора.

Спочатку запас ходу і швидкість електромобілів та бензинових екіпажів були приблизно однаковими. Головним мінусом електромобілів була складна система підзарядки: оскільки тоді ще не існувало вдосконалених перетворювачів перемінного струму на постійний, зарядку здійснювали вкрай складним способом — для зарядки потрібен був електромотор, що працював від змінного струму і крутив вал генератора, до якого були під'єднані батареї електромобіля. У 1906 р. було винайдено порівняно простий в експлуатації діодний міст (випрямляч струму), але суттєво це проблему підзарядки не вирішило.

У I чверті XX століття широко поширеними стали як електромобілі, так і автомобілі з паровою машиною — у 1900 році приблизно половина автомобілів у США були на паровому ходу, а 1910-х в Нью-Йорку як таксі працювало до 70 тисяч електромобілів. Значного поширення на початку століття отримали також вантажні електромобілі й електричні омнібуси (електробуси).

Енциклопедія Брокгауза та Ефрона так описує електромобілі: «Найбільш багатообіцяючим типом автомобіля у майбутньому можна вважати електричний, але поки він ще

недостатньо вдосконалений. Електричні двигуни не дають ні шуму, ні кіптяви, вони, безумовно, зручніші та досконаліші від усіх інших, але А. повинен везти своє джерело енергії: акумуляторну батарею, яка поки ще надто важка та неміцна. Тому неможливо возити з собою запас енергії на довгий шлях, а знову заряджати акумулятори та заміняти розряджені іншими можна лише за умови їзди у містах чи від однієї спеціально обладнаної станції до іншої. Існують уже більш легкі акумулятори Едісона, але вони ще не отримали поширення, оскільки, вірогідно, ще недостатньо вдосконалені своїм винахідником. Електричні А. було пущено в обіг Jeantaud[en] і багатьма іншими з самого початку автомобілізму: на конкурсі 1904 р. у Парижі були навіть парадоксальні А. Жанто і Кріжера: газоліново-електричні, які діяли непогано. У ньому газоліновий мотор приводив у рух динамо-машину, яка давала струм для електричного двигуна; виявилося, що така електрична трансмісія поглинає відсотків на 20 менше енергії, ніж звичайна механічна та зручна для регулювання швидкості».

Друга половина XX століття

Відродження інтересу до електромобілів відбулося в 1960-ті роки через екологічні проблеми автотранспорту і особливо у 1970-ті через різке зростання вартості бензину у результаті енергетичної кризи 1973 р. Але після 1982 року інтерес до електромобілів знову впав через зміну кон'юнктури на нафтовому ринку.

Скандал з виробництвом електромобілів в США

Докладно про цю історію розповідається в науково-популярному фільмі «Хто вбив електромобіль?» / «Who killed electric car?» (Sony Classics, 2006 р. Сайт фільму Трейлер).

На початку 90-х років штат Каліфорнія був одним з найбільш загазованих регіонів США. Тому Каліфорнійським Комітетом Повітряних Ресурсів (CARB) було прийнято рішення — у 1998 році 2 % із продаваних у Каліфорнії автомобілів не повинні створювати вихлопів, а до 2003 року — 10 %. Компанія General Motors відреагувала однією з перших і у 1996 році почала серійний випуск моделі EV1 з електричним приводом, яка була призначена не для продажу, а для здачі в лізинг. Деякі автовиробники також почали продаж електромобілів в Каліфорнії. Основною масою користувачів EV1 стала голлівудська богема. Всього з 1997 року в Каліфорнії було продано близько 5500 електромобілів різних виробників. Судячи з їхніх відгуків, машина їм дуже подобалася, і наступним кроком повинен був стати початок масового продажу електромобілів.

Існує думка, що авто- і нафтовиробники домоглися скасування закону, розуміючи небезпеку того, що електромобілі могли витіснити звичайні автомобілі. CARB змінив вимогу нульової емісії на вимогу дуже низької. Коли сплив термін лізингу EV1 (у 2002—2003), компанія General Motors (всупереч своїм більш раннім запевненням) відмовилась подовжити його або продати автомобілі тим користувачам, які висловлювали таке бажання і були готові викупити машини; натомість майже всі зроблені електромобілі були вилучені у користувачів і знищені (тільки «Toyota» залишила власникам електричні RAV-4), окремі екземпляри було подаровано музеям. Формальною причиною вилучення електромобілів називалося нібито закінчення терміну служби акумуляторів. Промислове виробництво і продаж електромобілів основними автовиробниками в США були повністю припинені.

В останні роки у зв'язку з безперервним зростанням цін на нафту електромобілі знову стали набирати популярність. У репортажі CBS News «Could The Electric Car Save Us?» (англ.) повідомляється, що 2007 р. знову почалося розгортання промислового виробництва електромобілів. Особливе завзяття проявляють невеликі підприємства (такі як «Tesla Motors»), оскільки для них не страшне скорочення обсягу виробництва звичайних автомобілів. У зв'язку з цією тенденцією автор фільму «Хто вбив електромобіль?» у 2011 р. випустив продовження під назвою «Revenge of the Electric Car» («Помста електромобіля»).

XXI століття

В останні роки у зв'язку з безперервним зростанням цін на нафту електромобілі знову стали набирати популярність. У репортажі CBS News «Could The Electric Car Save Us?» (англ.)

повідомляється, що у 2007 р. знову почалося розгортання промислового виробництва електромобілів.
22—23 травня 2010 р. перероблена в електромобіль Daihatsu Mira EV, творіння Японського клубу електромобілів, проїхала 1003,184 кілометри на одному заряді акумулятора.[1]
24 серпня 2010 р. електромобіль «Venturi Jamais Contente» з літій-іонними акумуляторами, на солоному озері у штаті Юта, встановив рекорд швидкості 495 км/г на дистанції в 1 км. Під час заїзду автомобіль розвивав максимальну швидкість 515 км/г[2].
27 жовтня 2010 р. електромобіль «lekker Mobil», конвертований з мікровену Audi A2, здійснив рекордний пробіг на одній зарядці з Мюнхена до Берліна довжиною 605 км в умовах реального руху дорогами загального користування, причому були увімкнені всі допоміжні системи, у тому числі опалення. Електромобіль з електродвигуном потужністю 55 кВт було створено фірмою «lekker Energie» на основі літій-полімерного акумулятора «Kolibri» фірми «DBM Energy». В акумуляторі було запасено 115 кВт•г, що дозволило електромобілю проїхати весь маршрут із середньою швидкістю 90 км/г (максимальна на окремих ділянках маршруту становила 130 км/г) і зберегти після фінішу 18 % від початкового заряду. Представник фірми «lekker Energie» стверджує, що акумулятор «Kolibri» здатен забезпечити сумарний ресурсний пробіг до 500.000 км[3].
29 листопада 2010 р. переможцем конкурсу «Європейський автомобіль року» вперше оголошено електромобіль Nissan Leaf[4].
→ Див. також Альтернативне автомобільне паливо (Електричні батареї)
Сучасне застосування

Екскурсійний електромобіль «Мерседес» в дендропарку «Софіївка», Умань
У 2004 році у США експлуатувалося 55.852 електромобілі. Крім цього, в США експлуатується велика кількість саморобних електромобілів. Набори комплектуючих для конвертації автомобіля в електромобіль продаються в магазинах. Мінімальна вартість конвертації становить $1500.
Згідно з дослідженнями IDTechEx, індустрія електротранспорту досягне в 2005 році рівня продажу в $ 31,1 млрд у всьому світі (включаючи гібридний транспорт) . До 2015 року ринок електротранспорту зросте приблизно в 7 разів і досягне $ 227 млрд.
Світовий лідер з виробництва електротранспорту — Китай.
Крім цього, невеликі електромобілі спрощеної конструкції (електрокари, електронавантажувачі і т. д.) широко застосовуються для перевезення вантажів на вокзалах, в цехах і великих магазинах, а також у атракціонах. У цьому випадку всі недоліки, зокрема, малий запас ходу, висока собівартість і маса, перекриваються перевагами: відсутністю шкідливих викидів і шуму, що принципово важливо для роботи в закритих приміщеннях. Формально, такі машини не прийнято відносити до електромобілів.
Основний фактор, що стримує масове виробництво електромобілів — малий попит, обумовлений високою вартістю та малим пробігом від однієї зарядки[5]. *Є думка, що широке поширення електромобілів стримується дефіцитом акумуляторів та їх високою ціною. Для вирішення цих проблем багато автовиробників створили спільні підприємства з виробниками акумуляторів. Наприклад, Volkswagen AG створив спільне підприємство з Sanyo Electric, Nissan Motor з NEC Corporation, і т. д.*

У 2015 році в світі було 1 млн електромобілів, а вже у 2016 році їх було 2 млн.[6]
Найбільший відсоток електромобілів серед загальної кількості нових придбаних авто (20%) — в Норвегії. Це досягнуто завдяки компенсаціям на придбання електроавтомобілів від уряду Норвегії. В середньому у світі електромобілі займають близько 2% від загальної кількості нових авто. В той же час, в деяких країнах (Данія) процент електромобілів серед придбаних нових автівок навіть зменшився у 2016 через те, що були скасовані пільги на їх придбання. Крім того затримують ріст використання електромобілів недостатня потужність акумуляторів, якої в середньому вистачає на 100-150 км (чого явно недостатньо на далекі поїздки) і відсутність розгалудженої мережі зарядних станцій. Так на 2015 рік у світі було 1 млн приватних зарядних пристроїв, 162 000 публічних звичайних і 28 000 публічних швидких заряджальних станцій. За прогнозами IRENA, до 2030 року у світі буде 160 млн електромобілів. Вони будуть споживати 30% виробленої електроенергії.[6]

Зручності електромобіля

*Електромобілі відрізняються низькою вартістю експлуатації. Ford Ranger споживає 0,25 кВт*год на один кілометр шляху, Toyota RAV4 — 0,19 кВт*год на кілометр. Середній річний пробіг автомобіля в США становить 19.200 км (тобто 52 км на день). При вартості електроенергії в США від 5 до 20 центів за кВт*год, вартість річного пробігу Ford Ranger EV становить 240—1050$, RAV-4 — 180—970 $.*
В Україні ціна електроенергії станом на січень 2016 року становила[7] *0,456 грн за кВт/год (близько 0,02 $ США), тому використання електромобілів суттєво економило бюджет. Для порівняння, в Росії вартість електроенергії істотно дорожча, але все одно в кілька разів менша за тарифи США, вона складає 2,7 руб. (0,12$) за кВт/год за денним тарифом, і приблизно 1,50 руб за кВт/год в нічний час*[8].
Таким чином, вартість експлуатації електромобіля в Україні буде істотно нижчою, ніж у США. Враховуючи, що ціни на бензин в Україні[9] *або Росії значно вищі ніж у США*[10]*, то в теплу пору року витрати на енергоресурси для електромобілів будуть значно меншими.*
Акумуляторні батареї служать близько трьох років, або 85.000-100.000 км пробігу.
ККД електродвигуна становить 90 % −95 %. У міському циклі автомобіль задіює близько 3 кінських сил двигуна. Міський автотранспорт може бути замінений на електромобілі.
Існує думка, що електромобілі відрізняються низьким рівнем шуму, що може створювати проблеми — пішоходи, переходячи дорогу, часто орієнтуються на шум автомобіля. У деяких країнах навіть пропонується штучно підвищити рівень шуму електромобілів. Зрозуміло, різкий шум працюючого потужного електродвигуна важко з чимось сплутати, шум електроприводів тролейбуса, електрокара, поїздів метро широко відомий, отже електромобілю необхідна звичайна для транспорту звукоізоляція.

Переваги електромобіля

- *Відсутність шкідливих викидів;*
- *Нижчі витрати на експлуатацію автомобіля: не потрібна дорога коробка передач і мастила до неї, двигун вн.згоряння (в тому числі заміна масел, фільтрів, ремнів ГРМ) і його обслуговування, насосів високого тиску (якщо це диз.двигуни), паливних фільтрів, та ін.;*
- *Простота конструкції і управління, висока надійність та довговічність екіпажної частини (до 20—25 років) у порівнянні зі звичайним автомобілем;*
- *Тиха робота;*
- *Можливість підзарядки від побутової електричної мережі (від розетки), але такий спосіб в 5—10 разів довший (триває близько 6 годин), ніж від спеціального високовольтного зарядного пристрою;*
- *Електромобіль — єдиний варіант застосування на легковому автотранспорті енергії, що виробляється АЕС і електростанціями інших типів;*
- *Масове застосування електромобілів змогло б допомогти у вирішенні проблеми «енергетичного піку» за рахунок підзарядки акумуляторів в нічний час.*

- *Тесла Моторс презентувала ефективний автомобіль: 4.2 сек до 100 км/год, пробіг без підзарядки 400 км на швидкості 110 км/год, потужність двигуна 300 кВт. Їх патенти відкриті для популяризації електрокарів.*

Недоліки електромобіля

- *Акумулятор за півтора століття еволюції так і не досяг характеристик, що дозволяють електромобілю на рівних конкурувати з автомобілем за запасом ходу і ціною, незважаючи на значне вдосконалення конструкції. Наявні високоенергоємні акумулятори або занадто дорогі через застосування дорогоцінних або дорогих металів (срібло, літій), або працюють при дуже високих температурах (робоча температура натрій-сірчаного акумулятора > 300 °C). Крім того, такі акумулятори відрізняються високим саморозрядом. Одним з перспективних напрямків стала розробка нікель-металгідридних акумуляторів з оптимальним співвідношенням енергоємності та собівартості, перспективними вважаються акумулятори на основі поліпропілену, проте, фактично через патентні обмеження на електромобілях як і століття тому застосовуються свинцево-кислотні АКБ. Втім, енергоємність таких АБК збільшилася за XX століття в 4 рази (до 40—45 Вт • г/кг) і вони не вимагають обслуговування протягом усього терміну служби. Значно підвищити віддачу від акумуляторів дозволило застосування електронних систем оперативного контролю за станом і зарядкою-розрядкою АКБ.*
- *Акумулятори добре працюють під час руху електромобіля на постійних швидкостях і під час плавних розгонів. У разі різких стартів тягові АКБ втрачають багато енергії. Для збільшення пробігу електромобіля необхідні спеціальні стартові системи, наприклад, на конденсаторах, а також застосування систем рекуперації енергії (економія до 25 %).*
- *Проблемою є виробництво та утилізація акумуляторів, які часто містять отруйні компоненти (наприклад, свинець або літій).*
- *Близько 10 % енергії втрачається в коробці передач та інших елементах трансмісії. Для вирішення цієї проблеми компанія Mitsubishi Motor розробила колесо з вбудованим електродвигуном (мотор-колесо), що дозволило відмовитись від експлуатації коробки передач. Система отримала назву Mitsubishi In-wheel motor Electric Vehicle (MIEV). Аналогічне мотор-колесо розробила Toyota. Прототип автомобіля Toyota Fine-T може повертати колеса перпендикулярно осі автомобіля, що дозволяє значно спростити паркування.*
- *Частина енергії акумуляторів витрачається на охолодження або обігрів салону автомобіля, а також живлення інших бортових енергоспоживачів. Проте, обігрів салону може виконуватись за допомогою бензинової пічки (для цього встановлюється бак місткістю 3 л, а під переднім сидінням монтується обігрівальний пристрій). Робляться зусилля, щоб вирішити цю проблему з використанням паливних елементів, іоністорів і фотоелементів.*
- *Для масового застосування електромобілів потрібне створення відповідної інфраструктури для підзарядки акумуляторів (зарядка на «автозарядних» станціях).*
- *У разі масового використання електромобілів у момент їх зарядки від побутової мережі зростають перевантаження електричних мереж «останньої милі», що загрожує зниженням якості енергопостачання, ризиком локальних аварій.*
- *Триваліший час заряджання акумуляторів в порівнянні з заправкою паливом. Проте, оскільки в найбільшій кількості випадків середній пробіг звичайного автомобіля у день становить близько 50 км, а найпростішого (навіть саморобного) електромобіля один заряд батарей достатній для пробігу мінімум 60 км, то тривала зарядка акумуляторних батарей (близько 6 годин) не створює незручностей. Незручності від тривалої зарядки існують у разі їзди на великі відстані.*

Електромобілі в Україні

Український електромобіль «Українська мрія» (Dream Motors) не зміг зібрати потрібну суму в 200 тис. грн на краудфандингу «На старті»; також в Україні працюють поставники електрокарів з-за кордону, такі як «Біо Авто» або «EcoElectro». На разі популярність електромобілів не є великою також через відсутність налагодженої системи їх зарядки навіть у великих містах країни. На січень 2015 року в Україні діяло 40 електричних автозаправних станцій.

Вартість користування електромобілем в Києві в умовах цін на бензин і електрику в 2015 році складала приблизно 600 грн на місяць у порівнянні[13] з 6000 грн за бензиновий автомобіль. За січень-вересень 2015 року в Україні було зареєстровано автомобіль, найпопулярніші із них: Nissan Leaf та Tesla. Кількість електрокарів, зареєстрованих за цей період, є на 400 % вищою, аніж у 2014 році.

Електромобіль на території НКМЗ

Незважаючи на те, що в Україні ціна пального в 1.5-2 рази вища, ніж у сусідніх Росії та Білорусі[15], електромобілі наразі не поширені, хоча ентузіастів такого транспорту багато. Зокрема, київський завод причепів «Титан» займеться переробкою авто з ДВЗ на електромобілі, про що у жовтні 2012 р. заявив директор заводу, Олександр Туз, який є фанатом електромобілів і сам їздить на електромобілі[16]. Також на українському ринку дебютувала гонконгська компанія BIO Auto, що спеціалізується на виробництві електромобілів, зі своїми моделями EVA. Компактні електромобілі мають запас ходу 100—120 км залежно від стилю їзди і характеру місцевості, можуть розвивати 70—80 км/год і заряджаються від звичайної розетки (110—220 В) за 7-8 годин. При цьому, експлуатація електромобілів практично нічого не коштує. За час зарядки BIO EVA споживають до 8 кВт-год, що еквівалентно 3-8 грн. Кілометр пробігу відповідно повинен обійтися в 3-6 копійок.

Станом на 2017 рік лише один автовиробник — Хюндай Мотор Україна — офіційно продавав свої електричні автівки. Із літа 2017 року покупцям пропонують дві моделі: IONIQ Electric та IONIQ Hybrid. Renault, BMW та Volkswagen планують найближчим часом розпочати офіційний продаж електромобілів в Україні. Натомість Nissan не планує офіційно презентувати і продавати свій Nissan Leaf, посилаючись на слабку інфраструктуру для електричних автомобілів. За даними Renault, із трьох міст України (де вони планують розпочати продаж електричних моделей) лише Львів має зарядні станції, які коректно заряджають автівки. Із 22 елетрозаправок 90% станцій працюють коректно. У Києві і Одесі відповідно 63 станції і 17 станцій, з них відсоток станцій, які можуть якісно зарядити Renault Zoé — лише 65%.

У 2016 році Україна зайняла 5-те місце у світі за ринковою долею EV (4%), обігнавши навіть США. За рік було продано 2500 електромобілів, більша частина з яких має більше 2 років віку (половина з них – Nissan Leaf).[19]

Динаміка кількості зареєстрованих електромобілів в Україні:

- *2012 — 7*
- *2013 — 50*
- *2014 — 77*

- *2015 — 488*
- *2016 — 1,706*
- *2017 — 3,265*

Електромобілі в Росії

Перший в Росії електромобіль, який був переобладнаний зі звичайного автомобіля Корховим Ігорем Юрійовичем, одержав висновок щодо допуску до участі в дорожньому русі і був зареєстрований в органах ГІБДД 30 березня 2007 року завдяки допомозі науковця, громадського діяча Юрія Юрійовича Шуліпа. За розпорядженням мера Москви в 2007 в місті почалася дослідна експлуатація електромобілів. Було закуплено 8 малотоннажних вантажівок і 2 автобуси. В Петербурзі студенти Політехнічного університету створили перший у Росії сонячний електромобіль (СЕМ). За ніч його можна зарядити від звичайної розетки, а вдень він живиться від сонячних батарей.

Станом на перший квартал 2017 року в Росії 920 електромобілів, що навіть менше, ніж в Україні.

Електромобілі в Угорщині

В жовтні 2016 р. Угорщина виділила 2 мільярди форинтів (приблизно 6,5 млн євро) на компенсації у придбанні екологічно чистого транспорту. Зокрема, буде сплачуватись частина вартості електромобіля, але не більше ніж 5000 євро, компаніям, організаціям та приватним особам. За словами віце-секретаря з економічного розвитку Угорщини Іштвана Лепсена, проект покликаний вивести на дороги країни близько 50 тис. екодружніх автомобілів.

Перспективи

Електромобіль Reva (Індія)

Деякі автовиробники не збираються випускати гібридні автомобілі, а відразу готові розпочати виробництво електромобілів. Вони відстали у наукових розробках, не можуть самостійно створити гібридний автомобіль, або вважають гібриди безперспективними. Наприклад, японська компанія Mitsubishi Motors у 2009 році розпочне промислове виробництво електромобілів на базі Colt. На ньому будуть встановлені літій-іонні акумулятори. Існуючі прототипи мають дальність пробігу 150 км.

Ведуться роботи над створенням акумуляторних батарей з малим часом зарядки (близько 15 хвилин), в тому числі і з застосуванням наноматеріалів. На початку 2005 року компанія Altairnano оголосила про створення інноваційного матеріалу для електродів акумуляторів. У березні 2006 а Altairnano і Boshart Engineering уклали угоду про спільне створення електромобіля. У травні 2006 року успішно завершилися випробування автомобільних акумуляторів з $Li_4Ti_5O_{12}$ електродами. Акумулятори мають час зарядки 10—15 хвилин.

Розглядається також можливість використання як джерел струму не акумуляторів, а іоністорів (суперконденсаторів), що мають дуже малий час зарядки, високу енергоефективність (більше 95 %) і набагато більший ресурс циклів зарядка-розрядка (до

*кількох сотень тисяч). Дослідні зразки іоністорів на графені мають питому енергоємність 32 Вт×год/кг, порівняну з такою для свинцево-кислотних акумуляторів (30—40 Вт*год/кг).*

Розробляються електричні автобуси на повітряно-цинкових (Zinc-air) акумуляторах[].

У серпні 2006 року Міністр Економіки, Торгівлі і Промисловості Японії затвердив план розвитку електромобілів, гібридних автомобілів і акумуляторів для них. Планом передбачено до 2010 року почати в Японії масове виробництво двомісних електромобілів з дальністю пробігу 80 км на одній зарядці, а також збільшити виробництво гібридних автомобілів.

Toyota працює над створенням нового покоління гібридних автомобілів «Prius» (повний гібрид, plug-in гібрид, PHEV). У новій версії водій за бажанням може включати режим електромобіля, і проїхати на акумуляторах приблизно 15 км. Подібні ж моделі розробляє «Ford» — модель «Mercury Mariner» — пробіг в режимі електромобіля 40 км, і «Citroën» — модель C-Metisse — пробіг в режимі електромобіля 30 км та інші. Toyota вивчає можливість встановлення пристроїв для зарядки акумуляторів гібридів на бензозаправних станціях.

Пошта Японії, починаючи з 2008 року, планує придбати 21000 електромобілів для доставки поштових відправлень на коротку відстань. В ході державного візиту Б. Обами до Китаю у 2009 р. Китай і США досягли компромісу щодо необхідності більш активної участі у вирішенні проблеми зміни клімату: США і КНР підписали угоду про спільну розробку електромобілів на суму 150 млн дол. США [28] За прогнозами PriceWaterhouseCoopers до 2015 року світове виробництво електромобілів зросте до 500 тисяч одиниць на рік.

Станом на 2017 рік світовим лідером із виробництва гібридних і електромобілів лишається Китай. Так у 2016 році у Китаї було продано 400 000 автомобілів, в той час у США лише 160 000. Більшість електромобілів, проданих у Китаї, виготовлені також у Китаї. Китайський BYD займає перше місце із 15%, Тесла лише Tesla – 11%. З 2018 році уряд Китаю планує видати закон за яким китайські автовиробники мають випускати не менше 8 % електромобілів або платити штраф. Чимало німецьких автовиробників планують випускати електричні автівки в КНР. Всього у світі у середині 2017 року було 2 млн електромобілів. Деякі фахівці стверджують, що бум на електромобілі почнеться лише після 2020 року, коли буде вдосталь інфраструктури для них.

Концепт-кари і прототипи

Прототип Eliica (Японія). Потужність 640 к. с. Швидкість до 370 км/год.

Всі сучасні електромобілі створені на основі концепт-карів. Для прикладу, «General Motors» в січні 2007 представив концепт «Chevrolet Volt», здатний проїжджати в режимі електромобіля 65 км. Через три роки почалося серійне виробництво цієї моделі, але у вигляді, значно зміненому порівняно з прототипом.

На Франкфуртському автосалоні було представлено електричний концепт-кар Trabant nT, покликаний відродити славетну марку Trabant. Незважаючи на вдалий дизайн та чудові технічні характеристики, а також готовність прототипу до серійного виробництва, проект не привабив інвесторів, і виробництво цієї моделі на даний час так і не стартувало через відсутність коштів. Також відомим став прототип Eliica (Electric Lithium-Ion Car, електрична літійно-іонна машина), що дебютував у 2003 році під назвою KAZ як 8-місний 8-колісний концепт лімузина вагонної компоновки довжиною 6,7 м. Він встановив кілька світових рекордів швидкості. Згодом концепт-кар було доопрацьовано і у 2004 р. представлено публіці під назвою Eliica. Машина довжиною 5,1 м оснащена літій-іонним акумулятором і здатна розганятися до 100 км/г за 4 секунди, максимальна швидкість становить 370 км/г (рекорд продемонстрований на італійському автодромі Нардо). Також було анонсовано подальшу мету розробників — перевищити швидкість 400 км/г.

Плани автовиробників

У 2017 році Tesla Inc. (США) планувала наростити випуск нової моделі Tesla Model 3 до 500 000 у 2018 році.

Урядові плани

Уряд Ірландії планує до 2020 року 10 % транспорту перевести на електроенергію.

Уряд Німеччини планує до 2020 року вивести на дороги країни 1 млн електромобілів, гібридних автомобілів і повних гібридів (PHEV. Серійне виробництво повинне було початися вже в 2011 році. До 2012 року на ці цілі з бюджету буде виділено 500 мільйонів євро. Хоча станом на 2017 рік ці плани не було досягнути. Німеччина зайняла лише 4 місце за кількістю проданих електромобілів у 2016 році, позаду Норвегії (45 тис.), Великої Британії (37 тис.) та Франції (29 тис.) із 25 тисячами штук.

Уряд Китаю планує почати випробування до 2012 року в 11 містах країни 60 тисяч автомобілів, включаючи електромобілі, гібриди і автомобілі на водневих паливних елементах.

Уряд Франції планує до 2012 року вивести на дороги країни понад 100 тисяч електромобілів.

Уряд Південної Кореї поставило за мету автомобілебудівним компаніям почати масове виробництво електромобілів до другої половини 2011 року.

Франція і Велика Британія прийняли закон, який забороняє продаж бензинових і дизельних автомобілів після 2040 року.

Китайський уряд прийняв закон, що зобов'язує автовиробників із 2019 10% автомобілів випускати з електричними двигунами. Із 2020 року квоту піднімуть до 12%. В той же час в Китаї було скасовано дотацію (до 9 тис дол.) через її неефективність. Дотацію на купівлю електромобілів скасувала також Норвегія через брак електрозарядних станцій.[38] Перед цим так само вчинила Данія.

В Норвегії на 2017 рік 1300 точок підзарядки, при 80 000 електро і гідбридних авто. Союз автомобілістів Норвегії рекомендував відмовитися від купівлі електромобілів, якщо його не планують заряджати вдом

Додаток 9. Електролітаки

Фото з oilprice.com

Електролітаки. Ми звикли до ідеї електричних машин, електричних велосипедів, електричних автобусів та електричних поїздів. Але електричні літаки? Наразі це звучить занадто екзотично. Проте, як повідомляє BBC, Airbus, Rolls-Royce та Siemens співпрацюють над розробкою прототипу гібридного електричного літального апарату «E-Fan X», який матиме на борту суміш традиційних та електричних двигунів. Прототип зазначеного літака використовуватиме модифікований літальний двигун BAe 146, замінивши один з його газових турбін на 2 МВт електродвигун. До 2020 року група розробників сподівається, що прототип літака злетить. Що ж викликає інтерес до даної розробки? По-перше – це проблема викидів. Такий літак очевидно буде більш економічно ефективним і виділятиме менше NOx та CO2, ніж звичайні реактивні літальні апарати. Тим паче реактивне паливо складає значну частку типових експлуатаційних витрат літака (17-36% залежно від ціни на паливо). По-друге – це шум. Так-так, аеропорти відчайдушно хочуть знизити рівень шуму, а деякі з них навіть починають обмежувати гучність на рівні 90 децибелів. Більше того, існує тиск місцевих громад, що мешкають поруч із аеропортами. Деякі європейські летовища уже накладають штрафи на шумні літаки (Лондонський Хітроу). Електричний літак із «чемним» електродвигуном буде створювати майже мінімальний рівень шуму. Тож слідкуватимемо за розвитком подій навколо електричної еволюції літаків разом

Американці представили прототип електролітака

На прес-конференції компанії Sonex Aircraft і AeroConversions Products, що недавно пройшла в американському місті Ошкош (штат Вісконсін), розповіли журналістам про свою програму E-Flight Initiative. В рамках цієї ініціативи фахівці збираються придумати нові способи живити енергією спортивні літаки. Про цивільну авіацію і пасажирські літаки мова поки не йде (хоча цими питаннями вже займаються), повідомляє 3DNews.

Під час цієї презентації розробники також представили новий прототип невеликого спортивного літака (на базі WAIEX) з вмонтованою «електростанцією», яка виявилася чималою батареєю. Структура системи, встановленої на цьому жовтому красеневі достатньо проста. Є електромотор, контроллер і акумулятор. Весь цей набір вмонтовується в носі транспортного засобу. Замість поширених іонно-лієвих батарей (Lithium Ion) фахівці Sonex Aircraft вирішили використовувати літій-полімерні акумуляторні батареї (Lithium Polymer), які були поміщені в спеціальний блок

НАСА розробило новий електролітак X-серії. Створено: 18 червня 2016

Американське космічне агентство *випробує нові технології, використовуючи експериментальний зразок літака X-57, що отримав назву "Maxwell", гвинти якого працюють від 14-ти електромоторів.*

Про роботу над X-57 глава НАСА Чарльз Болден розповів на щорічному форумі авіації і аеронавтики Aviation 2016, що проходить у Вашингтоні. "З поверненням пілотованих літаків X-серії в дослідну роботу НАСА, що є частиною нашої 10-річної програми New Aviation Horizons, розробка X -57 стане першим кроком до початку нової ери в авіації", - сказав він.

X-57 буде оснащений 14 електродвигунами, вбудованими в крила. 12 моторів будуть розташовані на передній кромці крила для злету й посадки та по одному великому - на кінцях крил (вони вмикатимуться на крейсерській висоті польоту). За розрахунками розробників X-57, енергія, необхідна для польоту, скоротиться в п'ять разів у порівнянні зі звичайним літаком, що летить на швидкості 280 км/год. Крім того, "Maxwell" працюватиме виключно на батареях, не виробляючи викидів вуглекислого газу

26 лип 2017

В авіасалоні Ле-Бурже ***ізраїльська компанія Eviation Aircraft*** показала прототип електролітака, який зможе без підзарядки пролетіти 965 кілометрів. Представники компанії планують перейти до сертифікації та комерціалізації новинки вже в 2018 році. Ізраїльська компанія Eviation Aircraft працює за договором з NASA. Її представники вже провели кілька тестів свого електросамолета Alice. Alice – класичний невеликий літак, довжиною 12 метрів, з розмахом крила 13,4 метрів і вагою майже шість тонн. Alice може вмістити двох пілотів і від шести до дев'яти пасажирів. Літак оснащений батареями загальною ємністю 980 КВт. Заявлена крейсерська швидкість літального апарату - 450 кілометрів на годину.

Alice – класичний невеликий літак довжиною 12 метрів з розмахом крила 13,4 метра і вагою майже шість тонн. Через форму V-образного хвоста фюзеляж нагадує військовий безпілотник. Літак оснащений батареями загальною ємністю 980 КВт, що в 10 разів більше, ніж в самій просунутої моделі автомобіля Tesla. Alice може вмістити двох пілотів і від 6 до 9 пасажирів. Висота польоту літака лише три кілометри, що робить його схожим на авіацію загального призначення типу Cessna. Ймовірно, таке обмеження пов'язане з економією ваги, оскільки для польоту вище п’яти кілометрів потрібна герметизація салону, кисневі установки і система опалення.

Британський лоукостер easyJet спільно з американською компанією Wright Electric планують випустити пасажирський лайнер на електротязі в найближчі 10 років. Електролітак зможе здійснювати польоти на відстань до 540 км, пише The Guardian.

Лоукостер хоче використовувати електричний літак для коротких маршрутів на рейсах не довше двох годин. Саме такі маршрути п'яту частину всіх перельотів easyJet. За словами авіаперевізника, аерокосмічна галузь слідує прикладу в автомобільній промисловості і розвиває електричні двигуни, що скорочуватимуть викиди і зменшуватимуть шум:

Перехід на електротягу дозволить лоукостер виробляти менше забруднень. Авіакомпанія давно намагається поліпшити свої екологічні показники. З 2000 по 2016 роки easyJet знизила кількість викидів CO2 на 31% в розрахунку на пасажирокілометр. Крім того, електричні літаки будуть на 50% тихішими та на

10% дешевшими у використанні для авіакомпанії, що відобразиться й на пасажирах. Американська компанія вже створила двомісний прототип електролітака. Наступним кроком стане масштабування технології до 10 місць, щоб після цього збудувати літак вже не менш, ніж на 120 пасажирів.

Стартували продажі першого електролітака e-Go. 17 червня 2016, 17:56

(Джерело: Відомості)

Ціна e-Go становить всього 70 700 доларів. Це робить особистий електричний літак порівнянним за вартістю з новим автомобілем преміум-класу. Електро-літак e-Go сконструйований з вуглецевого волокна, оснащений ротором Ванкеля і має складні крила, що дозволяє «припаркувати» його навіть на звичайній стоянці або біля супермаркету, повідомляє TopGeek.

На жаль, через законодавчі особливості України, такий літак не вдасться використовувати в місті, спостерігаючи за заторами з висоти пташиного польоту. Але ніхто не може заборонити польоти на «нейтральній» території над полями. Адже, по суті, e-Go можна класифікувати як моторизований дельтаплан в стилі літака, оснащеним навігаційними приладами і системами контролю польоту.

Потужність електролітака становить 30 кінських сил, але це не означає, що персональний літальний апарат живиться суто електричною енергією. Справа в тому, що e-Go поєднує паливний і електричний мотори, тому він все ж споживає паливо. Але небагато — всього 3,5 літра на годину при польоті зі швидкістю 160-170 км/год. Вага літака e-Go становить 137 кг.

Варто зазначити, що e-Go здатний взяти на борт лише одну людину (зростом не вище 1,93 м і вагою не більше 110 кг, плюс багаж до 15 кг). Для зльоту літаку потрібна дистанція в триста метрів, тому при бажанні можна піднятися в небо навіть з покинутої ділянки дороги або з поля. Максимальна висота польоту — 3 кілометри.

Німецькі авіаінженери успішно протестували перший в світі літак з двома кабінами на гібридному паливі, – пише Popular Mechanics. Десятихвилинний тестовий політ відбувся в четвер. Літак вилетів з аеропорту Штутгарта. Літаком керували два пілоти, а замість пасажирів сиділи манекени.
Літак з двома кабінами, відомий як HY4, був розроблений авіаінженерною компанією Pipistrel, фахівцями в області паливних елементів, компанією Hydrogenics, Ульмським університетом і Німецьким аерокосмічним центром DLR. Літак використовує водень для генерації електрики в польоті, досягає швидкості в 165 км/год, здатний подолати відстань до 1500 км, покладаючись на батареї виключно під час зльоту і посадки. Подібні батареї не так давно тестували Boeing і Airbus, так як авіабудування шукає шлях знизити рівень викидів в атмосферу.

Представники державного ***норвезького*** оператора аеропортів Avinor повідомляють, що вже в найближчі 20 років країна планує повністю перевести невеликі літаки, які здійснюють внутрішні короткі рейси, на електротягу, — розповів глава Avinor Даг Фальк-Петерсен.
Перехід планують здійснювати плавно: спочатку авіакомпанії почнуть тестувати літаки на біопаливі і почнуть застосовувати гібридні двигуни. Крім того, у 2025 році планується запуск невеликого комерційного внутрішнього рейсу, де буде використовуватись електролітак, здатний перевозити на борту до 19 осіб.

Компанія EasyJet обіцяє почати комерційне використання електролітаків протягом десяти років. Літаки з електродвигунами будуть використовуватися на маршрутах до 500 кілометрів. Про це повідомляє DW. Британська бюджетна авіакомпанія EasyJet і американський стартап Wright Electric почнуть розробку літака з електродвигунами Airbus A320 neo. Про це йдеться в повідомленні, викладеному на сайті авіаперевізника в середу, 27 вересня. Як наголошується в документі, електролітаки будуть задіяні на рейси тривалістю менше двох годин і використовуватися для пасажирських авіаперевезень на відстані близько 500 кілометрів. Передбачається, що EasyJet почне використовувати електролітаки на своїх маршрутах у Великобританії і Європі в найближчі 10 років. Wright Electric, який співпрацює з цілою низкою авіакомпаній, впевнений, що новий електролітак буде на 50 відсотків тихіший і на 10 відсотків дешевшим в обслуговуванні.

В Австралії відбулося тестування легкого навчально-тренувального електролітака Alpha Electro. Його розробив стартап Pipistrel зі Словенії.
Про це повідомляє Tehnot із посиланням на сайт компанії.
Зазначається, що новинку тестували в аеропорту міста Перт, в майбутньому планується використовувати літак для польотів на острів Роттнест, що розташований за 18 км від континентального узбережжя Західної Австралії.
Як зазначено на сайті, літак може летіти протягом години з крейсерською швидкістю 85 вузлів (157 км/год.). Серійний випуск планується в Китаї.
Літак має дві літій-іонні батареї, що заряджаються за годину і 60-кіловатний електромотор на 80 к. с. виробництва Siemens.
Передбачається, що до повного зносу батарей електролітак зможе пролетіти в цілому 1000 годин.
При цьому собівартість однієї години польоту становить лише $3, тоді як у традиційного літака цей показник у десять разів більше

Компанія GWI продає одномісні електролітаки за ціною автомобіля

Компанія GWI розпочала продаж одномісних електролітаків eSpider усім бажаючим: Фото: cfts.org.ua

За неповні 40 тис. доларів можна придбати апарат масою 186 кг, із розмахом крила 10,1 м. Крейсерська швидкість електролітака становить 61 км/год, а максимальна - приблизно 110 км/год. При цьому зарядка батареї займає дві-три години, а в повітрі eSpyder може провести 60-90 хвилин.

Літак працює на енергії сонця

Перший літак на сонячних батареях "Солар Імпулс" піднявся в повітря. Біля ***швейцарського міста Пайрен*** він пролетів 350 м і успішно приземлився. У ньому сидів місцевий пілот Маркус Шердель. Літак готують до навколосвітньої подорожі.

— На одномісний літак потрібно стільки сонячних батарей, що якби їх розкласти, вони б зайняли футбольне поле. Звичайний "боїнг" із такими великими крилами перевозить 130 пасажирів, — каже київський авіаконструктор **Дмитро Згурец, 45 років.** — Сонячні літаки дорогі у виробництві й мають потужність удесятеро меншу, аніж пасажирські. Конструктор Бернар Пікар витратив на лайнер 10 років і 40 мільйонів євро. Особливістю літака є його можливість літати вночі. За день в акумуляторах накопичується достатньо енергії, яка живить двигуни. Лайнер може не приземлятися кілька днів. Сонячні батареї збирають лише 20% енергії світла. Решта розсіюється. Аби ефективність зросла, потрібно розробити нове покриття для батарей. Тоді літаки стануть потужнішими і перевозитимуть туристів. Можна лише приблизно уявити скільки грошей потрібно для повноцінного пасажирського літака на батареях. На 50 осіб літак повинен мати розмах крил 150 метрів. Для їх покриття потрібно більш як 200 батарей. Кожна коштує 3 тисячі доларів.

Вперше в історії Ла Маншу.

Перший політ через Ла-Манш здійснив експериментальний електричний літак компанії Ейрбас. Він стартував із британського Лідда і уже менш ніж за 40 хвилин приземлився у французькому Кале. Судно важить усього півтонни, а розмах крил має менше 10-ти метрів. У польоті розганяється до понад 200 кілометрів за годину. Інженери-розробники запевняють: саме за такими літаками - майбутнє комерційної авіації.

Француз Юг Дюваль вилетів із французького порту Кале, долетів до узбережжя Великої Британії та повернув назад на повітряному судні з електричним двигуном.

Йому назустріч на схожому літаку вилетів Дідьє Естейн. Він подолав такий самий маршрут у зворотному напрямку із британського узбережжя до берегів Франції.

На літаках встановлені літієві батареї, завдяки яким судно здатне триматися в повітрі до 50 хвилин. "Літак більше схожий на планер. Звісно, рівень шуму в ньому вищий, хоч і не такий високий, як в інших аеропланах, зате - практично немає вібрації. Це дуже важливо. І справді, це задоволення - кермувати таким літаком", - розповів другий пілот літака Дідьє Естейн.

Словенська компанія Pipistrel готується до серійного випуску електролітаків. Словенська компанія Pipistrel спеціалізується на виробництві легких літальних апаратів і є світовим лідером з продажу у даному класі. Одне з нових напрямків компанії - виробництво надлегких літальних апаратів з електротягою.

Нещодавно компанія випробувала свою модель електролітака під назвою Alpha Electro. Льотні випробування успішно пройшли в Австралії в місті Перт. Для проведення випробувань на території аеропорту встановили потужну зарядну станцію, яка заряджає літій-іонні батареї літака всього за годину. Електролітак оснащений літій-іонними акумуляторами аналогічними акумуляторам, які встановлюються на електромобілі Тесла і двигуном від Siemens, потужністю 60 кВт. Передбачається, що ресурс батарей до повного зносу складе 1000 годин польоту. При цьому собівартість однієї години польоту Alpha Electro становить всього $ 3, а це одна десята від суми, яка необхідна для польоту літака на традиційному паливі. Що стосується польотних характеристик, то випробування показали, що літак може знаходиться в польоті протягом години і розвивати крейсерську швидкість 85 вузлів (157 км / ч). Так само варто відзначити і дуже важливе переваги Alpha Electro - це низький шум під час польоту.

В майбутньому електролітак планують використовувати як аеротаксі для польотів на острів Роттнест, який розташовується в 18 км від узбережжя

Західної Австралії. У січні у Перті почнуться навчальні курси з управління електролітаком.

Pipistrel випробовує свої нові розробки електролітаків не тільки в Австралії, але і в інших країнах, наприклад, у жовтні 2016 року на південно-заході Німеччини пройшли випробування електролітака на паливних елементах. Pipistrel планує завоювати ринок по всьому світу, вже почалися поставки Alpha Electro у Канаду

Розробники компанії Siemens поки випереджають конкурентів, які працюють над створенням літака з повністю електричним приводом. Так, вони провели перший пілотований політ повітряного судна, що рухається тільки завдяки електромотору.

Їм вдалося сконструювати новий тип електродвигуна вагою всього 50 кг, що забезпечує безперервну вихідну потужність близько 260 кВт – уп'ятеро більше, ніж інші подібні системи. Для випробувань він був встановлений на пілотовану модель літака Extra 330LE. Перший політ пройшов в аеропорту Шварц Хайде в Німеччині (інформує Економічні відомості, новини).

Успішний тестовий політ електролітака допоможе Siemens у їхньому спільному проекті з Airbus, що заснований у квітні 2016 року. Допрацювавши унікальний електродвигун, Siemens та Airbus зможуть на його основі розробити регіональні авіалайнери, здатні живитися від гібридних систем руху.

Нова конструкція мотора дала змогу вченим домогтися унікального співвідношення ваги до продуктивності – 5 кВт/кг. Електродвигуни порівнянного класу, які використовують у промислових цілях, забезпечують менше 1 кВт/кг. Продуктивність систем, використовуваних в електромобілях, становить близько 2 кВт/кг. Оскільки новий двигун забезпечує свою рекордну продуктивність за швидкості обертання 2500 обертів за хвилину, він може обертати пропелери безпосередньо, без використання коробки передач.

(Полностью на http://eizvestia.com/uk/news_technology-ukr/full/887-siemens-provela-viprobuvannya-elektrolitaka-z-unikalnim-dvigunom-video)

Додаток 10. **Науковці НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського» взяли участь в українсько-китайському симпозіумі.**

17 - 24 вересня 2017 р. у місті Вейхай відбувся Українсько-китайський симпозіум «Ukrainian Experts to Huancui» (Weihai Cyty, Stptember 2017), який був присвячений 'Huancui District Leading Groupe for Talents' ("Інноваційне співробітництво талантів").

У роботі симпозіуму взяли участь науковці НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорького», зокрема проф. кафедри екобіотехнології та біоенергетики, заступник декана ФБТ- Н.Б.Голуб, професор кафедри АПЕПС - Антонов В.М., а також викладачі НТУУ «КПІ» : Богомол Ю.И., Гуменний Д.А., Кайденко Н.Н., Ковальчук А.М., Полягушко Л.В., Смирнов И.В., Тодосийчук Т.С.

Ключовим питанням наукового форуму були Інноваційне співробітництво талантів. Під час роботи симпозіуму наша делегація зустрілася з керівниками муніципальної адміністрації провінції Шаньдунь.

Наші вчені вже тривалий час поєднують теплі, дружні стосунки та спільні наукові проекти, останній з яких присвячений вивченню питань Інноваційне співробітництво талантів.

Наші науковці захищали дослідницькі проекти, які розроблялися в НТУУ «КПІ», зокрема китайські вчені зацікавилися комерційними проектами професора НТУУ «КПІ», академіка Української Академії акмеології, члена національної спілки журналістів - **Антонова Валерія Миколайовича*****: «Innovation Cybernetic Acmeology technology and computer system researchpotential - resource possibility human»;Cybernetic Acmeology homeostatic expert analytic medical - biology innovation computer system research human with goal definition his inner possibility, prof- oriented and selection profession; Cyberacmeology system for finalize sex, gender etasologicale, etiology acme special feature human for selection harmonic standard of living (vital) way.***

2017 中国威海
国际英才创新创业大会
威海市“外国专家智库”特聘专家
Weihai “Foreign Experts Think Tank”
颁证仪式
2017年9月
September 201

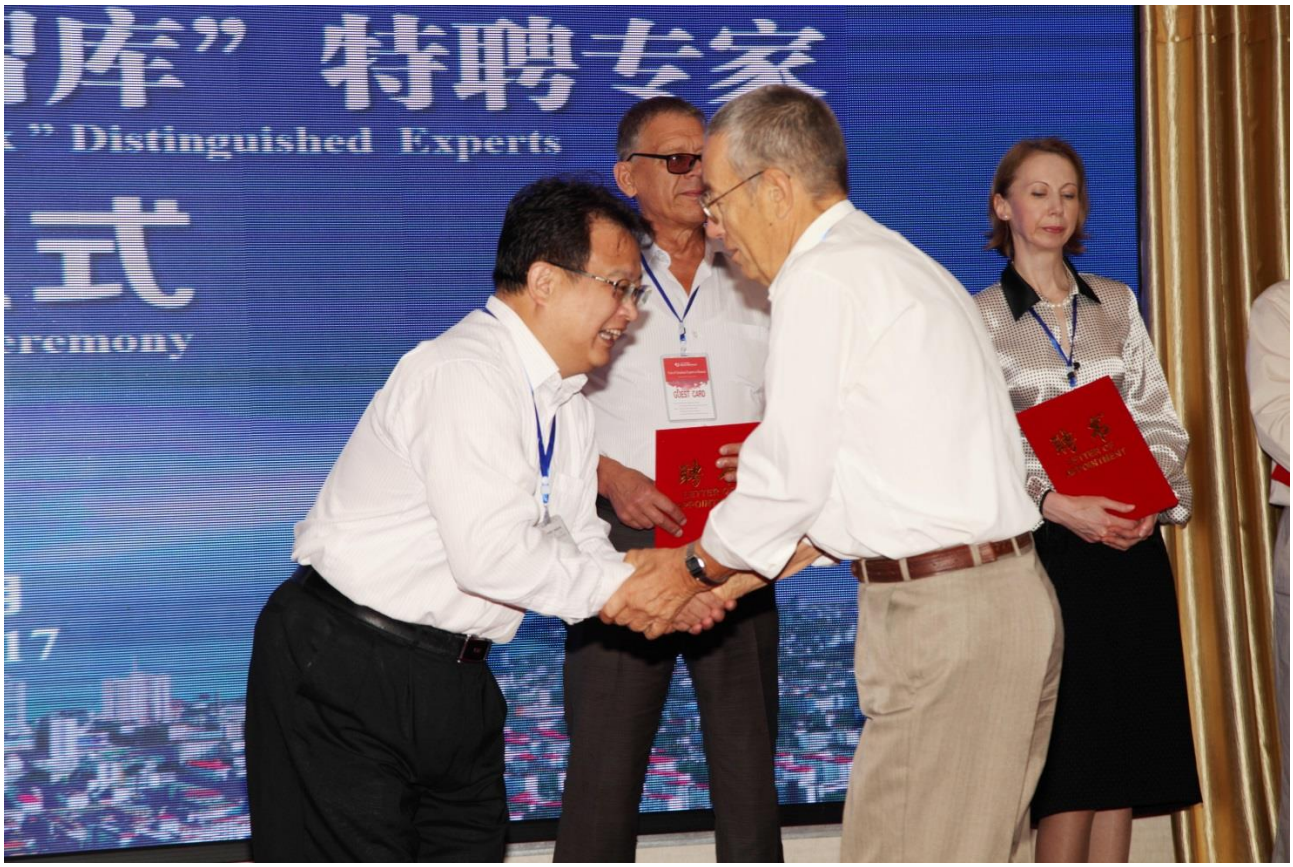
Ukraine
Acmeology's
Academy
www.acmeology
Valerii Anton
你
好!
[nǐ hǎo]
Здравствуйте!
www.vant.ho.com

Commercial project
proposal:
«Innovation Cybernetic
Acmeology technology
and computer system
researchpotential -
resource possibility
human»

威海国际海水浴场 Weihai Internatio Bathing Beach
2017/09/21 03:30

国际英才创新创业大会
安东诺夫 · 瓦列里
ANTONOV VALERII
会刊
2017/09/21 06:03

国际英才创新创业大会
安东诺夫 · 瓦列里
ANTONOV VALERII
2017/09/21 06:04


特聘专家
Distinguished Experts

Симпозіум виявив спільні для України і Китаю проблеми в галузі Інноваційного співробітництва талантів

Додаток 11. ***УКРАЇНО - КИТАЙСЬКИЙ***

АКМЕ- ІНТЕРНЕТ ПРОЕКТ СПІВРОБІТНИЦТВА,
КОМУНІКАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙ ***(АКМЕОЛОГІЧНИЙ -- ЦЕНТР***
з проблем альтернативних джерел енергетики **(АЦ - ПАДЕ)**

(Комп'ютерний Акме- Центр з еколого - економічних енергетичних проблем)

Лічильник

Ukraine	Chine	Russian	English

Головна	*Новини*	*Проекти*	*Інновації*	*Акме-*	*Test*	*Семінари*	*Контакти*	*ДН*

Сучасні еколого-економічні екологічні інноваційні технології **Наука** **Мистецтво** **Навчання** **Self -** **Література** **Альбом, Фото** **CyberAcmeoLogiy**	**Акмеограми** **1.** **2.** **3.** **4.** **5.** **6.** **7.**	**Професіограми** **1.** **2.** **3.** **4.** **5.**	***Здоров'я*** ***Стрес, Страх*** **Профорієнтація** **Профвибір** **Профреалізація** ***Робота в команді*** ***Комунікації*** ***Техдокументація***

Керівник проекту: **Коваль О.В.**
Головний аналітик і модератор: **Антонов В.М.**

发件人: "Валерий Антонов"<vant4646@gmail.com>
主题: Антонов Сотрудничество Украина Китай

Контент - менеджер: **Антонова - Рафі Ю.В.**
Дизайнер:
发送时间: 2017年9月27日(星期三) 凌晨1:28
收件人: "784786340"<784786340@qq.com>; Чжан Явэнь (Клава)
---------- 原始邮件 ----------

Головний програміст: **Полягушко Л.Г.**

Додаток 12. Комп'ютерні лабораторні та курсові роботи з проблем екологічного моніторингу довкілля України, моделювання проблем сталого розвитку, з проблеми «Екологія акме- людини»

Комп'ютерні лабораторні та курсові роботи з проблем екологічного моніторингу довкілля України, моделювання проблем сталого розвитку, з проблеми «Екологія акме-людини», застосування інноваційних технологій для інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні для глобальних комп'ютерних мереж

1. Перелік тем комп'ютерних лабораторних робіт.

1.15. Розробка та програмна реалізація комп'ютерної системи з моніторингу довкілля України для глобальних комп'ютерних мереж.

1.16. Дослідження, аналіз та програмна реалізація комп'ютерного моделювання і проблем сталого розвитку в Україні для глобальних комп'ютерних мереж.

1.17. Розробка інформаційної системи (ІС) з проблем комп'ютерного екологічного моніторингу, що здійснюється такими засобами: авіаційними; космічними для глобальних комп'ютерних мереж.

1.18. Розробка інформаційної системи (ІС) з проблем комп'ютерного екологічного моніторингу, що здійснюється такими засобами: фізичними; хімічними для глобальних комп'ютерних мереж.

1.19. Розробка інформаційної системи (ІС) з проблем комп'ютерного екологічного моніторингу, що здійснюється такими засобами: біологічними для глобальних комп'ютерних мереж.

1.20. Дослідження та аналіз видів комп'ютерного екологічного моніторингу: біоекологічний (санітарно-гігієнічний) для глобальних комп'ютерних мереж.

1.21. Дослідження та аналіз видів комп'ютерного екологічного моніторингу: геоекологічний (природно-господарський) для глобальних комп'ютерних мереж.

1.22. Дослідження та аналіз видів комп'ютерного екологічного моніторингу: біосферний (глобальний) для глобальних комп'ютерних мереж.

1.23. Дослідження та аналіз видів комп'ютерного екологічного моніторингу: геофізичний для глобальних комп'ютерних мереж.

1.24. Дослідження та аналіз видів комп'ютерного екологічного моніторингу: біологічний для глобальних комп'ютерних мереж.

1.25. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем біологічного моніторингу для глобальних комп'ютерних мереж.

1.26. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем геоекологічного моніторингу для глобальних комп'ютерних мереж.

1.27. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем біосферного екомоніторингу для глобальних комп'ютерних мереж..

1.28. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем загального екомоніторингу для глобальних комп'ютерних мереж.

1.29. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем кризового екомоніторингу для глобальних комп'ютерних мереж.

1.30. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем фонового екомоніторингу для глобальних комп'ютерних мереж.

1.31. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем рівнів моніторингу: навколишнього природного середовища: глобальний для глобальних комп'ютерних мереж.

1.32. Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем рівнів моніторингу: навколишнього природного середовища: регіональний для глобальних комп'ютерних мереж.

1.33. Дослідження та аналіз інноваційних перспективних медико-біологічних технологій моніторингу довкілля для глобальних комп'ютерних мереж.

1.34. Комп'ютерне моделювання та моніторинг довкілля з проблеми «Екологія акме- людини» для глобальних комп'ютерних мереж.

1.35. Застосування інноваційних технологій для Інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні для глобальних комп'ютерних мереж: (інвайронментальне мислення як спосіб пізнання глобальності світу).

1.36. Застосування інноваційних технологій для Інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні для глобальних комп'ютерних мереж: (екологічна етіка);

1.37. Застосування інноваційних технологій для Інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні для глобальних комп'ютерних мереж: (екологічна соціологія).

Приклади реалізації лабораторних робіт

Лабораторна робота №1

Міністерство науки і освіти України. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

"Розробка комп'ютерної моделі та ІС з проблем біологічного моніторингу для глобальних комп'ютерних мереж"

Виконав: *Студент 5-го курсу теплоенергетичного факультету групи ТМ-71мп Литвиненко Д.С.****Перевірив:*** *Антонов В.М. Київ 2017*

Мета роботи: *Розробити програмний продукт для аналізу стану навколишнього середовища за біотичних параметрами.*

Постановка проблеми. *Метою біологічного моніторингу є аналіз природних об'єктів за біотичних показниками для їх екологічного контролю. В рамках поставленої мети основним завданням біологічного моніторингу є визначення біотичної складової біосфери, її реакції та реакції на антропогенний вплив, визначення функції стану і відхилення цієї функції від нормального стану на різних рівнях.*

Біологічний моніторинг призначений для вирішення наступних завдань:

1) Інформаційне забезпечення діяльності щодо збереження біоти (на різних рівнях організації біосистем) та її реакції на антропогенний вплив;

2) Оцінка стану навколишнього середовища за біотичних параметрами. Особливу роль відіграє виявлення початкових стадій несприятливих змін середовища, до яких деякі компоненти біоти набагато чутливіші, ніж людина. Біологічний моніторинг включає моніторинг живих організмів – популяцій , що піддаються антропогенному впливу. Його об'єктами можуть бути окремі види флори і фауни, а також екосистеми. Наприклад, хвойні породи чутливі до радіоактивного забруднення, лишайники – до важких металів, багато представників ґрунтової фауни – до техногенного забруднення.

Таким чином, підсистемою біомоніторингу є моніторинг популяції конкретних біологічних видів:

1) популяцій, що важливі для існування всієї екосистеми (наприклад, популяції домінуючих видів дерев у лісових екосистемах);

2) популяцій, що мають велику господарську цінність (наприклад, цінні види риб);

3) популяцій-індикаторів які є найбільш чутливими до антропогенного впливу.

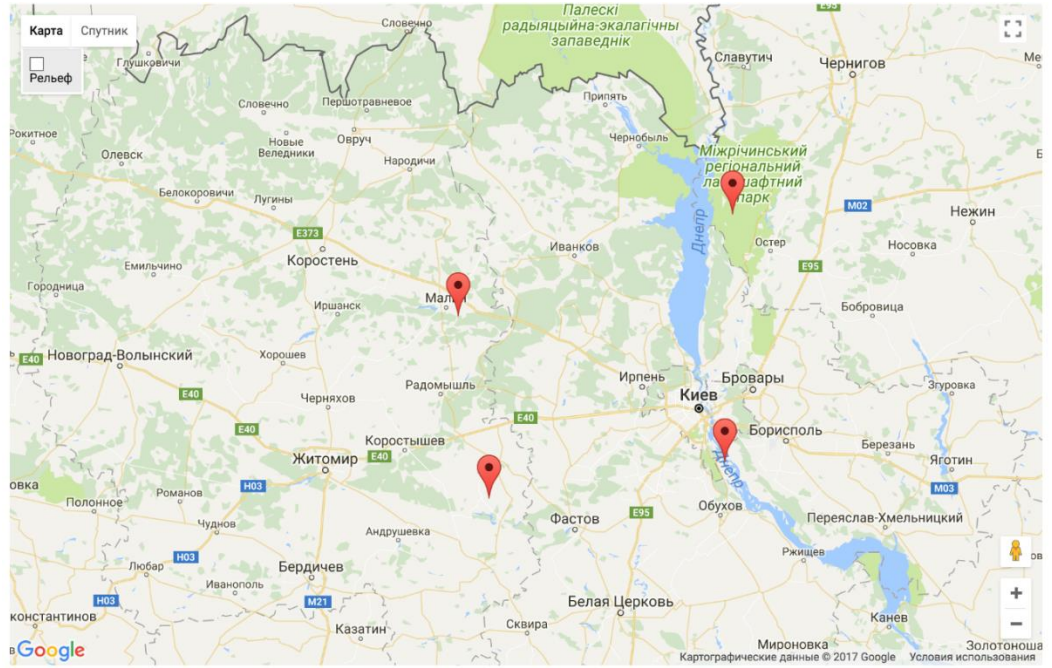
Архітектура системи.

Програмний продукт побудований на принципах клієнт-серверної архітектури. Вибір такої архітектури зумовлено потребою зробити програмний продукт доступним для

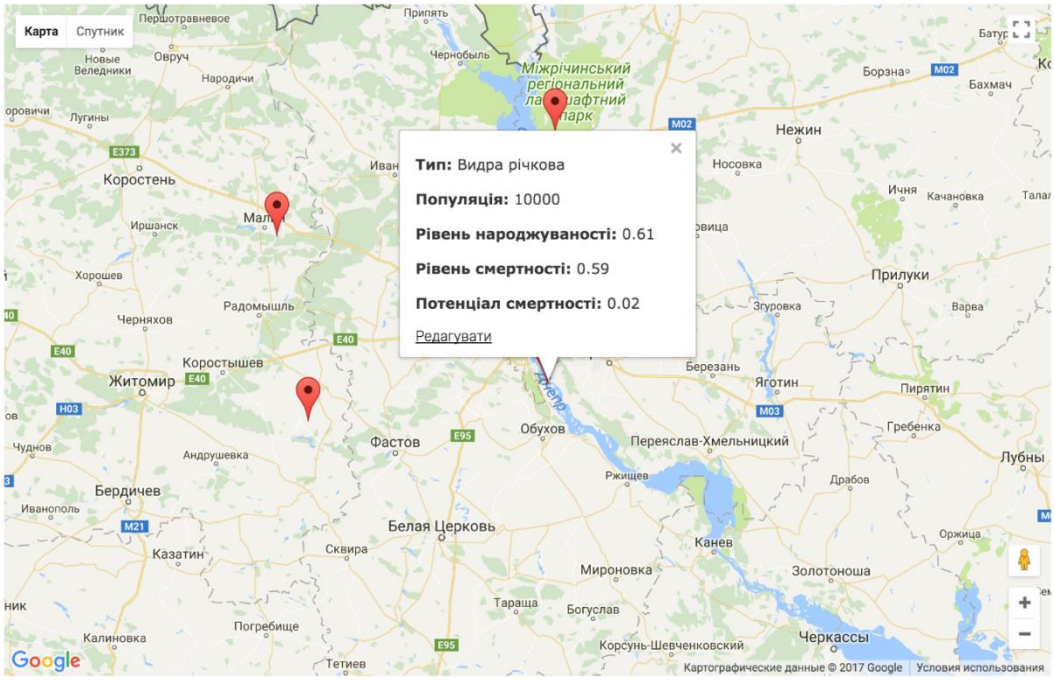
великої кількості пристроїв. При створенні програмного забезпечення були використані такі засоби реалізації:

— *інтегроване середовище розробки JetBrains RubyMine;*
— *мова програмування Ruby;*
— *мова програмування Javascript;*
— *база даних SQLlite;*
— *платформа Ruby on Rails;*
— *мова HTML та SCSS для формування користувацького інтерфейсу;*

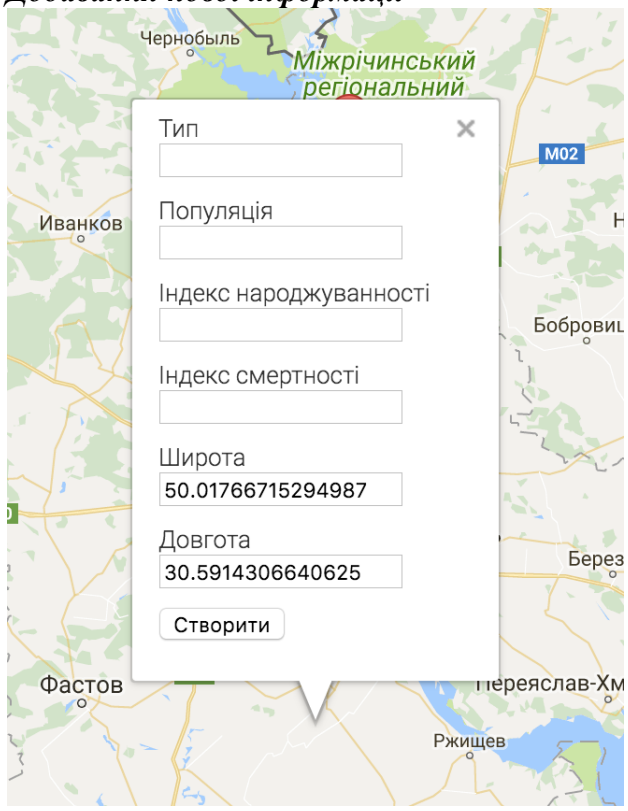
Результати роботи програми:



Репродуктивний потенціал



Додавання нової інформації



Висновок. *Було розроблено комп'ютерну модель та ІС для відслідковування стану та проблем біологічного моніторингу. За допомогою розробленої інформаційної системи користувач має змогу визначати репродуктивний потенціал для окремих популяцій тварин або рослин на основі зміни кількісних показників. За допомогою аналізу цих даних можна визначити біологічні реакції на антропогенний вплив, а також функцію стану і відхилення цієї функції від нормального природного стану на популяційному рівні. Інтерфейс дозволяє додавати та переглядати існуючі данні на інтерактивній карті, що набагато зручніше роботи з табличними або текстовими даними.*

Програма була розроблена з використанням технологій глобальних комп'ютерних мереж що дозволяє працювати з централізованим набором без прив'язки до конкретної робочої станції або географічного положення користувача.

Лабораторна робота №2

Міністерство науки і освіти України Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

“Розробка комп’ютерної моделі та ІС з проблем біосферного екомоніторингу для глобальних комп’ютерних мереж ” - Виконав:*Студент 5-го курсу теплоенергетичного факультету групи ТМ-71мп Штокал Є.П.* ***Перевірив:*** *Антонов В.М. Київ 2017*

Мета роботи: *отримати практичні навички розробки комп’ютерної моделі та ІС з проблем біосферного екомоніторингу (забруднення грунтів та атмосфери).*

Хід роботи

1. *Таблиця для оцінки ризику прояву негайних токсичних ефектів при забрудненні атмосферного повітря.*

Забруднююча речовина	***Місто***	***Середня концентрація***	***ГДК м.р., мг/м^3***	***Клас небезпеки***	***Prob***	***Risk***
Діоксид сірки	*Бережани*	*0,34*	*0,5*	*3*	*-2,974741756*	*0,001*
	Борщів	*0,133*			*-4,495191495*	*>0,001*
	Мельниця-Подільська	*0,058*			*-5,8395717*	*>0,001*
	Скала-Подільська	*0,115*			*-4,730755172*	*>0,001*
	Бучач	*0,51*			*-2,317921359*	*0,006*
	Заліщики	*0,092*			*-5,09222952*	*>0,001*
	Товсте	*0,204*			*-3,802237592*	*>0,001*
	Збараж	*0,07*			*-5,534942427*	*>0,001*
	Зборів	*0,43*			*-2,594320777*	*0,006*
	Козова	*0,4*			*-2,711474349*	*0,006*
	Кременець	*0,04*			*-6,441474349*	*>0,001*
	Почаїв	*0,04*			*-6,441474349*	*>0,001*
	Ланівці	*0,04*			*-6,441474349*	*>0,001*
	Монастирська	*0,54*			*-2,225329392*	*0,023*
	Підволочиськ	*0,13*			*-4,532149412*	*>0,001*
	Підгайці	*0,47*			*-2,450233106*	*0,006*
	Теребовля	*0,04*			*-6,441474349*	*>0,001*
	Шумськ	*0,04*			*-6,441474349*	*>0,001*
	Тернопіль	*0,47*			*-2,450233106*	*0,006*
Діоксид азоту	*Бережани*	*0,098*	*0,2*	*2*	*-7,83043*	*>0,001*
	Борщів	*0,092*			*-8,03594*	*>0,001*
	Товсте	*0,167*			*-6,09657*	*>0,001*
	Зборів	*0,091*			*-8,07149*	*>0,001*
	Тернопіль	*0,93*			*-0,51078*	*0,309*
Формальдегід	*Бучач*	*0,009*	*0,035*	*2*	*-9,92779*	*>0,001*
	Борщів	*0,024*			*-6,73729*	*>0,001*
	Товсте	*0,31*			*1,585229*	*0,945*
	Кременець	*‹ 0,01*			*-9,58507*	*>0,001*
	Тернопіль	*0,89*			*5,015861*	*<0,999*
Завислі речовини	*Бережани*	*0,63*	*0,5*	*3*	*-1,975617867*	*0,023*
	Борщів	*0,47*			*-2,450233106*	*0,006*
	Товсте	*0,5*			*-2,35*	*0,006*
	Зборів	*0,49*			*-2,382726738*	*0,006*
	Тернопіль	*0,75*			*-1,693179604*	*0,045*

2. *Обрахування ризику за формулою оцінки потенційного ризику здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери.*

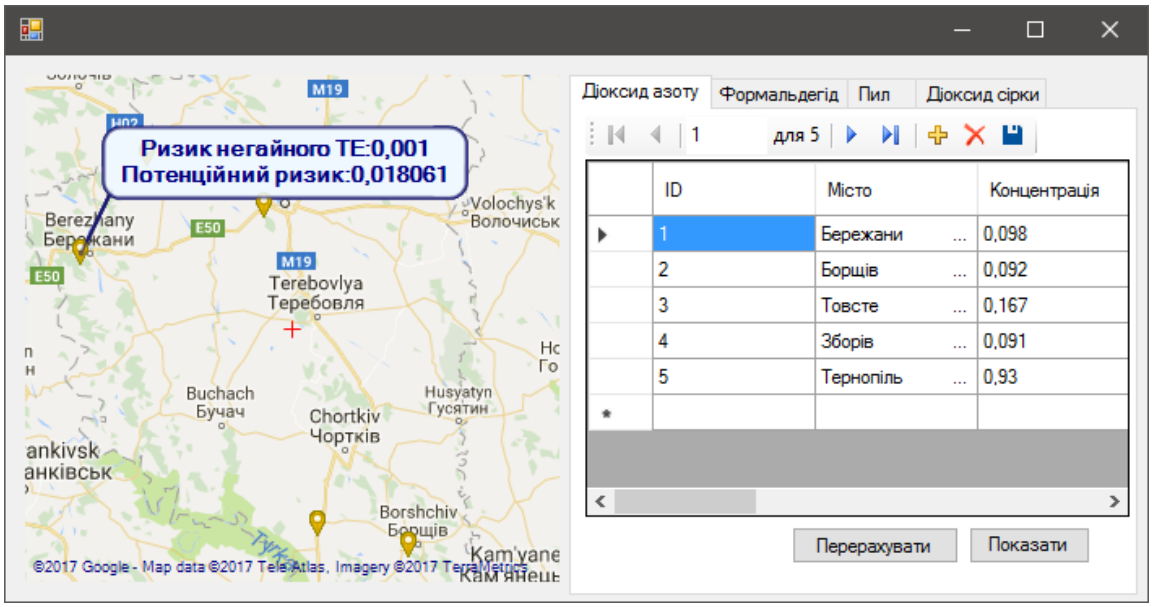
Забруднююча речовина	***Місто***	***Середня концентрація***	***ГДК м.р., мг/м³***	***Клас небезпеки***	***Коефіцієнт запасу*** $K_з$	***Коефіцієнт запасу*** b	***Risk***
Діоксид сірки	*Бережани*	*0,34*	*0,5*	*3*	*4,5*	*1*	*0,026003*
	Борщів	*0,133*					*0,010253*
	Мельниця-Подільська	*0,058*					*0,004484*
	Скала-Подільська	*0,115*					*0,008872*
	Бучач	*0,51*					*0,038749*
	Заліщики	*0,092*					*0,007104*
	Товсте	*0,204*					*0,015684*
	Збараж	*0,07*					*0,00541*
	Зборів	*0,43*					*0,032772*
	Козова	*0,4*					*0,030521*
	Кременець	*0,04*					*0,003095*
	Почаїв	*0,04*					*0,003095*
	Ланівці	*0,04*					*0,003095*
	Монастирська	*0,54*					*0,040981*
	Підволочиськ	*0,13*					*0,010023*
	Підгайці	*0,47*					*0,035765*
	Теребовля	*0,04*					*0,003095*
	Шумськ	*0,04*					*0,003095*
	Тернопіль	*0,47*					*0,035765*
Діоксид азоту	*Бережани*	*0,098*	*0,2*	*2*	*6*	*1,28*	*0,018061*
	Борщів	*0,092*					*0,016964*
	Товсте	*0,167*					*0,030581*
	Зборів	*0,091*					*0,016781*
	Тернопіль	*0,93*					*0,158828*
Формальдегід	*Бучач*	*0,009*	*0,035*	*2*	*6*	*1,28*	*0,009519*
	Борщів	*0,024*					*0,025183*
	Товсте	*0,31*					*0,280677*
	Кременець	*‹ 0,01*					*0,010571*
	Тернопіль	*0,89*					*0,611641*
Завислі речовини	*Бережани*	*0,63*	*0,5*	*3*	*4,5*	*1*	*0,047646*
	Борщів	*0,47*					*0,035765*
	Товсте	*0,5*					*0,038004*
	Зборів	*0,49*					*0,037258*

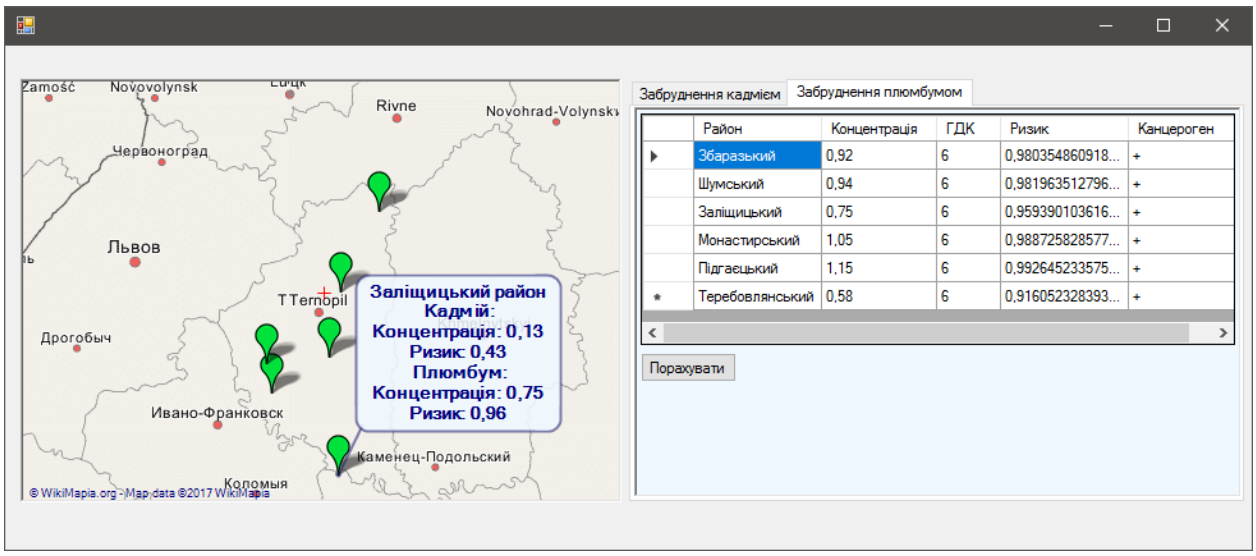
	Тернопіль	*0,75*					*0,056461*

3. Знайдені дані про стан забруднення ґрунтів у Тернопільській області.

Вид забруднювача	Область	Район	Кількість проб, штук			Вміст забруднювача, мг/кг			ГДК, мг/кг	Ступінь забруднення	Населений пункт, госп-во, де було виявлено перевищення ГДК
			проаналізовано	з них містять ЗКП	з них із вмістом вище ГДК	мін.	середн.	макс.			
Cd	Тернопільська	Збаразький	562	-	не виявл.	0,02	0,14	0,43	0,7		
Pb			562	-	не виявл.	0,11	0,92	4,88	6,0		
Cd		Шумський	366	-	не виявл.	0,03	0,14	0,57	0,7		
Pb			366	-	не виявл.	0,10	0,94	5,89	6,0		
Cd		Заліщицький	250	-	не виявл.	0,04	0,13	0,54	0,7		
Pb			250	-	не виявл.	0,10	0,75	2,12	6,0		
Cd		Монастириський	305	-	не виявл.	0,03	0,11	0,59	0,7		
Pb			305	-	не виявл.	0,10	1,05	5,56	6,0		
Cd		Підгаєцький	390	-	не виявл.	0,02	0,14	0,59	0,7		
Pb			390	-	не виявл.	0,10	1,15	5,55	6,0		
Cd		Теребовлянський	47	-	не виявл.	0,04	0,10	0,32	0,7		
Pb			47	-	не виявл.	0,10	0,58	2,83	6,0		

Результати роботи програми:





Висновок. *Була розроблена система з оцінки проблем біосферного моніторингу на прикладі Тернопільської області. За допомогою системи користувач має змогу обрахувати ризики загроз життя населення при негайному токсичному ефекті, хронічному впливі забруднюючих речовин в атмосфері, а також при забрудненні поверхневих шарів грунту. Результати оцінювання та локації забруднюючих речовин користувач має змогу побачити на інтерактивній карті.*

Лабораторна робота № 3

Тема роботи: «Оцінка потенційного ризику здоров'я населення в залежності від якості атмосферного повітря».

Мета роботи: *отримати практичні навички оцінки та прогнозування ризику здоров'ю населення в залежності від якості атмосферного повітря.*

Теоретична частина: *у життєдіяльності людини повітря є головний продуктом споживання, а його наявність – основною умовою існування. Адже без їжі вона може обходитись 5 тижнів, без води – 5 днів, а без повітря – 5 хвилин.*

У зв'язку з бурхливим розвитком промисловості і спалювання великих обсягів палива темпи використання запасів кисню та накопичення вуглекислого газу в атмосфері різко збільшилось. Унаслідок цього порушився кругообіг вуглецю в природі, що спричинило екологічно кризу – різке погіршення умов існування людини, зумовлене антропогенною дією на навколишнє середовище. Саме промислова діяльність, в результаті якої повітря викидається велика кількість оксидів вуглецю, промислових газів, є основним джерелом забруднення повітря, що завдає великої шкоди природному середовищу і людям.

Забруднення атмосферного повітря *– внесення в атмосферу або виникнення в ній нових, не характерних для неї фізичних, хімічних, біологічних речовин та перевищення природного рівня концентрацій речовин, які є складовими повітря.*

Джерела забруднення атмосферного повітря.

Зростання антропогенного впливу на навколишнє середовище вимагає оволодіння різноплановою і детальною інформацією про нього, яка дає змогу не тільки оцінити реальну ситуацію, а й спрогнозувати стан середовища у перспективі, налагодити раціонально систему природоохоронної діяльності, контролю за станом екосистем.

Організація спостережень передбачає контроль за поширенням шкідливим домішок як самій атмосфері, так і між елементами системи «атмосфера – гідросфера – літосфера - біосфера».

Для цієї діяльності необхідні:

- *відомості про наявні та перспективні джерела забруднення атмосфери(з урахуванням розвитку економічних районі);*
- *характеристика забруднюючих речовин(токсичність, здатність вступати в хімічні реакції з іншими речовинами, здатність до самоочищення);*
- *гідрометеорологічні дані;*
- *результати попередніх спостережень за забрудненням атмосфери(експедиційні дослідження);*
- *дані про рівні забруднення навколишнього природного середовища в сусідніх країнах;*
- *відомості про транскордонне перенесення шкідливих домішок.*

Комплекс завдань пов'язаних зі збором цієї інформації, виконує спеціальна служба спостережень, яку формують система спостережень і система контролю.

Якість повітря в населених пунктах контролюють стаціонарні, маршрутні і пересувні (підфакельні) пости спостереження.

Стаціонарний пост спостереження. *Він призначений для регулярного відбору проб повітря з метою подальшого лабораторного аналізу, безперервного реєстрування вмісту забруднюючих речовин автоматичними газоаналізаторами.*

Маршрутний пост спостереження *. Він призначений для регулярного відбору проб повітря у фіксованих точках місцевості за допомогою спеціально обладнаної автолабораторії.*

Підфакельний (пересувний) пост спостереження. *Його використовують для відбору проб під димовим факелом з метою виявлення зони його вплив.*

Для оцінювання забруднення повітря використовують лабораторні, експресні, автоматичні методи. Для лабораторного аналізу проб атмосферного повітря найчастіше використовують аспіраційний спосіб і спосіб заповнення посудин обмеженого об'єму. Для дослідження газоподібних домішок придатні обидва способи, а для дослідження аерозольних домішок і пилу – лише аспіраційний. Вибір конкретного методу залежить від мети дослідження і якісного складу проби повітря .

Оцінка ризику прояву негайних токсичних ефектів при забрудненні атмосферного повітря. Ризик прояву негайних токсичних ефектів при забрудненні атмосферного повітря оцінюється для чотирьох класів небезпеки забруднюючих речовин у пробітах ($Prob$) з урахуванням відповідності їхньої імовірності ефекту (табл. 1) за наступними формулами:

1 клас $Prob = -9{,}15 + 11{,}66 \cdot \lg(C / ГДК\ м.р.)$,

2 клас $Prob = -5{,}51 + 7{,}49 \cdot \lg(C / ГДК\ м.р.)$,

3 клас $Prob = -2{,}35 + 3{,}73 \cdot \lg(C / ГДК\ м.р.)$,

4 клас $Prob = -1{,}41 + 2{,}33 \cdot \lg(C / ГДК\ м.р.)$,

де C *– концентрація забруднюючої речовини;* $ГДК\ м.р.$ *– максимальні разові ГДК, які призначені для регламентації максимальних рівнів приземних концентрацій забруднюючих речовин з метою попередження розвитку негайних токсичних ефектів.*

Таблиця 1.1. Таблиця нормально-імовірнісного розподілу при взаємозв'язку пробітів і ризику

Prob	***Risk***	***Prob***	***Risk***	***Prob***	***Risk***	***Prob***	***Risk***
-3,0	*0,001*	*-1,0*	*0,157*	*0,2*	*0,579*	*1,4*	*0,919*
-2,5	*0,006*	*-0,9*	*0,184*	*0,3*	*0,618*	*1,5*	*0,933*
-2,0	*0,023*	*-0,8*	*0,212*	*0,4*	*0,655*	*1,6*	*0,945*
-1,9	*0,029*	*-0,7*	*0,242*	*0,5*	*0,692*	*1,7*	*0,955*
-1,8	*0,036*	*-0,6*	*0,274*	*0,6*	*0,726*	*1,8*	*0,964*
-1,7	*0,045*	*-0,5*	*0,309*	*0,7*	*0,758*	*1,9*	*0,971*
-1,6	*0,055*	*-0,4*	*0,345*	*0,8*	*0,788*	*2,0*	*0,977*
-1,5	*0,067*	*-0,3*	*0,382*	*0,9*	*0,816*	*2,5*	*0,994*
-1,4	*0,081*	*-0,2*	*0,421*	*1,0*	*0,841*	*3,0*	*0,999*
-1,3	*0,097*	*-0,1*	*0,460*	*1,1*	*0,864*		
-1,2	*0,115*	*0,0*	*0,50*	*1,2*	*0,885*		
-1,1	*0,136*	*0,1*	*0,540*	*1,3*	*0,903*		

Максимальні разові $ГДК\ м.р.$ *визначаються за формулою:*

$$ГДК\ м.р. = \frac{EC_{16}}{K_З},$$

де EC_{16} *– концентрація речовини, прийнята в якості граничної при однократному впливі і викликає токсичний (рефлекторний, дратівний і ін.) ефект з імовірністю 16%;* $K_З$ *– коефіцієнт запасу, що визначається за табл.1.2.*

Таблиця 1.2. Значення $K_З$ *, для речовин різних класів небезпеки*

Клас небезпеки забруднюючих речовин	*Коефіцієнт запасу* $K_З$
1	*5,0*
2	*4,0*
3	*2,3*

4	*1,5*

Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери. Потенційний ризик здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери визначається за формулою:

$$Risk = 1 - \exp(\ln(0{,}84) \cdot C / ГДК \cdot \frac{b}{K_з}),$$

де $K_з$ *– коефіцієнт запасу, що визначаються за таблицею 1.3;* b *– коефіцієнт, що дозволяє оцінювати ізоефективні ефекти домішок різних класів небезпеки відповідно таблиці 1.3.*

Таблиця 1.3. Значення коефіцієнтів $K_з$ *і* b *для речовин різних класів небезпеки*

Клас небезпеки забруднюючих речовин	*Коефіцієнт запасу* $K_з$	*Коефіцієнт* b
1	*7,5*	*2,35*
2	*6,0*	*1,28*
3	*4,5*	*1,0*
4	*3,0*	*0,87*

Для оцінки комбінованої дії декількох домішок, що мають ефект сумації, розраховують приведену концентрацію ($C_{пр}$) за формулою:

$$C_{пр} = C_1 + C_2 \cdot \frac{ГДК_1}{ГДК_2} + ... + C_n \cdot \frac{ГДК_1}{ГДК_n},$$

де $C_1, C_2, ..., C_n$ *– концентрації 1-ої, 2-ої, ..., n- ої домішок,* $ГДК_1, ГДК_2, ..., ГДК_n$ *– відповідно їх нормативи.*

Хід роботи:

1. *Відшукати дані у звітах (див. лабораторна №1(Частина І)) та використовуючи формули і таблиці для оцінки ризику прояву негайних токсичних ефектів при забрудненні атмосферного повітря, заповнити відповідно таблицю.*

Забруднююча речовина	***Місто***	***Середня концентрація***	***ГДК м.р., мг/м³***	***Клас небезпеки***	***Prob***	***Risk***
…	**…**	**…**	**…**	**…**	**…**	**…**

2. *Використовуючи звітні дані обрахувати ризик за формулою оцінки потенційного ризику здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери. Дані та розрахунки заповнити в таблицю.*

Забруд-нююча речови-на	***Місто***	***Середня концент-рація***	***ГДК м.р., мг/м³***	***Клас небезпе-ки***	***Коефіцієнт запасу*** $K_з$	***Коефіцієнт запасу*** b	***Risk***
…	**…**	**…**	**…**	**…**	**…**	**…**	**…**

3. *Розробити програмний продукт для розрахунку відповідних оцінок потенційних ризиків.*
4. *Нанести на інтерактивну карту значення ризику прояву негайних токсичних ефектів при забрудненні атмосферного повітря та ризику здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери.*

Лабораторна робота № 4.

Тема роботи: «Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості ґрунту».

Мета роботи: *отримати практичні навички оцінки та прогнозування ризику здоров'ю населення в залежності від якості ґрунту.*

Теоретична частина:

Ґрунт – це особливе органо-мінеральне природне утворення, яке виникло як внаслідок впливу живих організмів на мінеральний субстрат і розкладу мертвих організмів, так і за рахунок впливу природних вод і атмосферного повітря на поверхневі горизонти гірських порід у різних умовах клімату і рельєфу в гравітаційному полі Землі.

З іншого боку, ґрунт – це найбільш малорухоме природне середовище порівняно, наприклад, з атмосферою або поверхневими водами. Міграція забруднювальних речовин в ґрунті протікає відносно повільно. Як наслідок цього, високі рівні забруднення ґрунтів деякими речовинами локалізуються в місцях їх викиду у зовнішнє середовище.

Окрім того, можлива поступова зміна хімічного складу ґрунтів, порушення єдності геохімічного середовища та живих організмів. Найбільш інтенсивним шляхом переносу забруднень, які потрапляють на ґрунт, може бути перенесення з атмосферним повітрям у випадку потрапляння забруднень з ґрунту в атмосферу через випаровування або разом з пилом. Іншим відносно швидким шляхом розповсюдження забруднювачів є змив їх стічними водами. Але далеко не всі ці механізми переносу грають суттєву роль у забрудненні ґрунтів. Під впливом фізико-хімічних факторів і, головним чином, в результаті діяльності мікроорганізмів, відбувається розкладання забруднювальних речовин органічного складу. У ряді випадків (забруднення ґрунтів бенз(а)піреном, пестицидами та іншими речовинами) можливе навіть встановлення рівноваги між надходженням на ґрунт та їх розкладанням у ґрунті. Найбільш інформативними є ґрунтово-ерозійні критерії, які прямо пов'язані як із природними геологічними процесами, так і з антропогенними факторами. Ці критерії дають найбільш повне уявлення про динаміку процесів деградації ґрунтового покриву. За ступенем небезпеки хімічні речовини, які забруднюють ґрунтовий покрив, підрозділяються на 3 класи (ГОСТ 17.4.1.02-83): 1 – високонебезпечні, 2 – задовільно небезпечні, 3 – малонебезпечні.

Спостереження за станом земель і ґрунтів та вмістом у них забруднювальних речовин здійснюють 6 суб'єктів моніторингу:

Український гідрометеорологічний центр Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Мінприроди (Державна екологічна інспекція), МОЗ (санітарно-епідеміологічна служба), Мінагрополітики, Держкомлісгосп, Держкомзем України.

Об'єктами ґрунтового моніторингу виступають основні типи, підтипи, фони, види і різновиди ґрунтів, які підбираються у межах ґрунтової провінції і максимально відображають різноманітність ґрунтового покриву, усі рівні антропогенного навантаження.

Постійними пунктами контролю вибрано природні об'єкти (ліси, заповідники), еталонні об'єкти високого рівня сільськогосподарського використання ґрунтів (держсортдільниці, варіанти стаціонарних дослідів, поля господарств, де впроваджена ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства), звичайні господарства.

Стан ґрунтів достовірно діагностується за наявності інформації про зміни структури ґрунтового покриву, трансформації земельних угідь, оцінки темпів зміни основних показників (гумусу, pH, повітряного та поживного режимів, ємності катіонного обміну, фізичного, водного, забрудненості, біологічної активності), оцінки інтенсивності ерозії, показників меліоративного стану (якості зрошувальних вод, рівня мінералізації підґрунтових вод, засоленості ґрунтів зони аерації, вторинного осолонцювання, оцінки темпів спрацювання осушених торфовищ, трансформації органічної речовини, вторинного Тт<озалізнення) і, нарешті, оцінки ефективності родючості ґрунтів.

Спостереження ведуться наземними (стандартними методами і приладами) та дистанційними засобами (дистанційне зондування). Відпрацювання кореляційних зв'язків між наземними і дистанційними методами здійснюється на спеціальних полігонах.

Оцінка потенційного ризику здоров'ю населення в залежності від якості ґрунту. *Потенційний ризик здоров'ю населення в залежності від якості ґрунту обчислюється за формулою:*

$$Risk = 1 - \exp(-UR \times LADD), \quad (3.1)$$

де: UR – одиниця ризику, визначається як чинник пропорції росту ризику в залежності від значення діючої концентрації (дози) речовини; LADD (Lifetime Average Daily Dose) – середня щоденна доза речовини (мг/кг-добу) обчислюється за формулою:

$$LADD = CS \cdot IR \cdot CF \cdot FI \cdot EF \cdot \frac{ED}{BW} \cdot AT, \quad (3.2)$$

де: CS – концентрація речовини в воді (мг/кг); IR – рівень споживання (мг ґрунту/добу); CF – коефіцієнт(10-6 кг/мг); FI – частка речовини, що проникає через шкіру; EF – частка експозиції (днів/рік); ED – тривалість експозиції (років); BW – вага тіла (кг); AT – час усереднення (період, за який усереднюється експозиція)

Значення змінних:

CS: дані моніторингу;

IR – 200 мг/добу для дітей 1-6 років та 100 мг/день для дорослих

FI – 1,0 (тобто 100% - забруднена фракція ґрунту, відносна одиниця)

EF – 350 днів/рік

ED – 70 років (середня тривалість життя)

BW – 70 кг для дорослих та 16 кг для дітей 106 років (середня величина)

AT – період експозиції для не канцерогенів (тобто EDx365 днів/рік), і 70 років для канцерогенів (тобто 70 років х 365 днів/рік).

При хронічному впливі домішки на рівні ГДК ризик прояву неспецифічних токсичних ефектів становить 16%. Тоді рівняння 3.1. матиме вигляд:

$$Risk = 1 - \exp(\ln(1 - 0{,}16) \times LADD \quad (3.3)$$

Перелік тем курсових робіт.

1. *Дослідження та аналіз інноваційних перспективних медико-біологічних технологій моніторингу довкілля для глобальних комп'ютерних мереж.*
2. *Комп'ютерне моделювання та моніторинг довкілля з проблеми «Екологія акме-людини» для глобальних комп'ютерних мереж.*
3. *Застосування інноваційних технологій для Інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні для глобальних комп'ютерних мереж: (інвайронментальне мислення як спосіб пізнання глобальності світу).*
4. *Застосування інноваційних технологій для Інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні для глобальних комп'ютерних мереж: (екологічна етіка).*
5. *Застосування інноваційних технологій для Інвайронментального комп'ютерного моделювання в Україні для глобальних комп'ютерних мереж: (екологічна соціологія).*
6. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем «**КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з метою: **збереження навколишнього середовища та сталого розвиток** для глобальних комп'ютерних мереж.*
7. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем «**КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з*

метою: розробки новітніх біотехнологій; діагностика і методи лікування найпоширеніших захворювань для глобальних комп'ютерних мереж.

8. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем **«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з метою: створення нових комп'ютерних засобів та технологій інформатизації суспільства для глобальних комп'ютерних мереж.*
9. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем **«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з метою: формування новітніх технологій та ресурсозберігаючих технологій в енергетиці для глобальних комп'ютерних мереж.*
10. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем **«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з метою: формування новітніх технологій та ресурсозберігаючих технологій в промисловості для глобальних комп'ютерних мереж.*
11. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем **«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з метою: формування новітніх технологій та ресурсозберігаючих технологій в агропромисловому комплексі для глобальних комп'ютерних мереж.*
12. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем **«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з метою: розробки геоінформаційних технологій в **екологічних дослідженнях** для глобальних комп'ютерних мереж.*
13. *Дослідження прогресивних (інноваційних) інформаційних технологій для створення експертних комп'ютерних акме- інформаційних систем з проблем **«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» з метою: розробки геоінформаційних технологій в **екологічних дослідженнях** для глобальних комп'ютерних мереж.*
14. *Дослідження і розробка концепції та принципів штучного інтелекту з проблем **«КОМП»ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ**» для глобальних комп'ютерних мереж.*
15. *Дослідження і розробка семантичних технологій в електронному навчанні (Дослідження стосуються навчальних Web-систем та **систем дистанційного навчання**. Області наукових інтересів: **штучний інтелект в освіті**, Web, **моделі подання знань**, **дистанційна освіта**, системи керування вмістом сайту, семантичне моделювання контенту тощо.) для глобальних комп'ютерних мереж.*
16. *Дослідження збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації для глобальних комп'ютерних мереж: моделювання еколого - економічного стану території.*
17. *Дослідження збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації для глобальних комп'ютерних мереж: кількісна оцінка еколого - економічних та соціально-демографічних наслідків господарської діяльності.*
18. *Дослідження збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична*

система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації для глобальних комп'ютерних мереж: удосконалення параметрів системи екологічного регулювання господарської діяльності.

19. *Дослідження збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації для глобальних комп'ютерних мереж: визначення ефективних напрямків комплексної утилізації.*
20. *Дослідження збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації для глобальних комп'ютерних мереж: оцінювання і вибір варіантів удосконалення організаційних структур управління діяльністю суб'єктів господарювання.*
21. *Дослідження збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого - економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого - економічної інформації для глобальних комп'ютерних мереж: визначення напрямків найбільш раціонального використання інвестиційного капіталу, накопичуваного за рахунок реалізації стабілізаційних рішень.*
22. *Дослідження Експертно-аналітичної гомеостазної медико – біологічної системи збереження навколишнього середовища для глобальних комп'ютерних мереж.*

Приклади реалізації курсових робіт

Курсова робота №1.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО». Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем.

*на тему**: «Дослідження збереження навколишнього середовища та сталий розвиток: еколого-економічне управління сталим розвитком території; інформаційно-аналітична система збору, обробки та прогнозування еколого-економічної інформації для глобальних комп'ютерних мереж: визначення ефективних напрямків комплексної утилізації», с**тудента 5 курсу ТМ-71мп групи напряму підготовки магістр спеціальності «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» Крепака О.В. Керівник Антонов В.М.*

Стан довкілля відіграє все більш вагому роль як фактор стабільного розвитку суспільства та забезпечення конкурентоспроможності економіки України на світовому ринку. Значна екологічна диверсифікація території України, особливості соціально-економічних процесів у регіонах, які в історичному, природному, соціальному, економічному відношеннях є далеко неоднорідними, актуалізують проблему регіонально диференційованих підходів до управління екологічною безпекою. У свою чергу, низька результативність механізмів державного управління сталим екологічним розвитком України зумовлює об'єктивну необхідність забезпечення еколого-економічної безпеки держави та її регіонів.
Сталий розвиток визнано на глобальному рівні як основний напрям розвитку цивілізації XXI столітті, який декларується як новий імператив для наступного покоління, нова сходинка розвитку на яку повинно зійти людство у своєму поступі, що вимагає переосмислення існуючих цінностей, кардинальної зміни світогляду, пріоритетів, етичних і інших норм та форм раціональності [4, ст. 28]. Ідея сталого розвитку полягає в гармонійному поєднанні розвитку економічного потенціалу з безумовним збереженням навколишнього природного середовища і його поступовим поліпшенням, яке досягається завдяки проведенню екологізації усіх процесів соціально-економічного розвитку.

Забезпечення еколого-економічної безпеки є програмою дій, спрямованих на досягнення намічених цілей. Захист від екологічної небезпеки означає проведення системи заходів, спрямованих на усунення або обмеження дії факторів екологічного ризику, що призводить до його зниження до прийнятного рівня.

Запобігання екологічної небезпеки являє собою здійснення превентивної системи заходів, спрямованих на виключення або мінімізацію ймовірності появи і дії потенційних і наявних факторів екологічного ризику з метою не перевищення ними прийнятного рівня.

Створити умови для забезпечення абсолютної безпеки не представляється можливим. Для забезпечення безпеки, необхідно створити такі умов у системі, при яких дія детермінованих і випадкових факторів, що викликають появу небезпеки, обмежується і в підсумку призводить до зниження небезпеки до деякого прийнятного рівня.

Забезпечення еколого-економічної безпеки є комплексним завданням державного управління. Головною метою процесу забезпечення безпеки є поліпшення стану навколишнього природного середовища і ослаблення впливу факторів забруднення навколишнього середовища на здоров'я населення [1, ст. 145]. Досягти мети безпеки можливо шляхом вдосконалення системи державного управління охороною навколишнього середовища та природокористуванням за наступними напрямками:

- реструктуризація промислового виробництва, виведення з експлуатації застарілих виробництв і устаткування, впровадження екологічно чистих технологій і виробництв;

- розвиток нормативно-правової бази та економічного механізму охорони навколишнього середовища і природокористування;

- вдосконалення системи екологічного моніторингу, розширення інформаційного забезпечення;

- вдосконалення системи екологічного виховання та освіти;

- розширення участі громадськості у вирішенні проблем безпеки з використанням вітчизняного досвіду та підходів, які використовують у зарубіжних країнах.

Забезпечення еколого-економічної безпеки можливе також при визначити «зони відповідальності» держави, приватних фірм і громадян у забезпеченні економічної безпеки країни [3]. На даному етапі держава має бути лідером, але не єдиним суб'єктом в цій системі. Ще один напрямок забезпечення еколого-економічної безпеки - розробка і оволодіння методикою роботи з факторами і погрозами. Вона повинна передбачати своєчасне виявлення збитку, мінімізацію збитку від загроз. Реалізація можливостей щодо забезпечення сталого розвитку території перебуває під впливом цілої гами чинників: економічних, політичних, психологічних, науково-технічних, соціальних.

Забезпечення еколого-економічної безпеки являє собою складну систему численних напрямків, заходів, методів, способів, які залежно від стану регіону, навколишнього його середовища та багатьох інших факторів визначаються конкретно на кожній території.

При розробці стратегії державного управління забезпеченням еколого-економічної безпеки вважаємо за доцільне використовувати такі принципи:

- принцип послідовного наближення до рівня абсолютної безпеки. Абсолютна безпека - це вимога про повне виключення небезпеки впливу людини на навколишнє середовище. Цієї позиції дотримувалася політика безпеки в нашій країні, хоча ця концепція внутрішньо суперечлива і може мати тільки віртуальний сенс. Таке визнання недосяжності абсолютної безпеки називається ненульовим ризиком;

- принцип мінімального ризику. Він повинен в найбільшій мірі відповідати пріоритету еколого-екологічної безпеки серед інших соціальних благ, які досягаються, що вимагає значних витрат. Концепція прийнятного ризику покликана визначити нижню допустиму межу безпеки і верхню межу ризику;

- принцип державного регулювання еколого-екологічної безпеки. Практична діяльність держави щодо забезпечення своєї безпеки повинна стати одним з найважливіших складових елементів системи еколого-економічної безпеки;

- принцип дотримання соціально-екологічних пріоритетів над економічними. Вимоги екологічної безпеки повинні домінувати при прийнятті державних рішень з питань регулювання розміщення виробничих потужностей, визначення перспектив економічного зростання, величини держрезервів, необхідних для запобігання і ліквідації надзвичайних екологічних ситуацій;

- принцип інтегрованого обліку еколого-економічних чинників. Реалізація зазначеного принципу передбачає спільний облік взаємодії людського, природно-ресурсного чинників з державним екологічним регулюванням сталого розвитку, формуванням нового рівня екологічного мислення, переходом до еколого-економічної парадигми та екологізації виробництва, а також з фактором часу;

- принцип відповідальності, контролю та компенсації шкоди.

Нинішній стан навколишнього середовища свідчить про його деструктивний розвиток. Сталому розвитку, зокрема, його переходу на зазначені принципи, повинен передувати адекватний розвиток системи державного управління таким розвитком. Таким розвитком системи прийнято вважати стратегічні напрями удосконалення системи управління в розрізі складових її сталого розвитку [2, ст. 46].

Процес забезпечення еколого-економічної безпеки припускає такі основні напрями перетворень:

- екологічно збалансована структурна перебудова економіки;

- адекватний облік природних цінностей в економічних показниках при прийнятті економічних рішень, економічна оцінка природних ресурсів і послуг;

- розробка дієвої системи субсидування екологічно збалансованого розвитку, припинення фінансування секторів економіки, що забезпечують свої економічні досягнення за рахунок нераціональної експлуатації та розкрадання природних ресурсів;

- забезпечення сприятливого інвестиційного клімату для розвитку еколого-збалансованих виробництв;

- чітке визначення прав власності на природні ресурси;

- створення системи податків, кредитів субсидій, тарифів і мит, стимулюючих еколого-збалансовану діяльність;

- вдосконалення механізмів приватизації з урахуванням екологічного чинника;

- зміна експортної політики в напрямку скорочення експорту первинних природних ресурсів і збільшення експорту високотехнологічної продукції.

Ці заходи дозволять залучити екологію з її проблемами в сферу діяльності держави, будуть сприяти прийняттю політичних і економічних рішень, спрямованих на досягнення сталого людського розвитку.

У забезпеченні еколого-економічної безпеки суспільства головна роль відводиться державі. Регулююча роль держави в процесі забезпечення безпеки проявляється в активному впливі на параметри і індикатори функціонування, підтримці бажаного режиму і динамічних станів на основі розширення комплексу використовуваних засобів та інструментарію. Цей вплив включає цілий ряд практичних дій держави. Перш за все, це уточнення економічних інтересів і визначення пріоритетів у господарській діяльності щодо забезпечення еколого-економічної безпеки і на основі цього розробка основних напрямів економічної безпеки; постійна робота з виявлення випадків, коли фактичні параметри відхиляються від порогових значень, а також розробка заходів щодо виходу з зони небезпеки; організація роботи щодо виявлення, попередження, а в разі необхідності - запобігання виявлених небезпек і загроз. Такий підхід вирішується за допомогою методів адміністративного і непрямого регулювання.

Вирішенні складних завдань забезпечення сталого розвитку величезну роль відіграють Президент, Уряд, Рада Безпеки, які координують діяльність суб'єктів безпеки, ініціюють розробку законів, вирішують проблеми фінансування заходів щодо забезпечення економічної безпеки, організовують експертизу прийнятих рішень, виявляють і використовують заходи для забезпечення безпеки. Для забезпечення еколого-економічної безпеки держави необхідно

добитися того, щоб економічна система держави перебувала в стані, здатному розвиватися в стійкому розширеному масштабі, була здатна задовольняти реальні економічні потреби суспільства на рівні не нижче критичної межі, забезпечувати економічну незалежність держави, протистояти існуючим і раптово виникають небезпекам і загрозам.

Підвищення еколого-економічної безпеки території немислимо без відповідних зусиль державних органів, роль яких може зводитися до:

- здійснення державної підтримки регіонального розвитку через реалізацію комплексу державних програм;

- розміщення державних замовлень на поставку продукції підприємствам регіону;

- паритетної участі у великих регіональних інвестиційних проектах;

- створенню сприятливого загальнодержавного клімату для розвитку економіки території.

Отже, глобальні проблеми людства, його подальшого існування та розвитку обумовили концентрацію зусиль світової спільноти на вирішенні питань сталого розвитку. Держава потребує такої стратегії управління, яка забезпечить сталий розвиток як окремого регіону так і країни в цілому. У сучасних умовах стало неминучим оновлення форм та методів державного управління і одним із таких методі є досягнення сталого, безпечного розвитку для цього необхідно здійснювати пошуки шляхів ефективного державного регулювання сталого розвитку.

Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг — це засіб збору, накопичення, систематизації інформації про стан об'єктів довкілля та спостережень за джерелами та факторами антропогенного впливу на загальному фоні природних процесів з метою подальшого аналізу, оцінки та прогнозу стану середовища, виявлення резервів технологій виробництва та резервів біосфери. Особливістю саме екологічної складової моніторингу є те, що стан кожного з об'єктів впливає на стан ближнього та дальнього оточення або безпосередньо та одночасно, або опосередковано та через деякий час.

Територіальна розподіленість об'єктів моніторингу, багато параметрів, складність їх структур та перетинання багатьох сфер їх впливу на оточення потребують наглядного відображення спостережень з картографічною прив'язкою об'єктів спостережень до держав, окремих регіонів, вулиць міст та населених пунктів, планів окремих підприємств, лісових масивів, різноманітних водних та земельних ресурсів тощо.

Механізм узагальнення інформації про стан об'єктів спостереження в системі еколого-економічного моніторингу передбачає підтримку загального інформаційного портрету не тільки самих об'єктів, але й усього їх оточення. Це сукупність графічних, розподілених у просторі даних, які характеризують екологічну обстановку на визначеній території та прив'язані до просторових даних місцевості. Інформаційні портрети різних рівнів ієрархії: локального (район, місто, зона впливу промислового об'єкта та інше) та державного відрізняються за масштабом картооснови. Так, на локальному рівні в інформаційному портреті мають бути присутні усі джерела емісій (вентиляційні труби промислових підприємств, випуски стічних вод та інше). На регіональному рівні джерела, які розташовані близько, зливаються до групового джерела. На державному рівні агрегація значень показників відбиває узагальнення більш високого ступеня. Такі можливості надають прикладні геоінформаційні системи (ГІС), які дозволяють виконувати оперативний аналіз стану середовища, приймати рішення з упровадження економічних заходів природоохоронного регулювання, вирішувати задачі дослідження та гармонізації стану екосистем.

Розробка прикладних ГІС виконується із застосуванням інструментальних ГІС таких відомих фірм-розробників, як ARC GIS (фірми ESRI (США)), MGE Intergraph (фірми Intergraph (США)), MapInfo (фірми ESTI MAP (США)) та ін. Найбільш потужними та розповсюдженими з них є пакети фірми ESRI. Діюча з 1975 року "Глобальна система моніторингу оточення" (ГСМО) під егідою ООН включає п'ять підсистем, які виконують вивчення: кліматичних змін, перенесення забруднюючих речовин, гігієничних аспектів

середовища, дослідження світового океану та ресурсів суші. Сьогодні режимні спостереження за станом природних ресурсів України здійснюють десять міністерств та відомств: Міністерство екологічної безпеки України, Національна космічна агенція України, Міністерство охорони здоров'я України, Міністерство сільского господартсва та продовольства України, Міністерство лісного господарства України, Державний комітет України з гідрометеоролії, Державний комітет України з водного господарства, Державний комітет України з геології та використання надр, Державний комітет України по земельним ресурсам, Державний комітет України з житлово- комунального господарства. Вони мають відомчі мережі спостереження, інформаційні канали комунікації, центри обробки та аналізу даних. Забезпечення ефективності зворотнього зв'язку для адекватного управління цією складної структурою лишається актуальною завданням.

Крім того, на екологічний стан будь-якої країни впливає екологічний стан інших держав та земної кулі в цілому, тому необхідні єдині стандарти та регулюючі регламенти для підтримки системи глобального моніторингу Землі. Для підвищення ефективності державної системи економіко- екологічного моніторингу, яка відповідає міжнародним стандартам, представляється доцільною розробка чіткого кадастру національних об'єктів дослідження, розробка заходів державного рівня з організації та впровадження інформаційної системи на базі сучасних геоінформаціних рішень, сучасних економіко-математичних методів та технологій дослідження й оптимізації взаємодії антропогенного навантаження та екологічних можливостей територій на локальних і державному рівнях.
Утилізація відходів - від латинського utilis - корисний - означає залучення їх у нові технологічні процеси з метою одержання корисного продукту. Тобто використання відходів як вторинної сировини, палива, добрива, будівельних матеріалів або з іншою метою.

Варто розрізняти поняття »утилізація» відходів, »реутилізація» або »рециркуляція». Рециркуляція відходів - це їхнє багаторазове використання після переробки (металевий брухт, макулатура, склобій, мастила і т.д.).

Іноді зустрічається термін »знешкодження відходів» технологічний процес або їхня сукупність, у результаті якого токсичні речовини (або група речовин) перетворюються в пстоксичні сполуки, що не розкладаються.

Найбільші обсяги відходів накопичуються у видобувній (вугільні териконі, відвали порожньої породи) і переробній промисловості (особливо в металургії і хімічній промисловості). Чималу питому вагу серед них займають побутові підходи, які важко утилізуються; відходи сільськогосподарського виробництва (свиноферм).

За одну добу роботи ТЕС спилює до 10 тис. т вугілля, після чого запишається 1 тис т шлаку і золи. На Прибалтійській ДРЕС в Естонії, що працює на горючих сланцях, щорічно утворюється більш ніж три мільйони тонн золи, 55% якої використовується вдруге в сільському господарстві для вапнування грунтів. Ця зола багата окисами кальцію, магнію, калію і фосфору. При внесенні таких добрив у грунт середня врожайність зернових культур в Естонії підвищується у 2 рази. Проте, незважаючи на явну економічну вигідність такого застосування даних відходів, Прибалтійська ДРЕС зазнає збитків від утилізації золи, оскільки встановлена ціна на добрива не компенсує витрат на їхнє виробництво.

В даний час усі шлаки можна переробляти в добрива або будівельні матеріали. Вони можуть замінити будівельні матеріали: наповнювач для залізобетонних плит і конструкцій, для одержання глиняної, силікатної або жужільної цегли, для підсипки основ залізничної полотнини або автодоріг. Зі шлаків можна виготовляти грубозернистий пісок.

Найбільший економічний ефект досягається при виробництві з доменних шлаків жужільної пемзи і мінеральної вати. Останнім часом виготовляють новий будівельний матеріал -шлакоситал, отриманий із суміші шлаку, піску, глини й інших компонентів.

Він може застосовуватися для покриття підлог будників, як антикорозійний матеріал для будівельних конструкцій, для декоративного облицювання будинків, може бути використаний замість кераміки, кам'яного лиття.

Економічний ефект використання шлакоситалів у будівництві обумовлений порівняно невисокою собі вартістю виробів, поліпшенням якості і збільшенням довговічності конструкцій і частий будинків; а також зменшенням питомих капіталовкладень у розвиток матеріально-технічної бази будівництва.

Застосування шлакоспталових покриттів підлог зменшує витрати теплоізоляторів, збільшує термін служби підлог.

Висновок. *Таким чином, забезпечення еколого-економічної безпеки території неможливо без відповідної організації діяльності територіальних органів законодавчої і виконавчої влади. Об'єктами такої діяльності повинні стати:*

- виявлення загроз безпеки і факторів, здатних впливати на сталий розвиток території;

- організація спеціальних моніторингових досліджень, які припускають фактичне відстеження, аналіз і прогнозування важливих груп еколого-економічних показників-індикаторів;

- визначення порогових значень еколого-економічної безпеки і надання їм статусу схвалених або затверджених законодавчо;

- формування регіональної соціально-економічної політики з виділенням екологічних пріоритетів та інституційних перетворень з урахуванням дотримання порогових значень показників безпеки.

Список використаних джерел

1. *Борщук Є. М. Основи стійкого розвитку еколого-економічних систем / Є. М. Борщук - Львів: "Растр-7" 2010. – 436 с.*
2. *Герасимчук З. В. Регіональна політика сталого розвитку: методологія формування, механізми реалізації / З. В. Герасимчук – Луцьк: Настиря, 2011. – 528 с.*
3. *Дейлі Г. Сталий розвиток: визначення, принципи, політики / Г. Дейлі // Науковий вісник: екологізація економіки як інструмент сталого розвитку в умовах конкурентного середовища. Львів: НЛТУ. – 2005, вип. 15.6. – С.27-39.*
4. *Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Комплексної програми реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, на 2003-2015 роки» від 26 квітня 2003 р. № 634. [Електронный ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/634-2003-%D0%BF*
5. *Проекти концепції сталого розвитку України: можливість їх вдосконалення та застосування". Аналітична записка [Електронный ресурс]. – Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/1566/*

Курсова робота № 2.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО». Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

*на тему: «**Дослідження і розробка концепції та принципів штучного інтелекту з проблем «Комп'ютерного моделювання та моніторингу довкілля» для глобальних комп'ютерних мереж**» Студента 5 курсу ТМ-71мп_ групи напряму підготовки магістр спеціальності «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» Ткачук В.А. Керівник Антонов В.М. Київ - 2017 рік*

Застосування штучного інтелекту для вирішення проблем моделювання та моніторингу довкілля. Штучний інтелект: його історія та розвиток

Штучний інтелект можна визначити як область комп'ютерної науки, яка займається відтворенням розумної поведінки засобами комп'ютерних технологій, і базується на її теоретичних і прикладних принципах [1]. Ці принципи зводяться до структур даних, які використовують для представлення знань, алгоритмів їх застосування, а також відповідних мов і методик програмування.

Проте, дане визначення штучного інтелекту має вагомий недолік – саме поняття "інтелект" є доволі нечітким і розмитим. Більшість із нас впевне- ні, що зможуть відрізнити "розумну поведінку" тоді, коли зіткнуться із нею. Однак, сумнівно, що хто-небудь зможе дати інтелекту визначення, достатньо конкретне для оцінки комп'ютерної програми, яка вважається розумною, і водночас таке, яке відображає життєздатність і складність людського розуму.

Таким чином, проблема визначення штучного інтелекту зводиться до проблеми визначення інтелекту взагалі: є інтелект чимось єдиним, чи цей термін об'єднує набір різних властивостей? Якою мірою інтелект можна створити, а якою він існує апріорі? Чи можна робити висновки про наявність інтелекту тільки на основі спостережень за поведінкою, чи необхідним є усвідомлення наявності деякого прихованого механізму? Чи є необхідним створення інтелектуальної комп'ютерної програми, яка буде аналогом людського розуму, чи достатньо строгого "інженерного" підходу? Чи можливо взагалі досягнути розумності за допомогою комп'ютерної техніки, чи сутність інтелекту вимагає багатства почуттів і досвіду, які притаманні тільки біологічним істотам [1]?

Як видно, існує доволі серйозна проблема щодо визначення штучного інтелекту, яка виникає через специфіку проблем і цілей. Тому ми будемо користуватись визначенням штучного інтелекту як спектра проблем і методик, які вивчають розробники систем штучного інтелекту.

Потужним підґрунтям для майбутнього розвитку штучного інтелекту стали розвиток логіки та формалізація науки, зокрема математики. До кінця 1940-х років електронні цифрові машини продемонстрували свої можливості у представленні пам'яті та процесорної потужності, необхідної для інтелектуальних програм. Таким чином, стали можливими реалізація формальних систем мислення в машинах та емпіричні випробування їх достатності для проявів розумності. Архітектура цифрових комп'ютерів наштовхує на специфічне уявлення про інтелект як спосіб опрацювання інформації. Наприклад, концепція пошуку як методу вирішення задач зобов'язана своєю появою більшою мірою послідовному характеру комп'ютерних операцій, аніж якійсь біологічній моделі інтелекту. Більшість програм штучного інтелекту формалізують знання певною комп'ютерною мовою, а потім опрацьовують їх відповідно до алгоритмів.

На даному етапі розвитку штучного інтелекту найпрогресивнішими інструментами вважають: нечітку логіку, генетичні алгоритми, нейронні мережі, а також самонавчання програмних продуктів [1].

Концепції та принципи з проблем моделювання та моніторингу довкілля

1. ***Машинне навчання для прогнозування.***

Машинне навчання для прогнозування - найбільш знайомий приклад використання в управлінні моніторингом і ефективністю. При використанні даних вчений створює алгоритми, які можуть дізнатися, як зазвичай поводяться системи. Результатом є модель нормальної поведінки, яка може прогнозувати діапазон результатів для наступної точки даних, яка повинна мати місце. Якщо таке спостереження виходить за межі, це зазвичай вважається аномалією. Це є основою багатьох типів виявлення аномалій.

2. ***Машинне навчання з вчителем.***

Машинне навчання з вчителем досліджує дані і визначає, що це означає, а потім описує це способами, які можуть використовувати люди або інші машини. Хороші приклади цього

досить поширені. Наприклад, розпізнавання образів використовує машинне навчання з вчителем, щоб вирішити, що знаходиться на картинці, а потім висловити це в реченні.
Використовуючи даний принцип реально класифікувати різні явища або об'єкти за набором певних характеристик, що може значно зменшити витрати часу на аналіз та обробку вхідних даних. На виході можна досягти досить точного результату.

3. Машинне навчання без вчителя.

Один зі способів машинного навчання, при вирішенні яких випробовувана система спонтанно навчається виконувати поставлене завдання, без втручання з боку експериментатора. З точки зору кібернетики, є одним з видів кібернетичного експерименту. Як правило, це підходить тільки для задач, в яких відомий опис множини об'єктів (навчальна вибірка), і необхідно виявити внутрішні взаємозв'язки, залежності, закономірності, що існують між об'єктами.
Деякі методи кластеризації та зниження розмірності будують вибірки в просторі розмірності два. Це дозволяє відображати багатовимірні дані у вигляді пласких графіків і аналізувати їх візуально, що сприяє кращому розумінню даних і самої суті розв'язуваної задачі.

4. Машинне навчання з підкріпленням.

Навчання з підкріпленням (англ. reinforcement learning) — це галузь машинного навчання, натхнена біхевіористською психологією, що займається питанням про те, які дії (англ. actions) повинні виконувати програмні агенти в певному середовищі (англ. environment) задля максимізації деякого уявлення про сукупну винагороду (англ. reward).
В машинному навчанні середовище зазвичай формулюється як марковський процес вирішування (МПВ, англ. Markov decision process, MDP), оскільки багато алгоритмів навчання з підкріпленням для цього контексту використовують методики динамічного програмування. Основна відмінність між класичними методиками й алгоритмами навчання з підкріпленням полягає в тому, що останні не потребують знання про МПВ, і вони орієнтовані на великі МПВ, в яких точні методи стають нездійсненними.

Обґрунтування проблематики застосування штучного інтелекту для вирішення проблем моделювання та моніторингу довкілля

Складність еколого-економічних систем зумовлює пошук нових підходів до їх аналізу і прогнозування. Одним із найпрогресивніших і найперспективніших інструментів аналізу інвестиційних проектів з урахуванням їхнього впливу на довкілля є засоби штучного інтелекту

Складність аналізу, а тим більше прогнозування екологічних та економічних процесів, явищ і подій зумовлена яскраво вираженими особливостями еколого-економічних систем. З одного боку, ми маємо справу з необхідністю врахування людського чинника, який, зазвичай, є неконтрольованим, непередбачуваним, а подекуди і нелогічним. Саме тому результати певних дій часто не збігаються із прогнозованими показниками. З іншого боку – предметом дослідження є екологічні системи, які мають певну кількість варіантів розвитку (атракторів). Кожен атрактор є стабільним і розвивається згідно з відповідними законами природи. Проте не завжди те, що прийнятне для стабільної екологічної системи, є бажаним для людини – іноді перехід на новий напрям (варіант) розвитку є неприйнятним для людини як біологічної істоти. Оскільки системи є хаотичними, порівняно невеликі зміни вхідних параметрів можуть призвести до серйозних наслідків. Власне для того, щоб екологічна система не перейшла на інший, згубний для людини атрактор, необхідним є обмеження певних шкідливих наслідків людської діяльності – забруднення навколишнього середовища, виснаження природних ресурсів і зменшення біорізноманіття. З цією метою встановлюють відповідні норми і ліміти забруднення, використання природних ресурсів
Таким чином, під час аналізу таких складних систем виникає питання – наскільки істотний стан (існуючий на даний час) відрізняється від бажаного (нормативного)? Наприклад, з

точки зору збереження якості довкілля важливим є низьке забруднення або його повна відсутність, що є майже неможливим. Для контролю за забрудненням встановлюють певні норми гранично допустимої концентрації. Проте, чи можна вважати умовно брудним повітря, концентрація забруднюючої речовини в якому тимчасово перевищує встановлені норми на 0,5-1,0 %?

Така ж ситуація виникає і щодо економічних показників. Високий прибуток, низький рівень інфляції, середній рівень ризику – це доволі умовні величини, які для різних людей і в різних умовах матимуть різні значення.

Формалізувати дані величини доволі важко, адже складність полягає не тільки у визначенні числового еквівалента для "багато" чи "мало", але й у визначенні чи належить той чи інший елемент сукупності до "багато" ("мало") та якою мірою.

Нечітка логіка як інструмент штучного інтелекту

Нечіткі системи, як і генетичні алгоритми та нейромережі, доповнюють класичні експертні системи, які вважають одним із головних напрямів штучного інтелекту. Теоретичні основи цього методу закладені вченими, котрі проводять дослідження в області "Soft Computing" – галузі інформатики, що займається так званими м'якими розрахунками, для яких притаманна неповнота і/та неточність даних. Дослідження у сфері нечіткої логіки (Fuzzy Logic) привели до створення нечітких множин (Fuzzy Sets), які мають різнобічне практичне застосування.

Потреба в засобах адекватного опису понять і явищ, які мають багатозначний і неточний характер, оптимізації управління нечіткими процесами спричинилася до виникнення теорії нечітких множин. Відомі до цього математичні методи, які використовували класичну теорію множин і булеву (двійкову) логіку, не давали змоги вирішувати проблеми такого типу [3]. Згідно з аксіомою, яка лежить в основі класичної теорії множин, елемент або належить множині, або не належить їй, третього, альтернативного рішення немає. Це часто робить дану теорію просто нерелевантною для застосування в реальних задачах, в яких застосовують нечіткі оцінки – "високий прибуток", "помірну температуру", "високий тиск", "безпечні умови", "чисте повітря". На жаль, такі висловлювання не можуть бути адекватно формалізовані за допомогою звичайних математичних методів.

Якщо ми хочемо врахувати точне значення нечіткого терміну, то чіткий поділ елементів (наприклад, значення прибутку) на ті, які належать до множини "високий", і ті, які не належать даній множині, буде штучним. Така ситуація виникає тому, що деякі значення можуть сприйматись як "високий прибуток з деякою натяжкою", "не зовсім високий прибуток", "не надто низький прибуток" тощо.

Спробу розвитку формального апарату для врахування часткової належності в теорії множин було здійснено в середині 60-х років XX ст. Л. Заде. Він увів поняття нечіткої множини як сукупності елементів, які можуть належати даній множині зі ступенем ймовірності від 0 до 1. При цьому 0 означає, що елемент абсолютно не належить множині, а 1 – абсолютно належить. Це було зроблено шляхом застосування поняття функції належності, яка ставить у відповідність кожному елементу універсальної множини число з інтервалу [0,1], яке означає ступінь належності [2].

Нечітка логіка є важливим і потужним інструментом штучного інтелекту, оскільки вона дає змогу опрацьовувати не тільки числову інформацію, а й лінгвістичну (або якісну), яка надходить від експертів.

Нечітка логіка як інструмент для прийняття інвестиційних рішень

Для спрямування економічної діяльності в русло виважених довгострокових рішень важливим є планування інвестиційних проектів як на різних рівнях державних структур і організацій, так і у фінансових установах. Обраний проект повинен бути оціненим

експертом, не суперечити державній політиці, а також підтриманим політичними партіями та їх представниками у владних структурах. Рішення, знайдене за допомогою загальної моделі ранжування проектів та апарату нечіткої логіки у процесі пошуку оптимальної стратегії вибору варіантів інвестування, дає змогу поєднати вимоги експертів і політиків щодо інвестиційного проекту, врахувати суперечливі уподобання численних стейкхолдерів.

У загальному випадку інвестиційні проекти вважають прийнятними, якщо вони:

- *добре підготовлені і підкріплені розрахунками, виконаними за реальними даними з урахуванням чинника часу, а також аналізом економічних впливів (наприклад, використання аналізу вигід і витрат); окрім цього, враховують підготовленість проекту з точки зору можливості його реалізації;*
- *фінансово здійсненні;*
- *підтримуються політичними партіями та їх представниками у владних структурах;*
- *підтримуються населенням, чи хоча б не викликають його спротиву [5].*

Розглянемо приклад вирішення найпростішої задачі оцінки інвестиційного проекту у термах двох змінних: "дохідність" та "інвестиція" (вкладення коштів у проект).
Аналізуючи економічну ефективність інвестиційних проектів з точки зору суспільства, можна виділити чотири типи проектів (відповідно до класифікації еколого-економічних ефектів проф. Ю.Ю. Туниці [4]):

- *збиткові (ЕхЕ + ЕуЕ < 0; ЕхЕ < 0; ЕуЕ < 0);*
- *економічно прийнятні (ЕуЕ + ЕхЕ > 0; ЕхЕ < 0; ЕуЕ > 0);*
- *екологічно прийнятні (ЕуЕ + ЕхЕ > 0; ЕхЕ > 0; ЕуЕ < 0);*
- *прибуткові (ЕуЕ + ЕхЕ > 0; ЕуЕ > 0; ЕхЕ > 0).*

Оскільки в даній роботі економічний ефект розглядається як взаємозалежний і взаємодоповнювальний елемент екологічного ефекту (і навпаки), то дохідність проекту розглянемо у двох аспектах:

- *проект збитковий (ЕхЕ + ЕуЕ < 0; ЕхЕ < 0; ЕуЕ < 0);*
- *проект прибутковий (ЕуЕ + ЕхЕ > 0; ЕуЕ > 0; ЕхЕ > 0).*

При цьому для прибуткового проекту дохідність може набувати значення "низька", "середня", "висока". На практиці в аналізі інвестиційного проекту цим термам будуть відповідати певні числові діапазони, наприклад, збитки (дохідність < 0), низька (0 < дохідність < 10 тис. грошових одиниць), середня (10 тис.г.о. < дохідність < 50 тис.г.о.), висока (дохідність > 50 тис.г.о.).

Терм "збитки", як нечітка множина, має свою специфіку: жодне значення цього терму за визначенням не може приймати додатних значень, тому цей терм не перетинається із сусіднім термом "низька дохідність".

Розглянемо лінгвістичну змінну "інвестиції". Визначимо її рівень термами: "низький, середній, високий, дуже високий". Тепер маємо повністю визначену задачу – модель нечіткої логіки. На вхід моделі подаються терми, які визначають рівень капіталовкладень: (низький, середній, високий, дуже високий), а на виході отримуємо дохідність у термах (збитки, низька, середня, висока). Формулювання задачі у такому вигляді придатне для двох режимів: оцінки інвестиційної привабливості проекту та управління діючим проектом. Від вибраного режиму буде залежати алгоритм розв'язку.

Нехай потрібно змоделювати перший режим. Тут важливою буде обрана стратегія, яка залежить від зовнішніх чинників. Наприклад, стратегія може полягати у тому, що зі зростанням інвестицій у проект його дохідність завжди зростає (лінійно або нелінійно).

Може бути й інша стратегія. До деякої величини капіталовкладень дохідність зростає, потім у певному діапазоні інвестицій вона залишається майже незмінною і далі при збільшенні інвестицій дохідність спадає. Ще може бути проект з пороговою дохідністю – точка беззбитковості досягається тільки при певному рівні інвестицій; після

цієї точки дохідність різко зростає і далі залишається майже незмінною. Усі ці стратегії мають реальний економічний зміст і часто трапляються на практиці.

Проаналізуємо проект за стратегією, ця стратегія виправдана, наприклад, при обмеженій можливості освоєння додаткових капіталовкладень. Розв'язок такої задачі методами нечіткої логіки полягатиме у знаходженні відповіді на запитання: як сформувати оптимальний інвестиційний портфель?

На перший погляд може видатись, що для ситуації відповідь очевидна: щоб дохідність була максимальна і стабільна, у проект необхідно вкласти 35 тис.г.о., не більше і не менше. Така відповідь була б дійсно правильною у тому випадку, коли залежність на графіку була б повністю детермінованою, чого в реальному житті ніколи не буває. Не треба забувати, що графік має тільки оцінковий характер, і в процесі інвестування обов'язково будуть fuzzy-відхилення і чинники, які ми наперед урахувати не можемо, тому і застосовуємо не традиційну, а нечітку математику.

У розгорнутому вигляді кожен елемент (комірка) матриці нечітких правил є деталізацією відповідної стратегії. Максимальний рівень деталізації визначається експертною оцінкою умов інвестування, яку можна описати з використанням рангів достовірності.

Після цього у термінах нечіткої логіки записують лінгвістичні правила для кожного з можливих варіантів розвитку обраної стратегії і кожен варіант ранжується. Варіанти порівнюють за значеннями функції рангів і з них вибирають оптимальний. Оптимальний варіант стратегії дефазифікують і отримують розв'язок задачі в числах, наприклад, графік оптимальних інвестицій. Незважаючи на те, що нечітку модель задачі інвестування було наведено в максимально спрощеному вигляді, вона добре відображає логіку практичного застосування нечітких методів.

У такому спрощеному варіанті дану задачу традиційно розв'язують стохастичними методами. Порівняння обох підходів показало, що для спрощених варіантів оцінки інвестиційних проектів жоден з підходів не матиме істотних переваг ні у точності, ні щодо швидкодії. Але оцінка інвестиційної привабливості реальних проектів є значно складнішою задачею. Достатньо сказати, що матриця нечітких правил у такому випадку буде не двовимірною, як у попередній задачі, а багатовимірною і варіанти будуть ламаними лініями на гіперкубі. Працювати з такими громіздкими наборами нечітких правил може тільки спеціальна комп'ютерна програма [6].

Використання нечіткої логіки дає реальніший і чутливіший інструмент моделювання, який може бути реалізований засобами сучасного програмного забезпечення, що є надзвичайно практичним з огляду на універсальність застосування цього інструменту. Особливо важливою є можливість генерування декількох варіантів нечітких функцій для подальшого відбору найкращого. Також нечітка модель дає змогу отримати загальне уявлення про взаємозв'язки змінних.

Висновки: *метод нечіткої логіки дуже зручний для підготування і вибору варіанта інвестиційного проекту, оскільки він знижує ризик відхилення найкращого варіанта або ризик того, що його реалізація буде неуспішною; застосування нечіткої логіки дає змогу поєднати вимоги різних стейкхолдерів стосовно інвестиційного проекту; цей метод спонукає заглибитись у розроблену модель через застосування зважених критеріїв і (або) оцінок [5].*

Сфера застосування нечіткої логіки є надзвичайно широкою – економіка, екологія, медицина, техніка, сфера обслуговування тощо. Особливої уваги заслуговує використання даного методу в еколого-економічній сфері, яка характеризується високою динамічністю, стохастичністю і комплексністю.

Література

1. *Люгер, Д. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание/ Пер. с англ. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. – 864 с.*

2. *Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: "УНІВЕРСУМ-Вінниця", 1999. – 462 с.*
3. *Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы/ Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 464 с.*
4. *Туниця Ю.Ю. Екологічна Конституція Землі. Ідея. Концепція. Проблеми. – Львів: Вид. ц. Львівського НУ ім. Івана Франка, 2002. – 264 с.*
5. *Devjak S., Benčina J. Appraising Investment Projects in Public Administration with Fuzzy Logic// Proceedings of the 7th International Symposium on Operational Research SOR'03 in Slovenia, Podčetrtek, September 24-26, 2003.*
6. *Інтелектуальні технології DATA MINING: Нечітка математика. [Цит. 07.11.2005 р.]. – Доступно з: http://www.zlet.lviv.ua/.*

*Додаток 13***. DVD - матеріали до книги**

- URL- адреси Ауді-, Відео лекцій

- ***Український Акме- Центр з проблем альтернативних джерел енергетики*** (АЦ - ПАДЕ): Комп'ютерний Акме- Центр з еколого - економічних енергетичних проблем - *Положення, Статут, Проблемні питання, План роботи, структура, Контакти*

- ***УКРАЇНО - КИТАЙСЬКИЙ АКМЕ- ІНТЕРНЕТ ПРОЕКТ СПІВРОБІТНИЦТВА, КОМУНІКАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙ (АКМЕОЛОГІЧНИЙ -- ЦЕНТР з проблем альтернативних джерел енергетики*** (АЦ - ПАДЕ): Комп'ютерний Акме- Центр з еколого - економічних енергетичних проблем - *Положення, Статут, Проблемні питання, План роботи, структура, Контакти*

- *Project 1, Project 2, Project 3 - АДЕ з* ***проблем альтернативних джерел енергетики***