

Державний вищий навчальний заклад
«Запорізький національний університет»
Міністерства освіти і науки України

С.О. Корінний

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТА ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Конспект лекцій для
студентів економічного факультету
освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»
денної форми навчання

Затверджено
Вченою радою ЗНУ
Протокол № __ від _____

Запоріжжя
2016

УДК: 338.45:621.1/.36(477)(075.8)
ББК: 315(4Укр)я73
К667

Корінний С.О. Модернізація та диверсифікація енергоресурсів: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» денної форми навчання / С.О. Корінний. – Запоріжжя : ЗНУ, 2016. – 92 с.

У виданні подано базовий лекційний матеріал та методичні рекомендації для оптимізації процесу отримання знань та набуття навичок у сфері модернізації та диверсифікації енергоресурсів; аналізу економіко-енергетичних систем та прогнозування їх розвитку; прийняття оптимальних управлінських рішень при застосуванні перспективних типів поновлюваних енергоресурсів; побудови алгоритму реалізації процесу енергетичного аудиту економіко-енергетичних систем; утворення ефективної політики модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Наводяться базовий лекційний матеріал, методичні рекомендації для його опрацювання, практичні завдання з прикладами рішення, тестові завдання, контрольні питання, питання для поглибленого вивчення проблематики, а також термінологічний словник.

Методичні рекомендації призначені для студентів освітнього ступеня «бакалавр», денної форми навчання.

Рецензент *А. В. Линенко*
Відповідальний за випуск *Д. І. Бабміндра*

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Методичні вказівки до вивчення питань курсу.....	8
РОЗДІЛ 1 Концептуальні основи модернізації та диверсифікації енергоресурсів	9
Тема №1: Актуальність модернізації та диверсифікації енергоресурсів	9
Тема №2: Сутність поняття енергоресурсів . Ошибка! Закладка не определена.	
Тема №3: Класифікація та структура економіко-енергетичних систем.....	24
Тема №4: Основні етапи еволюційного розвитку енергетики	30
Тема №5: Державна політика у сфері модернізації та диверсифікації енергоресурсів	35
Тема №6: Міжнародні організації у сфері модернізації та диверсифікації енергоресурсів	42
Тема №7: Енергетичний аудит економіко-енергетичних систем.....	49
Тема №8: Поновлювані джерела енергоресурсів.....	54
Тема №9: Використання вторинних енергоресурсів.	63
Тема №10: Сучасні та перспективні методи енергозбереження.	68
Тема №11: Реформування оптового ринку електроенергії.....	72
Тема №12: Енергетика та охорона навколишнього середовища.....	78
Глосарій	84
Коефіцієнти перерахунку обсягів органічного палива в умовні одиниці виміру (тони умовного палива)	89
Рекомендована література	90

Вступ

В умовах недостатньої забезпеченості енергоресурсами усіх видів; перманентного подорожчання енергоресурсів в довгостроковій перспективі; неминучого вичерпання традиційних енергоресурсів, питання модернізації та диверсифікації наявних енергоресурсів та джерел їхнього постачання набувають все більшої актуальності, оскільки функціонування енергосистем, що використовують застарілі технології, морально та фізично зношене обладнання, неефективну інфраструктуру та забезпечуються енергоресурсами в недостатній кількості чи з одного джерела, свідчать про низький рівень енергетичної безпеки.

Курс «Модернізація та диверсифікація енергоресурсів» надає можливість сформуванню професійний рівень та підвищити компетенцію студентів в галузі нарощування загальної енергетичної та економічної ефективності країни, регіону, підприємства; оволодіння знаннями стосовно напрямків управління, пов'язаних з видобутком, збагаченням, використанням та транспортуванням енергоресурсів; запровадження джерел енергії на основі поновлюваних енергоресурсів та енергоефективних технологій.

Метою вивчення дисципліни є надання студентам теоретичних знань та формування практичних навичок, необхідних при проведенні аналізу та прийнятті обґрунтованих управлінських рішень в сфері ефективного забезпечення енергоресурсами та подальшого сталого розвитку економіко-енергетичних систем різних рівнів.

Курс має теоретичне та практичне значення. В курсі розглядаються концептуальні питання, пов'язані з підвищенням ефективності енергоспоживання та посилення енергетичної й економічної безпеки економіко-енергетичних систем; дається системне уявлення про понятійний апарат моделювання, аналізу, оптимізації та раціоналізації економіко-енергетичних систем управління; а також сучасні методи моделювання ефективних економіко-енергетичних систем в країні та світі.

Міждисциплінарні зв'язки: курс «Модернізація та диверсифікація енергоресурсів» присвячено розширенню та поглибленню базових понять економічної науки, та опануванню їх в розрізі оптимізації та раціоналізації використання енергоресурсів. Викладанню курсу передують вивчення базових економічних дисциплін, а саме: «Економіка підприємства», «Економічна теорія», «Мікроекономіка», «Макроекономіка» тощо.

Завдання дисципліни:

- засвоїти цілі, завдання, принципи та методи модернізації та диверсифікації енергоресурсів в економіко-енергетичних системах різних рівнів;
- виявити сутність специфічних проблем, пов'язаних з підвищенням ефективності економіко-енергетичних систем через модернізацію та диверсифікацію енергоресурсів;
- вміти аналізувати стан економіко-енергетичних систем та прогнозувати їхній подальший розвиток та пропонувати шляхи їх оптимізації та раціоналізації.

За підсумками оволодіння матеріалом з курсу студент повинен знати:

- концептуальні поняття курсу: енергоресурси, енергосистема, енергопостачання, енергоспоживання, енергоефективність, енергозбереження;
- основні принципи аналізу та синтезу моделей економіко-енергетичних систем різних рівнів.

уміти:

- аналізувати економіко-енергетичні системи з метою обґрунтування оптимальних і досяжних показників модернізації та диверсифікації використовуваних енергоресурсів;
- обґрунтовувати доцільність застосування перспективних типів поновлюваних джерел енергії;
- використовувати сучасні методи і технології енергозбереження і підвищення енергетичної ефективності економіко-енергетичних систем;
- складати науково-обґрунтовані плани зниження обсягів споживання енергетичних ресурсів та розробляти економіко-технічні заходи щодо їх реалізації.

Методичні вказівки до вивчення питань курсу

При вивченні курсу «Модернізація та диверсифікація енергоресурсів» значна увага приділяється самостійній роботі студентів. У зв'язку з чим, метою справжніх методичних рекомендацій є привиття навичок самостійного вивчення навчального матеріалу, розширення кругозору студента з дисципліни «Модернізація та диверсифікація енергоресурсів», вміння аналізувати та пропонувати, на основі особистих спостережень, практичного досвіду й відповідних узагальнень, найбільш перспективний напрямок модернізації та диверсифікації енергоресурсів в кожному окремому випадку.

Самостійне вивчення курсу «Модернізація та диверсифікація енергоресурсів» передбачає реалізацію студентами наступного алгоритму при роботі з даними методичними рекомендаціями:

- 1) розбирання та вивчення наведених теоретичних положень:
 - прочитати теоретичний матеріал в динаміці, з метою його узагальнення;
 - вдруге прочитати теоретичний матеріал, осмислюючи кожен фразу;
 - за третім разом виокремити основні поняття, сутність явищ і процесів, їх структуру і зміст, а також зв'язки між ними;
 - установити зв'язок із попереднім навчальним матеріалом
- 2) вивчення ключових термінів та понять кожної теми;
- 3) накопичення ключових аспектів теоретичних положень та їх структурування;
- 4) умовна та (або) візуальна побудова логічних схем та зв'язків.

Важливим фактором ефективності процесу самостійної роботи студентів є систематичний контроль за якістю виконання самостійної роботи. Контроль дає можливість своєчасно коригувати процес самостійної роботи:

- 1) з метою самоконтролю набутих знань студенту потрібно відповісти на питання для самоконтролю, наведені після кожної теми;
- 2) з метою оцінки глибини самостійно набутих знань, студенту необхідно визначити вірним чи невірним є запропоновані після кожної теми твердження, при цьому доцільно довести свою відповідь;
- 3) з метою закріплення самостійно набутих знань, студенту необхідно обрати єдину правильну відповідь в наведених після кожної теми тестових завданнях;
- 4) з метою поглиблення знань з курсу «Модернізація та диверсифікація енергоресурсів», студенту варто дослідити в додаткових джерелах питання, наведені для поглибленого вивчення кожної теми.

РОЗДІЛ 1

Концептуальні основи модернізації та диверсифікації енергоресурсів

Тема №1: Актуальність модернізації та диверсифікації енергоресурсів

План

1. Сучасний стан енергетики в Україні та світі.
2. Енергетична криза та енергетична безпека.
3. Екологічна криза.
4. Фактори і напрямки модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Теоретичні положення

Питання 1. Враховуючи тотальну залежність рівня розвитку людства, країн та окремих регіонів від енергетики, аналізу споживання енергоресурсів приділяється велика увага з боку всіх індустріальних держав світу. Не дивлячись на відмінності в рівні життя окремих країн, тенденції розвитку енергетики мають багато спільного. Для розвинених держав, включаючи й Україну, характерним є зменшення використання нафти та збільшення частки газу і ядерного палива в енергетиці. Разом із тим, вони відрізняються низьким рівнем застосування відновлювальних джерел енергії.

Існують також певні відмінності, які виникли через історичні особливості економіки та географічне положення держав. Так, у країнах Європи, США, Канаді та Японії частка поновлюваних джерел енергії щорічно суттєво зростає, у той час як в Україні використання відновлювальних джерел енергії залишається на досить малому рівні, а їх частка в загальній енергетиці країни навіть зменшується. У середньому Україна за цим показником відстає від вищезазначених держав у сотні разів.

Питання 2. Наразі в Україні та більшості розвинених країнах світу, а саме: США, Китаї, країнах ЄС і Південної Америки тощо, спостерігаються енергетичні кризи різних ступенів та на різних етапах прояву.

Енергетична криза – це такий стан економіки (світу, країни, регіону), за якого спостерігається надвисокий попит на енергоресурси всіх видів, але можливість самостійно забезпечити такий попит відсутня, у зв'язку з чим виникає необхідність задовольняти цю потребу імпортом, на що витрачається значна частка бюджету або, у разі неможливості, зазнавати дефіциту.

Кожна країна намагається зупинити або хоча б уповільнити темпи енергетичної кризи, проте на сучасному етапі розвитку людства глобальні та локальні енергетичні кризи є перманентними у зв'язку із всезростаючим попитом на енергоресурси та одночасно їх природною обмеженістю.

У зв'язку з вищезазначеним, питання забезпечення енергоресурсами набувають особливого статусу та складають енергетичну безпеку - одну з базових складових загальної безпеки країни.

Енергетична безпека – це такий стан енергетики (світу, країни, регіону), який гарантує повне і своєчасне задоволення потреб в енергії та енергоресурсах з урахуванням економічної ефективності та технічної безпеки.

Саме тому в усіх розвинених країнах існують національні програми енергетичної безпеки. Відповідно до цих програм, пропонується безперервно проводити аналіз енергопостачання та енергоспоживання, постійно виявляючи місця неефективного використання енергоресурсів та розробляючи заходи щодо вдосконалення використання енергетичних ресурсів, включаючи і заходи з енергозбереження.

Загальна динаміка споживання енергоресурсів у світі позитивна, є монотонно зростаючою функцією, хоча темпи збільшення в різні періоди неоднакові, що слід пов'язати з циклічністю розвитку світової економіки.

З початком глобальної та інтенсивної індустріалізації (середина ХІХ століття) обсяги видобутку викопних енергоресурсів інтенсивно зростали аж до початку 20-го століття. Приблизно з 1914 року темпи видобутку сповільнилися, що слід пов'язати з початком першої світової війни. У післявоєнний час почався інтенсивний період освоєння гідроенергетики.

Починаючи з 1960-х років, темпи видобутку викопного палива знову значно зросли. Це можна пояснити створенням Організації Країн Експортерів Нафти (ОПЕК) та освоєнням ядерного палива для електростанцій. Збільшення темпів відбувалося до 70-х років минулого сторіччя. За даними ООН за цей час збільшення енергоспоживання в Світі склало 2,6 млрд. тон умовного палива (т.у.п.). Пізніше темпи енергоспоживання знизилися більш ніж в 1,5 рази і склали 1,7 млрд. т.у.п. Таке зниження темпів енергоспоживання відбулося за рахунок розвинених країн. Так, в США щорічний приріст споживання енергоресурсів склав 0,4%, в країнах Західної Європи – 0,25%, у той час як середній приріст у світі склав 1,7%.

Умовне паливо – одиниця обліку органічного палива, яка використовується для зіставлення ефективності різних видів палива та їхнього сумарного обліку.

Зниження темпів енергоспоживання в цей період можна пояснити штучним завищенням цін на енергоресурси від ОПЕК, що змусило передові країни світу – найбільших споживачів енергоресурсів – впритул зацікавитися питанням зменшення обсягів енергоспоживання.

Сьогодні частка споживання енергоресурсів найбільш інтенсивно збільшується в Азійсько-Тихоокеанському регіоні та країнах Латинської Америки, Середнього Сходу та Африки (в два рази у порівнянні з 2000 роком). Це можна пояснити високими темпами індустріалізації країн цих регіонів, а в країнах ОПЕК ще й ростом експорту нафтопродуктів.

Україна має структуру енергетики, що формувалась упродовж ХХ століття. Технологічні процеси і більшість її складових визначались наявністю ресурсів та енергетичною політикою колишнього Радянського Союзу. До 80-х років основою виробництва електроенергії в Україні була тепло- та гідроенергетика. З 1980-х років будуються атомні електростанції.

Станом на сьогодні, енергетика України характеризується надвисоким рівнем імпортозалежності енергоресурсів, нераціональним використанням енергоресурсів, морально та фізично застарілими технологіями і обладнанням.

Протягом останнього десятиліття енергоємність у більшості індустріальних країн знизилася і продовжує знижуватися. Енергоємність продукції у світі за прогнозами ООН до 2020 року знизиться на 25%, при цьому найбільшого зниження буде досягнуто в Японії та країнах ЄС. За тими ж прогнозами, енергоємність продукції України буде знижуватися значно менш інтенсивно і перевищуватиме енергоємність продукції в Японії в 10 разів, а в США у 6 разів.

За економічними прогнозами, приріст ВВП України до 2025 року складатиме 3-10% щорічно. Це вимагатиме збільшення видобутку та переробки енергоресурсів у зв'язку із всезростаючою енергоємністю вітчизняного валового продукту в 3-5 разів. Таке збільшення споживання енергоресурсів не є можливим за умов використання традиційних енергоресурсів, що й зумовлює економічну доцільність їхньої модернізації та диверсифікації.

Крім економічних причин існують й інші причини визнання модернізації та диверсифікації енергоресурсів актуальним завданням сучасності, адже відбувається неминуче виснаження запасів викопного палива, і темпи такого виснаження щорічно нарощуються. Виснаження світових запасів традиційних видів енергоресурсів за песимістичними прогнозами відбудеться у другій половині 21-го століття, а за оптимістичними - до кінця наступного сторіччя. За оптимістичними прогнозами передбачається вирішити цю проблему за рахунок збільшення частки ядерного палива (основний компонент) і поновлюваних джерел енергії.

4. Наступною за важливістю проблемою сучасної світової енергетики, заснованої на викопних енергоресурсах, є негативний вплив на довкілля. Тут слід зазначити, що найбільші ризики зумовлені викидами тепла і газів, які здатні викликати парниковий ефект. Вважається, що за глобального збільшення температури атмосфери на 3 градуси відбудуться екологічні катастрофи, пов'язані з таненням полярних льодовиків. Також існує безліч прогнозів, за якими незворотні екологічні зміни настануть в кінці поточного сторіччя (песимістичний прогноз) або через кілька століть (найбільш оптимістичний варіант).

При спалюванні палива виділяється велика кількість тепла (теплової енергії), яка у відповідних робочих машинах (перетворювачах енергії) перетворюється на інші види енергії або безпосередньо використовується у виробничих процесах. Однак за будь-якого перетворення енергії частина її неминуче перетворюється на тепло. Вироблене тепло не тільки не є корисним, а й призводить до нагрівання навколишнього середовища. Навіть у теплових установках, наприклад, обігрівачах приміщень, отримане корисне тепло в процесі нагрівання приміщення проникає через стіни, стелі тощо в навколишнє середовище.

Штучне тепло, що виділяється в атмосферу, має надзвичайно малу величину, у порівнянні з природним надходженням теплоти від Сонця і надр Землі, та в глобальному масштабі поки не викликає конкретних змін. Однак в місцях інтенсивного перетворення енергоресурсів на енергію теплом, що вивільняється, вже не можна нехтувати. Так, у районі Лос-Анджелеса виділяється до 0,5% тепла, в порівнянні з теплом, що надходить від Сонця, і цей показник продовжує рости. У таких випадках штучне виділення тепла здатне помітно вплинути на тепловий баланс у даній місцевості. Існують гіпотези, що причиною руйнівних буревіїв, які виникли на узбережжі США в 2005 році, були місцеві тепловиділення в промислових районах.

Розрахунки, проведені різними організаціями при ООН, показали, що підвищення температури приземного шару атмосфери тільки на 1 градус спричинить істотну зміну міжкліматичних зон. При підвищенні температури на 3 градуси почнеться танення «крижаних шапок Землі» (материкових льодовиків), і більшість територій опиняться під водою. Наприклад, затопленим виявиться півострів Флорида. Аналогічна доля може спіткати і Приельбрусся. Внаслідок підвищення рівня води у Світовому океані зменшаться площі пляжів та інших прибережних територій. Можуть змінитися в бік зменшення і території вічної мерзлоти.

Вода, утворена таненням арктичних льодовиків, за законами механіки, стікатиме до екватора Землі, тобто назустріч теплим екваторіальним течіям, що обігривають Європу. Так як талі води мають меншу щільність, ніж океанічні, то теплі течії йтимуть на глибину. Це може призвести до охолодження атлантичної Європи, що в деякій мірі відчувається вже сьогодні.

Таким чином, глобальне потепління може призвести до трансформаційних змін океанських течій, і почнеться свого роду ланцюгова реакція зміни клімату Землі.

Ще одним екологічно небезпечним фактором є парникові гази, тобто гази, що виділяються в атмосферу при спалюванні викопного вуглеводневого палива, і здатні викликати парниковий ефект.

В результаті роботи теплових електростанцій в атмосферу найбільш інтенсивно у порівнянні з іншими газами викидається вуглекислий газ CO₂. Вуглекислий газ формально не є шкідливим викидом, оскільки не вступає у фотохімічні реакції і не утворює смог, а при певних концентраціях навіть має позитивний вплив на флору.

Однак двоокис вуглецю є поглиначем інфрачервоного випромінювання і підвищує температуру атмосфери. З 1957 року (Міжнародний геофізичний рік) проводяться ретельні вимірювання концентрації CO₂ в атмосфері. За даними цих досліджень, близько половини викидів вуглекислого газу накопичується в атмосфері. При збереженні тенденції зростання енергетики на викопному вуглецевому паливі концентрація двоокису вуглецю до середини наступного століття зросте в 4 рази. Ще не з'ясовано, чи зможуть флора і океани амортизувати таке збільшення, але той факт, що воно помітно відіб'ється на тепловому балансі Земної кулі - безперечно.

Те саме стосується і парів та молекул води, які в надлишку виділяються в результаті роботи градирень теплових електростанцій, а також під час спалювання вуглеводнів. Теплова електростанція потужністю 1000 МВт щодоби перетворює на пар 38 тис. кубометрів води, що дорівнює добовому споживанню міста з населенням близько 1 млн. людей. Водяна пара в атмосфері (особливо у вигляді хмар) істотно змінює відбиваючу здатність поверхні Землі.

Ризики катастрофічних змін теплового балансу Землі не позбавлені підстав, чому свідчить підписання індустріальними країнами Кіотського протоколу, що передбачає обмеження викиду парникових газів і тепла в атмосферу, і надання питань модернізації та диверсифікації енергоресурсів особливого, міжнаціонального статусу.

Крім впливу на тепловий баланс, традиційна енергетика забруднює атмосферу. Найбільш масовим шкідливим викидом є окис вуглецю CO. Щорічне надходження в атмосферу окису вуглецю становить більше 100 млн. тонн, причому менше десятої частини цієї маси обумовлено лісовими пожежами, а джерела решти надходжень є штучними.

Слід зазначити, що впливу на тепловий баланс планети окис вуглецю практично не чинить, але за високої концентрації істотно шкодить здоров'ю.

Для об'єктивності слід зазначити, що сьогодні в атмосфері достатньо природних поглиначів окису вуглецю, так як його концентрація не збільшувалася при збільшенні концентрації вуглекислого газу. У зв'язку з цим, окис вуглецю зараз являє тільки локальну загрозу в місцях його інтенсивного виділення. Однак його природні поглиначі невідомі. Якщо в результаті збільшення температури обсяг таких поглиначів буде зменшено, то це призведе до екологічної катастрофи.

В процесі спалювання органічного палива виділяються й інші газоподібні елементи, такі як оксиди сірки та азоту. Ці сполуки відіграють важливу роль в утворенні смогу. Крім того, з'єднуючись із водою, вони утворюють відповідні кислоти.

Крім впливу на атмосферу, традиційна енергетика впливає і на літосферу. Це вплив пов'язаний з видобутком палива з надр Землі. Небезпечним, з екологічної точки зору, також є видобуток нафти з морських платформ та транспортування танкерами. Численні аварії танкерів і перекидання платформ вже нанесли відчутної шкоди акваторіям морів та прибережним районам.

Для об'єктивності слід зазначити, що такі твердження базуються на результатах теоретичних досліджень і машинного моделювання. Тим не менш, практично встановлено факт того, що будь-які перетворення викопного палива для виробництва енергії призводять до різних забруднень навколишнього середовища (включаючи атмосферу, літосферу, гідросферу і біосферу). Це не дає приводу для сумнівів у якості прогнозу масштабних екологічних проблем.

Таким чином, інтенсивний розвиток енергетики на викопних енергоресурсах є небезпечний своїми екологічними наслідками. Запобігти такій ситуації можна шляхом кардинальної зміни структури енергетики, тобто модернізації та диверсифікації енергоресурсів, які у ній використовуються.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте сучасний стан світової енергетики.
2. Охарактеризуйте сучасний стан енергетики України.
3. Світова та вітчизняна енергетика: спільні риси і відмінності.
4. Охарактеризуйте основні проблеми сучасної енергетики України.
5. Дайте визначення енергетичній безпеці та енергетичній кризі.
6. Дайте характеристику модернізації енергоресурсів.
7. Охарактеризуйте диверсифікацію енергоресурсів.
8. Охарактеризуйте функціональний аналіз та рівноважний підхід.
9. Назвіть функції модернізації та диверсифікації енергоресурсів.
10. Обґрунтуйте необхідність модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Визначте правильним чи неправильним є твердження

1. Диверсифікація енергоресурсів – це інструмент, який вивчає ефективність споживання енергоресурсів.
2. Валовий внутрішній продукт країни не залежить від функціонування енергетики.
3. Енергетична криза – це теоретичне припущення, яке використовується при макроекономічному моделюванні економічних процесів.
4. Енергетика України є залежною від імпорту енергоресурсів.
5. Енергетика України здатна самозабезпечуватися енергоресурсами за умов використання сучасних технологій.
6. Економічне поняття «обмеженість ресурсів» в однаковій мірі відноситься до основних видів економічних ресурсів та енергоресурсів.
7. Країна використовує енергоресурси ефективно, якщо попит на енергоресурси менший за пропозицію.
8. Економічне зростання країни не залежить від пропозиції енергоресурсів.
9. Культурний розвиток впливає на пропозицію енергоресурсів.
10. Енергетична безпека представляє собою сукупність заходів направлених на безпечне використання енергоресурсів.

Виберіть правильну відповідь

1. Динаміка споживання енергоресурсів в світі є такою, що:
А) стабільно збільшується;
Б) стабільно зменшується;
В) коливається;
Г) різко зменшується.
2. Основна причина необхідності модернізації та диверсифікації енергоресурсів зумовлена:

- а) посиленням втручання держави в енергетику та процеси глобалізації енергетики;
- б) погіршенням екологічної ситуації в світі;
- в) існуванням у світовій енергетиці транснаціональних корпорацій;
- г) безмежністю потреб в енергоресурсах та обмеженістю існуючих енергоресурсів, необхідних для їх задоволення.

3. Економічне поняття «обмеженість ресурсів» по відношенню до енергоресурсів означає:

- а) відсутність у країни певних видів енергоресурсів;
- б) неможливість задоволення потреб в енергоресурсах;
- в) наявність енергоресурсів у період економічного спаду;
- г) високі ціни на енергоресурси, які обмежують можливість їх придбання.

4. Питання залежності попиту та пропозиції енергоресурсів – це:

- а) питання державного регулювання економіки;
- б) питання макроекономіки;
- в) питання мікроекономіки;
- г) всі відповіді правильні;
- д) всі відповіді неправильні.

5. В розрізі впливу на екологію, шкідливий вплив енергетики пов'язаний, перш за все, з:

- а) токсичними відходами;
- б) теплом, що виділяється;
- в) викидами двоокису вуглецю;
- г) правильні відповіді «а» та «б»;
- д) правильні відповіді «б» та «в»;

6. ОПЕС (ОПЕК) – це

- а) організація країн-експортерів енергоресурсів;
- б) організація країн-імпортерів енергоресурсів;
- в) організація країн-експортерів нафти;
- г) організація по запровадженню альтернативної енергетики.

7. Енергетика України формувалася, переважно,

- а) в другій половині 18 століття;
- б) в 19 столітті;
- в) в другій половині 19 століття;
- г) в 20 столітті.

8. В США, країнах ЄС та Японії споживання енергоресурсів:

- а) зростає;
- б) стабільно зростає;

- в) стабільне;
- г) зменшується.

9. Пік нафтовидобутку:

- а) прийшовся на 1970-1980-ті роки;
- б) прийшовся на 1980-1990-ті роки;
- в) прийшовся на 2000-2010-ті роки;
- г) не відбувся.

10. Вплив енергетики України на екологію:

- а) сильний;
- б) середній;
- в) слабкий;
- г) майже відсутній.

Питання для самостійного опрацювання

1. Обґрунтувати неминучість необхідності модернізації та диверсифікації енергоресурсів в Україні та світі.
2. Проаналізувати економічні аспекти диверсифікації енергоресурсів.
3. Спрогнозувати попит на енергоресурси в Україні на найближчі 5 років.
4. Спрогнозувати пропозицію енергоресурсів в Україні на найближчі 5 років.
5. Проаналізувати вплив енергетики на довкілля України.

Тема 2: Сутність та роль енергоресурсів в економіці

Мета: отримання знань щодо сутності енергоресурсів, їх видів та напрямів використання, набуття навичок аналізу ефективності їх використання паливно-енергетичним комплексом.

План

1. Сутність та напрями використання енергоресурсів.
2. Первинні та вторинні енергоресурси.
3. Паливно-енергетичний комплекс.
4. Умовне паливо.

Теоретичні положення

Питання 1. Джерелом усіх видів енергії, які використовуються людством для забезпечення потреб життєдіяльності, є енергоресурси.

Енергія – це філософська категорія, яка означає матерію, що здатна привести певну систему (сукупність обладнання, устаткування тощо) до руху (або функціонування).

Варто додати, що енергія являє собою загальну кількісну міру руху і взаємодії всіх видів матерії та їх взаємних перетворень. Поняття енергії, як і

матерії, відноситься до філософської категорії, однак конкретні види енергії – кінетична (енергія руху тіл), потенційна (енергія, що виникає при взаємодії окремих тіл), механічна (частина енергії теплового руху частинок тіл, яка вивільнюється за наявності різниці температур між даним тілом і тілами навколишнього середовища), магнітостатична (потенційна енергія взаємодії «магнітних зарядів» або запас енергії, що накопичується тілом, здатним подолати сили магнітного поля в процесі переміщення проти напрямку дії цих сил) тощо – мають цілком конкретний фізичний зміст і використовуються людством.

Безпосередньо в життєдіяльності та економіці зазвичай застосовуються такі види енергії: електрична енергія (така, що передається електричним струмом) та тепла енергія (гаряча вода, пара).

Енергоресурси – це сукупність викопних та невикопних ресурсів, у яких зосереджено енергетичний потенціал, що може бути перетворений на енергію, для здійснення діяльності народногосподарського комплексу та забезпечення комунально-побутових потреб.

На сьогодні основними енергоресурсами є природне викопне паливо (яке сформувалися зі скам'янілих залишків рослин у процесі їхнього розкладання в анаеробних умовах під впливом тепла і тиску в земній корі впродовж мільйонів років) та енергія потоків води.

Зазначені енергоресурси представляють собою не що інше, як перетворену (акумуляовану) впродовж тисячоліть енергію сонця.

Питання 2. Енергоресурси можна розділити на **первинні** та **вторинні** (рис. 1.1).

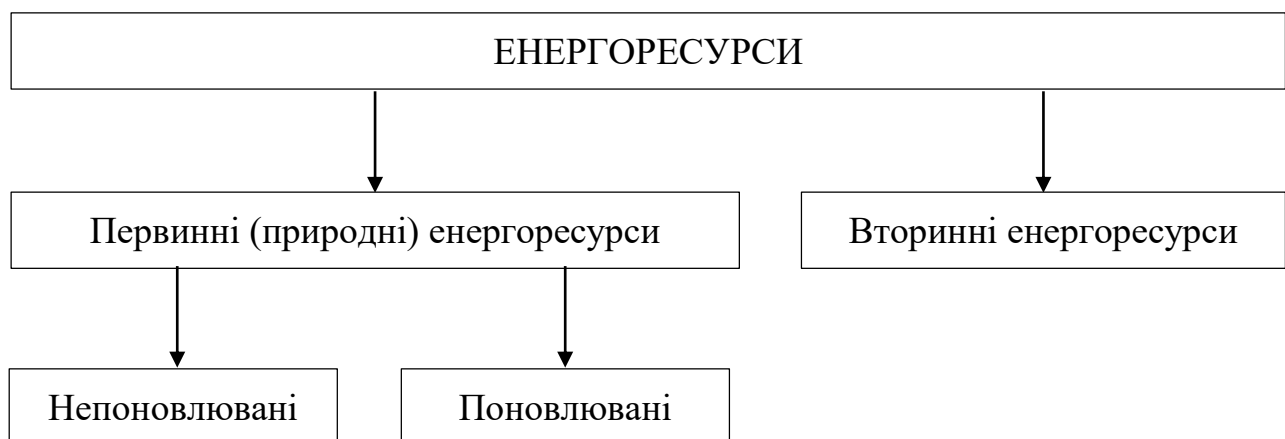


Рис. 1.1 – Класифікація енергоресурсів

Первинні енергоресурси – це група енергоресурсів, які не зазнають суттєвих перетворень перед використанням. Первинні енергоресурси слід розділити на непоновлювані та поновлювані.

Непоновлювані енергоресурси – ресурси, запаси яких не мають джерел поповнення і поступово зменшуються у зв'язку зі всезростаючим їх споживанням. Непоновлювані енергоресурси утворюються або відновлюються набагато повільніше, ніж витрачаються.

Прикладами первинних непоновлюваних енергоресурсів є газ, нафта, вугілля, ядерне паливо, горючі сланці, сланцевий газ та торф.

Поновлювані енергоресурси – джерела енергії, які за людськими масштабами є невичерпними. Основний принцип використання поновлюваних енергоресурсів для отримання енергії полягає в її вилученні з процесів, які перманентно відбуваються у навколишньому середовищі.

Прикладами поновлюваних енергоресурсів є сонячна енергія, енергія вітру, гідроенергія, річні прирости деревини і торфу тощо.

Вторинні енергоресурси – це побічна енергія (зазвичай тепла), яка утворюється при переробці енергоресурсів та виробництві промислової продукції, в процесі функціонування обладнання, устаткування тощо, і може бути корисно використана (наприклад, для обігріву чи нагріву). Використання вторинних енергоресурсів, як правило, економічно доцільніше за видобуток, збагачення та підготовку первинних ресурсів, але може потребувати додаткового обладнання, додаткових заходів з безпеки тощо.

Питання 3. Забезпеченням потреб споживачів країни, регіону, міста, підприємства тощо, необхідними енергоресурсами та енергією займається паливно-енергетичний комплекс.

Паливно-енергетичний комплекс країни являє собою сукупність галузей промисловості, діяльність яких спрямована на видобуток, збагачення, передачу і перетворення різних видів енергоресурсів з метою генерації енергії, її транспортування та надання споживачам у прийнятній формі (рис. 1.2).



Рис. 1.2 – Структура паливно-енергетичного комплексу

Паливодобувна промисловість – це сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються видобутком, збагаченням та транспортуванням до елементів енергогенеруючої промисловості первинних енергоресурсів.

До складу паливодобувної промисловості входять такі елементи:

1) вугільна промисловість – базова галузь паливодобувної промисловості, що здійснює розвідування, видобування, збагачення і транспортування кам'яного та бурого вугілля;

2) нафтова промисловість – галузь промисловості, підприємства якої розвідують, видобувають і переробляють нафту, транспортують і зберігають нафту та нафтопродукти (для потреб енергетики використовується котельне паливо – мазут);

3) газова промисловість – галузь промисловості, підприємства якої займаються видобуванням природного і супутнього (нафтового) газу з надр землі, виробництвом зрідженого газу та інших газопродуктів, зберіганням, транспортуванням газу по газопроводах для забезпечення ним промисловості та населення;

4) торф'яна промисловість – галузь промисловості, підприємства якої освоюють торфові родовища, видобувають, збагачують та переробляють торф;

5) сланцева промисловість – галузь промисловості, яка здійснює видобуток, збагачення і переробку горючих сланців.

Енергогенеруюча промисловість – це сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються перетворенням енергоресурсів на енергію (електричну, теплову тощо), прийнятну для споживання та використання для промислових і комунально-побутових потреб.

До складу енергогенеруючої промисловості входять такі елементи:

1) атомні електростанції (АЕС) – вид електростанцій, в яких атомна (ядерна) енергія перетворюється на електричну. Генератором енергії на АЕС є атомний реактор. Тепло, яке виділяється у реакторі в результаті ланцюгової реакції поділу ядер деяких важких елементів, потім так само, як і на звичайних теплових електростанціях, перетворюється на електроенергію;

2) гідроакумулятивні електростанції (ГАЕС) – гідроелектричні станції, що використовуються для вирівнювання добового графіка навантаження енергосистеми;

3) гідроелектростанції (ГЕС) – електростанції, які завдяки функціонуванню гідротурбіни перетворюють кінетичну енергію води на електроенергію;

4) теплоелектростанції (ТЕС) – тип електростанцій, в яких потенційна енергія первинних енергоресурсів вивільняється шляхом спалювання з виділенням великої кількості тепла. Таке тепло передається воді та водяній парі, яка надходить до парової турбіни, де тепло перетворюється на кінетичну енергію обертання електрогенератора, з'єданого з турбіною; відпрацьована у турбіні пара надходить до конденсатора і віддає тепло охолоджувальній воді. В якості базового енергоресурсу використовується вугілля, мазут чи газ;

5) теплоелектроцентралі (ТЕЦ) — електростанції, що використовують пару, яку отримують у парогенераторі для вироблення електроенергії та одночасної теплофікації;

6) вітроелектростанції (ВЕС) – це електростанції, які при використанні вітрової турбіни перетворюють механічну енергію вітру на електричну;

7) сонячні електростанції (СЕС) – тип електростанцій, які генерують електроенергію шляхом перетворення енергії сонячного світла. Процес генерації електроенергії відбувається за допомогою фотоелектричного ефекту;

8) котельні станції – елементи енергогенеруючої системи, які в процесі спалювання енергоресурсів (зазвичай природного газу та мазуту (котельного палива) генерують теплову енергію для забезпечення нею систем гарячого водопостачання та опалення.

Окремим елементом, який технічно не входить до складу паливно-енергетичного комплексу, але відіграє провідну роль у його функціонуванні, слід виділити галузь водопостачання та водовідведення. Це пов'язано з тим, що процеси видобутку та збагачення первинних енергоресурсів, перетворення енергоресурсів на енергію і транспортування теплової енергії здійснюються виключно за участі водних ресурсів.

Галузь водопостачання та водовідведення являє собою сукупність підприємств та елементів інфраструктури, які займаються видобутком води з джерел, її очищенням, транспортуванням, безперебійним забезпеченням нею споживачів, а також відведенням та очищенням спожитої води.

Питання 4. Умовне паливо – це загальноприйнята при розрахунках одиниця обліку органічного палива, тобто нафти і її похідних, природного і спеціально одержуваного при перегонці сланців і кам'яного вугілля газу, кам'яного вугілля, торфу тощо – яка використовується для звірення корисної дії різних видів палива в їх сумарному обліку.

Інакше кажучи, умовне паливо – це уніфіковане визначення обсягу енергії, зосередженої в конкретному виді палива.

Розподіл та виготовлення енергоресурсів обчислюють в одиницях умовного палива, де в якості розрахунку приймається 1 кілограм палива з теплотою згоряння 7000 ккал / кг або 29,3 МДж / кг. При цьому, використовуються коефіцієнти перерахунку за вугільним еквівалентом, прийнятним у вітчизняній статистиці.

У міжнародних енергетичних організаціях прийнятий за одиницю умовного палива нафтовий еквівалент, який позначається аббревіатурою ТОЕ — Tonne of oil equivalent – тонна нафтового еквівалента, що дорівнює 41,868 ГДж.

У формулі співвідношення між умовним паливом і натуральним враховується маса кількості умовного палива, маса натурального палива, нижча теплота згоряння даного натурального палива та калорійний еквівалент.

Експлуатація умовного палива особливо зручна для порівняння економічності різноманітних теплоенергетичних установок. Для цього в енергетиці використовується наступний показник — кількість умовного палива, витраченого на вироблення одиниці електроенергії.

Останнім часом у країнах, що відчувають нестачу в енергетичних ресурсах, особливо в США, ціни на енергоносії визначають у доларах. Особливо широке поширення набуло поняття «термальна ціна» палива. Серед фахівців поняття термальною ціни, а точніше — Британської термальною одиниці (BTU) розраховується так: 1 Btu дорівнює 1054,615 Дж. Термальні ціни особливо високі на рідке і газоподібне паливо. Контрольний пакет нафтових родовищ належить США. Інші 56,4% світових запасів природного газу знаходиться в Росії і Ірані.

За допомогою умовного палива можна розрахувати і спланувати сумарний енергетичний баланс і сумарний паливний баланс, як окремої галузі, так і країни і навіть всього світу в цілому.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте поняття енергоресурсу.
2. Охарактеризуйте поновлювані та непоновлювані енергоресурси.
3. Назвіть спільні риси поновлюваних та непоновлюваних енергоресурсів.
4. Дайте характеристику первинним та вторинним енергоресурсам.
5. Розкрийте сутність паливно-енергетичного комплексу.
6. Дайте визначення паливодобувної промисловості.
7. Розкрийте структуру паливодобувної промисловості.
8. Дайте визначення енергогенеруючої промисловості.
9. Розкрийте структуру енергогенеруючої промисловості.
10. Розкрийте сутність і роль галузі водопостачання і водовідведення у функціонуванні паливно-енергетичного комплексу.

Визначте, правильним чи неправильним є твердження

1. Енергоресурс – це електрична енергія, теплова енергія, пара, гаряча вода, стиснене повітря.
2. Джерелом поновлюваних та непоновлюваних енергоресурсів є сонячне випромінювання.
3. Первинні енергоресурси – це вугілля, нафта, газ тощо; вторинні енергоресурси – це гаряча вода, пара, стиснене повітря тощо.
4. Паливно-енергетичний комплекс являє собою сукупність галузей промисловості країни, метою діяльності яких є генерація енергії.

5. Паливно-енергетичний комплекс складається з паливодобувної промисловості та енергогенеруючої промисловості.

6. Вугледобувна, газодобувна та торф'яна промисловості є основою паливно-енергетичного комплексу.

7. В основі процесу генерації електроенергії на атомних електростанціях, теплоелектростанціях та теплоелектроцентралях лежить процес отримання пари.

8. Водні ресурси опосередковано використовуються в паливно-енергетичному комплексі.

9. Поновлювані енергоресурси не можуть бути вторинними.

10. Вторинні енергоресурси неможливо використовувати на практиці.

Виберіть правильну відповідь

1. Енергія – це:

а) філософська категорія, яка означає матерію, що здатна привести певну систему до руху;

б) фізична категорія, яка означає потужність, що здатна привести певну систему до руху;

в) економічна категорія, яка означає спроможність системи до функціонування;

г) сукупність викопних та невикопних ресурсів, в яких зосереджено енергетичний потенціал.

2. Енергоресурси – це:

а) енергія, що передається за допомогою відповідної інфраструктури;

б) сукупність викопної та невикопної енергії, що може використовуватися людством;

в) сукупність викопних та невикопних ресурсів, у яких зосереджено енергетичний потенціал, придатний чи непридатний до використання людством;

г) сукупність викопних та невикопних ресурсів, у яких зосереджено енергетичний потенціал, який може бути перетворений на енергію.

3. Джерелом яких енергоресурсів є енергія сонця?

а) сонячна енергія та енергія вітру;

б) сонячна енергія, енергія вітру, гідроенергія;

в) газ, нафта, вугілля;

г) всі відповіді правильні.

4. Енергоресурси можна класифікувати наступним чином:

а) первинні, вторинні, третинні;

б) непоновлювані та поновлювані;

в) первинні (непоновлювані і поновлювані) та альтернативні;

г) первинні (непоновлювані і поновлювані) та вторинні.

5. Група енергоресурсів, які не зазнають суттєвих перетворень перед використанням – це:

- а) непоновлювані;
- б) поновлювані;
- в) первинні;
- г) вторинні.

6. Джерела енергії, які за людськими масштабами є невичерпними – це

- а) непоновлювані;
- б) поновлювані;
- в) первинні;
- г) вторинні.

7. Газ, нафта, вугілля, ядерне паливо тощо – це

- а) непоновлювані первинні енергоресурси;
- б) поновлювані первинні енергоресурси;
- в) непоновлювані вторинні енергоресурси;
- г) поновлювані вторинні енергоресурси.

8. Паливно-енергетичний комплекс – це:

- а) сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються видобутком та збагаченням енергоресурсів;
- б) сукупність галузей, діяльність яких спрямована на видобуток, і перетворення різних видів енергоресурсів з метою вироблення енергії;
- в) це сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються перетворенням енергоресурсів на енергію;
- г) всі відповіді неправильні.

9. Паливодобувна промисловість – це:

- а) сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються видобутком та збагаченням енергоресурсів;
- б) сукупність галузей, діяльність яких спрямована на видобуток і перетворення різних видів енергоресурсів з метою вироблення енергії;
- в) це сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються перетворенням енергоресурсів на енергію;
- г) всі відповіді неправильні.

10. Енергогенеруюча промисловість – це:

- а) сукупність галузей, діяльність яких спрямована на видобуток і перетворення різних видів енергоресурсів з метою вироблення енергії;
- б) це сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються перетворенням енергоресурсів на енергію;
- в) всі відповіді правильні;
- г) всі відповіді неправильні.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Структура ПЕК України.
2. Основа паливодобувної промисловості України.
3. Використання поновлюваних енергоресурсів в Україні та світі.
4. Використання непоновлюваних енергоресурсів у світі.
5. Енергетична стратегія України.
6. Проаналізувати вплив енергетики на довкілля України.
7. Проаналізувати вплив енергетики на економіку України.

Тема №3: Класифікація та структура економіко-енергетичних систем

Мета: формування знань щодо структури, проблем та напрямів розвитку існуючих економіко-енергетичних систем, особливостей функціонування, їхнього природного взаємозв'язку однієї з одною та з системами народного господарства.

План

1. Сутність та функції економіко-енергетичної системи.
2. Рівні економіко-енергетичної системи.
3. Проблеми економіко-енергетичної системи України.
4. Тенденції розвитку економіко-енергетичної системи.

Теоретичні положення

Питання 1. Сукупність наявних енергоресурсів, постачальники та споживачі енергоресурсів, а також відповідна інфраструктура утворюють економіко-енергетичну систему країни.

Економіко-енергетична система – це основоположна енергетична система країни, сукупність енергоресурсів, методів та способів їх видобутку, перетворення, розподілу і споживання, а також технічних засобів та виробничо-організаційних комплексів, що забезпечують генерацію і постачання споживачам усіх видів необхідної енергії, базуючись на сукупності економічних процесів (рис. 2.1).

Функціонування загальної економіко-енергетичної системи країни забезпечує функціонування та життєздатність її економіки.

Особливості економіко-енергетичної системи:

- 1) безперервність взаємопов'язаних процесів виробництва, перетворення, перерозподілу та споживання енергії;
- 2) неможливість акумулювання енергії в економічно значущих масштабах;
- 3) швидкість перехідних процесів і змін режимів роботи;
- 4) забезпечує функціонування всіх інших систем.

Питання 2. Економіко-енергетичні системи мають ієрархічну структуру, рівнями якої є країна; регіони країни; крупні промислові, транспортні або сільськогосподарські вузли; окреме підприємство, комунальні та муніципальні будівлі, житлові будинки, що можна побачити на рис. 2.1.

Рівню країни відповідають єдині енергетичні системи; рівню декількох регіонів – об'єднані енергетичні системи; рівню одного району – районні енергосистеми, рівню об'єкта, не пов'язаного з іншими системами – автономні енергосистеми (наприклад, підприємства, будинки тощо).

Об'єднання окремих енергопостачальних підсистем в єдину систему – паливно-енергетичний комплекс – пов'язано, насамперед, із взаємозамінністю різних видів енергоресурсів для генерації прийнятних для використання та забезпечення процесів видів енергії (електричної енергії, теплової енергії, тощо).

В економіко-енергетичну систему в якості складових її підсистем входять: електроенергетичні системи (що складаються з електростанцій всіх типів, електричних систем і мереж тепlopостачання), системи нафто- і газопостачання, системи вугільної промисловості.

Питання 3. Сучасній економіко-енергетичній системі України властиві такі проблеми:

- нестача покладів первинних енергоресурсів;
- орієнтованість ПЕК на імпорт енергоресурсів;
- імпорт енергоресурсів переважно з однієї країни – Росії;
- морально та фізичне застаріле обладнання в енергетиці;
- низький відсоток реалізації потенціалу самозабезпечення вітчизняного паливно-енергетичного комплексу;
- енерговитратна структура промисловості.

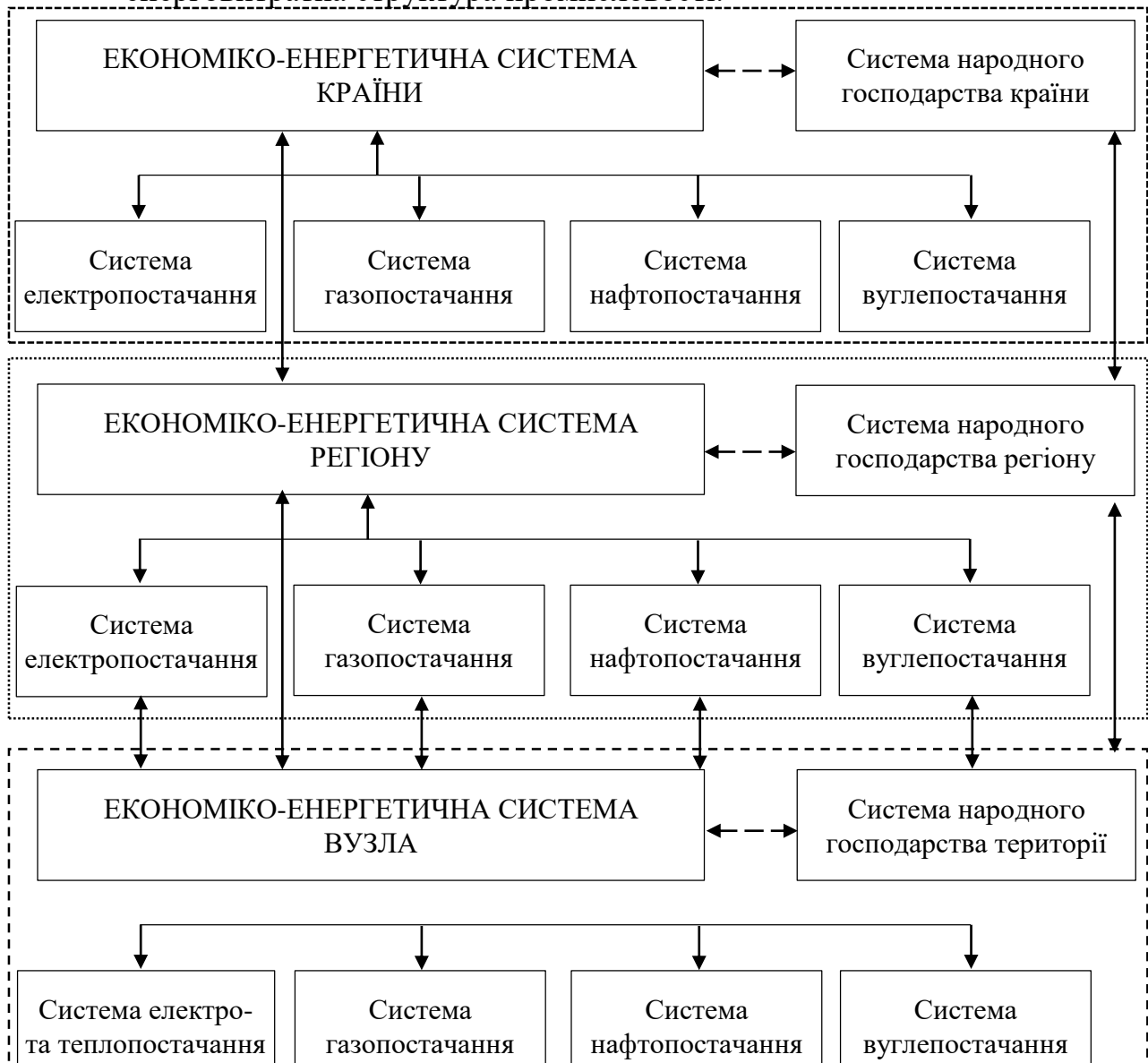


Рис. 2.1 – Ієрархічна структура економіко-енергетичної системи країни

Питання 4. Станом на сьогодні вітчизняна економіко-енергетична система знаходиться в стадії глибокої трансформації, а наявні проблеми зумовили такі тенденції її розвитку:

- системні дослідження в енергетиці, розробка нових та удосконалення наявних методів та засобів дослідження енергетичних систем і комплексів;

- дослідження пропорцій розвитку енергетики, дослідження та оптимізація технологічних систем паливно-енергетичного комплексу — вугільної, нафтової та нафтопереробної, газової, електроенергетичної, теплоенергетичної, ядерної;

- дослідження комплексних проблем енергетики, що знаходяться на стику її складових, оптимізація структури та схем енергозабезпечення з дослідженням, розробками та урахуванням паливно-енергетичних балансів та екологічних проблем;

- дослідження, розробка та оптимізація систем виробництва, перетворення, транспортування, розподілу та використання енергії та енергетичних ресурсів;

- дослідження структури і тенденцій енергоспоживання, енергоємності та інших економіко-технологічних характеристик народного господарства. Аналіз та оптимізація структури енергоносіїв. Прогнозування енергоспоживання;

- комплексне вирішення проблем енергозбереження. Розробка політики енергозбереження, методів та засобів підвищення ефективності використання

енергоресурсів, управління енергозбереження в енергетичних системах і комплексах;

– розробка ефективних методів економічного регулювання та державного управління функціонуванням та розвитком енергетичних комплексів і систем.

Питання 4. Станом на сьогодні вітчизняна економіко-енергетична система знаходиться на стадії глибокої трансформації, а наявні проблеми зумовили такі тенденції її розвитку:

– системні дослідження в енергетиці, розробка нових і удосконалення наявних методів та засобів дослідження енергетичних систем і комплексів;

– вивчення пропорцій розвитку енергетики, дослідження та оптимізація технологічних систем паливно-енергетичного комплексу — вугільної, нафтової та нафтопереробної, газової, електроенергетичної, теплоенергетичної і ядерної;

– дослідження комплексних проблем енергетики, що знаходяться на стику її складових, оптимізація структури та схем енергозабезпечення з дослідженням, розробкою і урахуванням паливно-енергетичних балансів та екологічних проблем;

– дослідження, розробка та оптимізація систем виробництва, перетворення, транспортування, розподілу і використання енергії та енергетичних ресурсів;

– дослідження структури і тенденцій енергоспоживання, енергоємності та інших економіко-технологічних характеристик народного господарства. Аналіз та оптимізація структури енергоносіїв. Прогнозування енергоспоживання;

– комплексне вирішення проблем енергозбереження. Розробка політики енергозбереження, методів та засобів підвищення ефективності використання енергоресурсів, управління енергозбереженням в енергетичних системах і комплексах;

– розробка ефективних методів економічного регулювання і державного управління функціонуванням та розвитком енергетичних комплексів і систем.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття економіко-енергетичної системи.
2. Охарактеризуйте функції економіко-енергетичної системи.
3. Назвіть ієрархічні рівні економіко-енергетичної системи.
4. Назвіть базові підсистеми економіко-енергетичної системи.
5. Розкрийте сутність взаємозв'язку системи народного господарства та економіко-енергетичної системи.
6. Дайте визначення системі електропостачання та теплопостачання.
7. Перелічте проблеми економіко-енергетичної системи України.
8. Проаналізуйте тенденції розвитку економіко-енергетичної системи України.
9. Розкрийте особливості сучасного стану економіко-енергетичної системи України.

10. Розкрийте сутність об'єднання підсистем економіко-енергетичної систем у паливно-енергетичний комплекс.

Визначте, правильним чи неправильним є твердження

1. Економіко-енергетична система – це сукупність відносин, пов'язаних з купівлею-продажем енергоресурсів.
2. Ієрархічна структура економіко-енергетичної системи є моделлю.
3. Ієрархічна структура економіко-енергетичної системи є масштабною.
4. До функцій системи електропостачання входить: генерація електроенергії, її акумулювання та транспортування.
5. Елементи економіко-енергетичної системи можуть функціонувати окремо від системи.
6. Економіко-енергетична система України залежить від імпорту всіх видів енергоресурсів, але не енергії.
7. Економіко-енергетична система України забезпечує споживачів усіма видами енергії.
8. Економіко-енергетична система функціонує безперервно.
9. Економіко-енергетична система функціонує циклічно та паралельно із системою народного господарства.
10. Економіко-енергетична система функціонує автономно.

Виберіть правильну відповідь

1. Сукупність наявних енергоресурсів, постачальники та споживачі енергоресурсів, а також відповідна інфраструктура утворюють:
 - а) паливно-енергетичний комплекс;
 - б) паливодобувну промисловість;
 - в) енергогенеруючу промисловість;
 - г) економіко-енергетичну систему.

2. До особливостей економіко-енергетичної системи НЕ входить:
 - а) неможливість акумулювання енергії;
 - б) швидкість перехідних процесів;
 - в) можливість акумулювання енергії;
 - г) забезпечення функціонування інших систем.

3. Структура економіко-енергетичних систем:
 - а) полігональна;
 - б) ієрархічна;
 - в) матрична;
 - г) дивізійна.

4. Економіко-енергетична система рівня країни – це:
 - а) єдині енергетичні системи;
 - б) об'єднані енергетичні системи;

- в) енергетична система країни;
- г) загальнодержавна енергетична система.

5. Економіко-енергетична система рівня декількох регіонів – це:

- а) єдині енергетичні системи;
- б) об'єднані енергетичні системи;
- в) енергетична система регіонів;
- г) загальнорегіональна енергетична система.

6. Економіко-енергетична система рівня одного району – це:

- а) єдині енергетичні системи;
- б) об'єднані енергетичні системи;
- в) енергетична система району;
- г) загальнорайонна енергетична система.

7. Економіко-енергетична система рівня об'єкту – це:

- а) єдині енергетичні системи;
- б) об'єднані енергетичні системи;
- в) автономна енергетична система;
- г) відокремлена енергетична система.

8. Взаємозамінність різних видів енергоресурсів зумовила:

- а) утворення загальної економіко-енергетичної системи;
- б) утворення паливно-енергетичного комплексу;
- в) об'єднання підсистем у паливно-енергетичний комплекс;
- г) об'єднання підсистем у загальну економіко-енергетичну систему.

9. З економіко-енергетичною системою країни пов'язана:

- а) система народного господарства країни;
- б) система народного господарства регіону;
- в) система народного господарства території;
- г) система народного господарства району.

10. З економіко-енергетичною системою вузла пов'язана:

- а) система народного господарства країни;
- б) система народного господарства регіону;
- в) система народного господарства території;
- г) система народного господарства району.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Прогнозний розвиток економіко-енергетичної системи України.
2. Напрями залучення вітчизняної економіко-енергетичної системи до Європейської.

3. Перспективні напрями модернізації економіко-енергетичної системи України.

4. Можливості та способи самозабезпечення економіко-енергетичної системи України.

Тема №4: Основні етапи еволюційного розвитку енергетики

Мета: розкрити зміст понять «технологічний уклад» та «енергетичні епохи», проаналізувати поєднання технологічних укладів та енергетичних епох у світовій економіці, виявити особливості їх взаємозв'язку.

План

1. Теорія технологічних укладів у світовій економіці.
2. Енергетичні епохи людства.
3. Засади модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Теоретичні положення

Питання 1. До теперішнього часу у світовій економіці склалася певна теорія технологічних укладів, які визначають темпи і напрями її розвитку (рис. 4.1).

Технологічний уклад можна визначити як відповідну економічну епоху, зумовлену рівнем розвитку енергетики, який дозволяє реалізувати можливості сформованих на цей період ресурсних, техніко-технологічних, інформаційних, транспортних та організаційно-фінансових систем.

Відповідно до цієї концепції, відлік часу при аналізі процесів економіко-технологічної динаміки слід починати з часів першої промислової революції в Англії, коли встановився сучасний темп техніко-технологічного розвитку.

Еволюційний розвиток технологічних укладів невід'ємно пов'язаний з енергетичними епохами людства, які, в свою чергу, пов'язані з енергоресурсами та енергетикою на їх основі (табл. 4.1).

Питання 2. Впродовж усього періоду розвитку людства до першого технологічного укладу тривала перша енергетична епоха – епоха мускульної енергетики. Основним джерелом енергії в цей період була хімічна енергія їжі, яка перетворювалась на мускульну силу людини, а пізніше і приручених тварин. Тепло сонця, а потім і вогню використовувалось для обігріву та побутових потреб – приготування їжі, виготовлення посуду, виплавки металів тощо. У цій епосі слід виділити період, коли м'язова сила примножувалася за допомогою простих механізмів – важеля, корби, кола тощо, а також період, коли люди почали отримувати вогонь штучно. Останні досягнення слід вважати принципово важливими в історії розвитку людства.

Табл. 4.1

Хронологічний розвиток технологічних укладів

Період домінування	Країни-лідери	Ядро ТУ	Базовий енергетичний процес	Організація виробництва
1790-1830	Англія, Франція, Бельгія	Текстильна промисловість, виплавка чавуну й обробка заліза, будівництво магістральних каналів	Водяний двигун	Модернізація виробництва, його концентрація на фабриках
1840-1880	Англія, Франція, Бельгія, США, Німеччина	Залізничний і пароплавний транспорт, Машинобудування (верстатобудування), вугільна промисловість	Паровий двигун	Ріст масштабів виробництва на основі механізації
1890-1940	Англія, Німеччина, Франція, США, Нідерланди, Бельгія, Швейцарія	Електротехнічне і важке машинобудування, виробництво і прокат сталі, ЛЕП, важкі озброєння, кораблебудування, неорганічна хімія	Електричний двигун	Ріст різноманітності і гнучкості виробництва, ріст якості продукції, стандартизація виробництва, урбанізація
1950-1980	Країни ЄС, Австралія, Канада, Японія, Швеція	Автомобілебудування, моторизоване озброєння, синтетичні матеріали, кольорова металургія, органічна хімія, електронна промисловість	Двигун внутрішнього згоряння	Масове виробництво серійної продукції, подальша стандартизація виробництва, конвеєри.
1990-...	Німеччина, Тайвань, Пд. Корея, Країни ЄС, Австралія, Швеція	Обчислювальна техніка, програмне забезпечення, авіаційна промисловість, телекомунікації, роботобудування, оптичні волокна	Газові технології	Зрощення великих корпорацій з малим бізнесом, вплив державного регулювання
1995- ...	США, країни ЄС, Японія	Біотехнології, нанотехнології, фотоніка, оптоелектроніка, аерокосмічна промисловість	Нетрадиційні джерела енергії	Великий та малий бізнес, державне регулювання економіки

Впродовж першої енергетичної епохи непоновлювані енергоресурси знаходилися на стадії накопичення. Перша епоха тривала до VIII–X століть.

Друга енергетична епоха – епоха механоенергетики – пов'язана із першим технологічним укладом. У цей період людство почало додатково

використовувати механічну енергію відновлювальних енергоресурсів – енергію проточної води та вітру. З цією метою використовувалися водяні колеса і вітряні крила. Людина отримала для використання сили, що в багато разів перевершували її власні сили та сили домашніх тварин. Енергетичні ресурси в цю епоху повністю відновлювалися, а навколишнє середовище залишалося практично у первозданному вигляді.

Третя енергетична епоха – епоха хімічної теплоенергетики. Ця епоха дала розвиток наступним технологічним укладам та триває й досі. Головне джерело енергії цієї епохи – це хімічна енергія, що виділяється при згорянні органічних копалин: кам'яного вугілля, торфу, продуктів нафти, газу тощо. Основною рушійною силою при цьому є енергія пари або газів, що утворюється в теплових двигунах.

Принципова особливість третьої енергетичної епохи в тому, що людство починає знищувати ресурси, які утворилися в результаті процесів, що протікали на Землі протягом мільйонів років і мали своїм першоджерелом енергію Сонця. Все це супроводжується забрудненням навколишнього середовища продуктами згоряння та відходами виробництва. Виникає проблема модернізації та диверсифікації енергоресурсів, а також створення екологічно чистих виробництв.

Питання 3. Якщо виходити з раніше наведеного визначення технологічного укладу, то можна зробити висновок, що розвиток сучасного технологічного укладу і тим більше його еволюційний розвиток в масштабах світової економіки є майже неможливими через наявність занадто високого рівня попиту на енергоресурси та енергію. Одним з найбільш перспективних шляхів зміни ситуації, що склалася, є напрямок модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Модернізація енергоресурсів представляє собою процес інноваційного розвитку техніко-технологічного та наукового забезпечення енергетики країни, що спроможне максимізувати ефективність використання традиційних енергоресурсів (непоновлюваних) і максимально залучити альтернативні енергоресурси (поновлювані) в процесі генерації енергії.

Диверсифікація енергоресурсів представляє собою стратегію використання всіх можливих або економічно доцільних видів енергоресурсів задля досягнення оптимуму в забезпеченні енергією споживачів, переслідуючи загальну мету мінімізації залежності від конкретного енергоресурсу чи способу генерації енергії.

Основні терміни і поняття

Технологічний уклад. Енергетична епоха. Механоенергетика. Хімічна теплоенергетика. Рушійна сила. Енергія. Модернізація енергоресурсів. Диверсифікація енергоресурсів.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття «енергетична епоха».

2. Охарактеризуйте кожну енергетичну епоху.
3. Розкрийте сутність поняття «технологічний уклад».
4. Розкрийте сутність взаємозв'язку технологічно укладу та енергетичної епохи.
5. Проаналізуйте сучасну енергетичну епоху.
6. Проаналізуйте сучасний технологічний уклад.
7. Спрогнозуйте розвиток сучасного технологічного укладу.
8. Спрогнозуйте наступну енергетичну епоху людства.
9. Розкрийте сутність принципової особливості сучасної енергетичної епохи.
10. Розкрийте сутність понять «модернізація енергоресурсів» та «диверсифікація енергоресурсів».

Визначте вірним чи невірним є твердження

1. Зв'язок енергетичної епохи з технологічним укладом умовний.
2. Економічна епоха залежить від технологічного укладу.
3. Взагалі, енергетична епоха – це вид енергоресурсів, що застосовуються для генерації енергії.
4. Енергетична база – сукупність енергоресурсів, які видобуваються.
5. Базова промисловість – галузь промисловості, яка є основним двигуном економіки.
6. Людство увійшло у нову енергетичну епоху у 2008 році.
7. Еволюційний розвиток технологічного укладу у масштабах світової економіки наразі є неможливим.
8. Модернізація енергоресурсів представляє собою пошук нових енергоресурсів.
9. Диверсифікація енергоресурсів – це ефективний розподіл наявних енергоресурсів.
10. Першоджерелом енергоресурсів є енергія сонця.

Виберіть правильну відповідь

1. Економічна епоха, зумовлена рівнем розвитку енергетики, що дозволяє реалізувати наявні можливості – це:
 - а) економічний уклад;
 - б) енергетична епоха;
 - в) технологічна епоха
 - г) технологічний уклад.
2. Перша промислова революція дала початок:
 - а) першому економічному кладу;
 - б) другому енергетичному укладу;
 - в) першому технологічному кладу;
 - г) другому технологічному кладу.

3. Скільки енергетичних епох налічує еволюційний розвиток людства?

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 6.

4. Скільки технологічних укладів налічує еволюційний розвиток людства?

- а) 4;
- б) 5;
- в) 6;
- г) 2.

5. Епоха механоенергетики – це:

- а) перша енергетична епоха;
- б) друга енергетична епоха;
- в) третя енергетична епоха;
- г) четверта енергетична епоха.

6. Паровий двигун в якості енергетичної бази відповідає:

- а) першому технологічному укладу;
- б) другому технологічному укладу;
- в) третьому технологічному укладу;
- г) четвертому технологічному укладу.

7. Епоха мімічної теплоенергетики – це:

- а) перша енергетична епоха;
- б) друга енергетична епоха;
- в) третя енергетична епоха;
- г) четверта енергетична епоха.

8. Людство почало знищувати непоновлювані енергоресурси в:

- а) першу енергетичну епоху;
- б) другу енергетичну епоху;
- в) третю енергетичну епоху;
- г) четверту енергетичну епоху;

9. Сучасна світова економіка знаходиться на:

- а) третьому технологічному укладі;
- б) четвертому технологічному укладі;
- в) п'ятому технологічному укладі;
- г) шостому технологічному укладі.

10. До базових промисловостей сучасної світової економіки не відноситься:

- а) важке машинобудування;

- б) IT;
- в) електроніка;
- г) мікроелектроніка

Питання для самостійного опрацювання

1. Спрогнозувати розвиток технологічних укладів без розвитку енергетики.
2. Розглянути можливість еволюції сучасної енергетичної епохи за рахунок поновлюваних енергоресурсів.
3. Напрямки модернізації та диверсифікації енергоресурсів в розрізі кожної енергетичної епохи

Тема №5: Державна політика у сфері модернізації та диверсифікації енергоресурсів

Мета: визначення необхідності державного регулювання, а також дослідження напрямів, методів та інструментів утворення ефективної державної політики у сфері модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

План

1. Необхідність державного регулювання проблеми модернізації та диверсифікації енергоресурсів.
2. Енергетичні політики розвинених країн світу.
3. Енергетична політика України.

Теоретичні положення

Питання 1. Нафтова криза 70-х років минулого сторіччя, що охопила весь світ, висунула завдання модернізації та диверсифікації енергоресурсів на державний рівень у всіх індустріальних країнах. Найбільш розвинені країни – основні споживачі нафти – усвідомили, що ця проблема має бути серед основних на державному рівні. Розпочалася активна робота щодо розробки та запровадження перших заходів державного масштабу в цьому напрямі.

Перш за все було вжито заходів щодо скорочення витрат нафтопродуктів. Ці заходи мали заборонний характер і були спрямовані на зниження витрат моторного палива, а саме: обмеження швидкості руху автомобільного транспорту, заборони на продаж бензину у вихідні дні для особистих транспортних засобів, обмеження світлової реклами та вуличного освітлення тощо. Однак перераховані кроки, хоча й дозволили пом'якшити кризові явища у забезпеченні нафтопродуктами, не змогли посприяти усуненню проблеми нестачі нафтопродуктів, так як просте обмеження споживання нафти та нафтопродуктів призвело до суттєвого гальмування темпів економічного розвитку. Таким чином, вищезазначені країни дійшли висновку стосовно

потреби в розробці комплексу адміністративно-законодавчих заходів на державному рівні, спрямованих на підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів у всіх сферах економіки, тобто до необхідності утворення **державної енергетичної політики** як базового вектору модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Питання 2. Провідні країни світу оперативно відреагували на недоцільність вжитих заборонних заходів, і вже впродовж 1970-х років розробили та запровадили перші енергетичні політики, головною метою яких було загальне досягнення енергетичної незалежності країни шляхом модернізації та диверсифікації енергоресурсів. Так, енергетичну політику США (Energy policy of the United States) було затверджено у 1977 році, яка на початку включала в себе переважно стандарти на енергоресурси, енергетичні мережі тощо, а в подальшому розширилася на законодавчі та нормативні акти, напрями оподаткування та штрафування, стандарти на енергопостачання, енерготранспортування та енергоспоживання, заходи з енергозбереження та енергоефективності, а також напрями подальшої модернізації та диверсифікації енергоресурсів. Аналогічний шлях пройшли енергетичні політики Японії та країн ЄС.

Відповідно до запроваджених енергетичних політик країнами, в складі державних органів управління було створено спеціалізовані служби, що займаються питаннями енергетичної незалежності, енергоефективності, модернізації та диверсифікації енергоресурсів. В деяких країнах такі служби діють при міністерствах, що володіють винятковими повноваженнями в області державної економіки та промислової політики. Зокрема, в Японії такі служби створено при Міністерстві зовнішньої торгівлі і промисловості, в Австрії – при Міністерстві економіки, в Іспанії – при Міністерстві промисловості, торгівлі та туризму.

У багатьох країнах (Данії, Ірландії, Люксембурзі, Норвегії, Туреччині, США, Канаді) функціонують Міністерства енергетики, які здійснюють удосконалення та реалізацію державної політики у сфері енергетики, модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Всі вищезазначені країни надають велике значення нормативно-законодавчій базі. Так, в США прийнято закон «Про енергетичну політику та економію енергоресурсів», в Японії діє закон «Про раціональне використання енергії» тощо. Аналогічні закони прийняті в Канаді, Китаї та найпотужніших країнах ЄС. Менші країни-учасниці ЄС регулюють енергетику нормативними актами та урядовими директивами, присвяченими питанням використання енергоресурсів у різних галузях економіки, які досить ефективно сприяють модернізації та диверсифікації енергоресурсів і загальному зниженню енергоємності національного валового продукту.

Комплекс заходів провідних енергетичних політик країн світу включає в себе в якості базису наступне:

- заходи фінансового (фіскального) характеру;
- організацію рекламно-інформаційних та пропагандистських кампаній;

- впровадження та періодичне коригування державних і міжнародних стандартів енергоефективності та системи маркування енергообладнання;
- проведення енергоаудитів;
- організацію, державну підтримку і проведення освітніх програм у галузі енергозбереження;
- підтримку науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт з енергозбереження та ефективного використання енергоресурсів.

Фінансова складова енергетичних політик промислово розвинених країн активно використовує систему заохочень і штрафів. Так, у світі діють системи гарантій, субсидій, пільгових позик і кредитів на потреби модернізації та диверсифікації енергоресурсів. Вирішенню цієї проблеми сприяють також і системи диференційованого оподаткування та оплати енергоресурсів.

Особливої важливості набуло державне фінансування пріоритетних науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у галузі модернізації та диверсифікації енергоресурсів. Менш важливі наукові роботи проводяться за рахунок приватних компаній, але держава в цьому випадку надає їм пільги з кредитування та оподаткування.

Питання 3. На сьогодні енергетична політика України знаходиться на роздоріжжі, маючи водночас і виклики в енергетичному секторі, і значний невикористаний потенціал. Країна має унікальну можливість здійснити енергетичну революцію для модернізації свого енергетичного сектору, реформування власних енергетичних ринків, створення робочих місць та прискорення економічного зростання, що не було таким пріоритетним протягом 1990-х та 2000-х років. Все перелічене, у свою чергу, сприятиме енергетичній безпеці, диверсифікації економіки та сталому розвитку. Для цього знадобиться радикальна та швидка трансформація політики енергопостачання і споживання.

З боку постачання, за оцінками цього огляду, Україна в недалекому майбутньому зможе позбутися залежності від імпорту природного газу за рахунок суттєвого нарощування внутрішнього видобутку газу, як природного, так і нетрадиційного, розробки потенціалу біомаси та вигод від підвищення рівня енергоефективності. Крім того, в цьому огляді також оцінюється, що є великий потенціал для залучення інвестицій у модернізацію вугледобувної, електро- та теплогенеруючої галузей України, а також у транспортування тепла і газу.

З боку споживання, великим є потенціал енергоефективності та енергозбереження, особливо в промисловості і житловому секторі. Проте цей потенціал залишається значною мірою невикористаним та недостатньо врахованим у сучасній енергетичній політиці. Підвищивши пріоритетність заходів з енергоефективності, Україна могла б отримати значну економію енергоресурсів, особливо природного газу. Для цього знадобиться нормативно-правова база, що відкриє шлях для приватного та державного фінансування разом з одночасним та поступовим скасуванням субсидій на природний газ для населення і систем централізованого теплопостачання. Такі субсидії є нежиттєздатними та перешкоджають інвестиціям. Більше того, в довгостроковій перспективі Україна могла б отримати вигоди від перенаправлення коштів, які

зараз витрачаються на субсидії, у фінансові механізми, що сприятимуть використанню потенціалу енергоефективності країни.

Такий перехід має базуватися на комплексній стратегії, що включає експлуатацію внутрішніх енергетичних ресурсів, модернізацію інфраструктури, розширення підходів до підвищення рівня енергоефективності, сприяння ефективним ринковим реформам та якісному управлінню. Останнє передбачає справедливі адміністративні процедури, прозоре використання бюджетних коштів, ефективну конкуренцію, яка гарантується незалежними регулюючими та антимонопольними органами, а також ефективні заходи проти корупції та конфлікту інтересів. Потрібне радикальне поліпшення ділового клімату, що забезпечуватиме значний рівень необхідних інвестицій.

З'являються ознаки, що українська енергетична політика розвивається в бік сприяння подальшому розвитку внутрішніх ресурсів та зміцнення основ енергетичного ринку у відповідності до рівня Європейського Союзу. Прийняття та повна реалізація положень Договору про заснування Енергетичного Співтовариства може забезпечити Україні конкурентну, прозору та прогнозовану ринкову основу, яка сприятиме залученню інвестицій і підвищенню ефективності в енергетичному секторі.

Доцільно продовжувати діяльність щодо збільшення прозорості та рівня консультацій стосовно запропонованих стратегій, політики і законодавства для отримання зауважень від громадськості, промисловості та інших зацікавлених сторін. Розвиток нормативно-правової бази повинен сприяти консенсусу та відображати зауваження зацікавлених сторін, проте в загальному векторі розвитку бачити модернізацію та диверсифікацію енергоресурсів.

Варто зазначити, що більше уваги потрібно приділяти ефективному формуванню, звітності та реалізації заходів енергетичної політики. Щоб досягти успіху, українські енергетичні реформи мають базуватися на широкому громадському консенсусі.

І, хоча багато кроків вже здійснюється, ще залишається простір для покращення та реформ.

Практичне завдання

З метою засвоєння практичного алгоритму модернізації та диверсифікації енергоресурсів необхідно запропонувати державну стратегію (на рівні держави; на рівні регіону; на рівні підприємства) модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Методичні рекомендації щодо побудови енергетичної політики України

Основним етапом процесу формування комплексу заходів щодо організації політики модернізації та диверсифікації енергоресурсів є аналіз потреб і можливостей споживачів, а також їх співставлення з виробничо-збутовими можливостями постачальників.

У зв'язку з цим, доцільно користуватися нижченаведеними положеннями у сфері формування комплексу заходів щодо модернізації та диверсифікації енергоресурсів, які включають низку взаємозалежних етапів:

- 1) проведення ситуаційного аналізу ринку енергоресурсів з урахуванням ефективності діяльності паливно-енергетичного комплексу;
- 2) прогнозування обсягів видобутку енергоресурсів;
- 3) прогнозування обсягів споживання енергоресурсів;
- 4) вибір стратегій модернізації та диверсифікації енергоресурсів;
- 5) розробка інструментів реалізації політики (норми, правила, заходи стимулювання та обмеження тощо);
- б) контроль за ефективністю реалізації політики.

Вищезазначений алгоритм формування політики модернізації та диверсифікації енергоресурсів дозволяє враховувати як основні управлінські процеси, що пов'язані з оптимізацією енергоспоживання та енергозабезпечення, починаючи з проведення ситуаційного аналізу, так і закінчуючи контролюючими заходами.

На першому етапі із використанням статистичних методів проводиться оцінка виробничого потенціалу енергетики, який повинен бути реалізованим для задоволення існуючого попиту споживачів та існуючих можливостей. Прогнозування споживання енергоресурсів здійснюється на основі аналізу динамічних рядів з урахуванням сезонних і циклічних коливань його споживчого попиту та дозволяє більш точно спрогнозувати обсяги попиту і пропозиції в перспективі.

Основним етапом даної моделі є безпосередня розробка і реалізація його інструментів на основі даних ситуаційного аналізу, зроблених прогнозів обсягів попиту та пропозиції, а також обґрунтованої стратегії. Відповідно до запропонованої методики, розробка інструментів комплексу модернізації та диверсифікації енергоресурсів повинна проходити в три загальні етапи: диверсифікація постачальників енергоресурсів; диверсифікація енергоресурсів, що використовуються для генерації енергії; модернізація елементів паливно-енергетичного комплексу.

Заключним етапом у побудові політики модернізації та диверсифікації енергоресурсів є інтеграція оновлених елементів у нову систему з наявною можливістю контролю різних учасників процесів постачання та споживання енергоресурсів.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття енергетичної політики.
2. Що було каталізатором утворення енергетичної політики?
3. Розкрийте місце і роль енергетичної політики в модернізації та диверсифікації енергоресурсів.
4. Функції енергетичної політики.
5. Напрямки енергетичної політики.

6. Країни-першопрохідці в сфері розробки та реалізації енергетичної політики.
7. Сучасний стан енергетичної політики України.
8. Проблеми енергетичної політики України.
9. Проаналізуйте тенденції розвитку енергетичної політики України.
10. Можливості використання зарубіжного досвіду в ході удосконалення та реалізації енергетичної політики України.

Визначте, правильним чи неправильним є твердження

1. Поняття «енергетична політика» з'явилося у світі в останнє десятиріччя.
2. Лідером в ефективній реалізації енергетичної політики є Японія та США.
3. Нафтова криза 1970-х років стала каталізатором утворення енергетичної політики як напрямку державного регулювання споживання енергоресурсів.
4. Фінансова складова енергетичних політик промислово розвинених країн активно використовує систему податків.
5. Напрями реалізації енергетичної політики в більшості провідних країн світу є типовими.
6. Енергетична політика України передбачає активізацію заходів із залучення інвестицій у вугледобувну промисловість.
7. Енергетична політика України недостатньо уваги приділяє тарифікації споживання природного газу.
8. Енергетична політика України направлена на адаптацію до вимог світових стандартів.
9. Конкурентне та прозоре ринкове середовище вітчизняної енергетики є вагомим аспектом енергетичної політики.
10. Економіко-енергетична система не залежить від системи народного господарства.

Виберіть правильну відповідь

1. Проблема модернізації та диверсифікації енергоресурсів загострилася у:
 - а) 1890-1920 рр.;
 - б) 1940-1950 рр.;
 - в) 1950-1960 рр.;
 - г) 1970-1980 рр.
2. Проблема модернізації та диверсифікації енергоресурсів вийшла на державний рівень у зв'язку з:
 - а) енергетичною кризою;
 - б) економічною кризою;
 - в) нафтовою кризою;
 - г) газовою кризою.

3. Перші заходи з державного регулювання енергетики носили характер:

- а) стимулювання;
- б) обмеження;
- в) заохочення;
- г) штрафування.

4. Перші енергетичні політики з'явилися в період:

- а) 1960-1970 рр.;
- б) 1970-1980 рр.;
- в) 1980-1990 рр.;
- г) 1990-2000 рр.

5. Перша енергетична політика була затверджена у:

- а) Японії;
- б) США;
- в) Німеччині;
- г) Великобританії.

6. Комплекс заходів провідних енергетичних політик країн світу НЕ включає:

- а) заходи фіскального характеру;
- б) проведення енергоаудитів;
- в) підтримку освітніх програм;
- г) фінансування програм модернізації.

7. Система заохочень і штрафів в енергетичній політиці – це:

- а) заходи фіскального характеру;
- б) заходи економічного характеру;
- в) заходи неекономічного характеру;
- г) заходи стимулюючого характеру.

8. Сучасна енергетична політика України НЕ включає в себе:

- а) реформування енергоринку;
- б) утворення енергоринку;
- в) активізацію видобутку газу;
- г) активізацію видобутку вугілля.

9. В розрізі енергетичної політики, потенціал енергозбереження відноситься до:

- а) заходів політики споживання;
- б) заходів політики постачання;
- в) заходів політики транспортування;
- г) заходів політики акумулювання.

10. Потенціал нарощування видобутку газу відноситься до:

- а) заходів політики споживання;
- б) заходів політики постачання;
- в) заходів політики транспортування;
- г) заходів політики акумулювання.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Енергетична політика США.
2. Енергетична політика Японії.
3. Енергетична політика Європейського Союзу.

Тема №6: Міжнародні організації у сфері модернізації та диверсифікації енергоресурсів

План

1. Засади створення міжнародних організацій у сфері модернізації та диверсифікації енергоресурсів.
2. Організації прямого впливу: ОПЕК, МАГАТЕ, МАЕ, ЄОВС, Євратом, ЄЕС.
2. Організації непрямого впливу: ООН, ЮНЕП, ЮНКТАД.

Теоретичні положення

Обмеженість та нерівномірний розподіл непоновлюваних енергоресурсів у світі зумовили актуальність питання модернізації та диверсифікації енергоресурсів не тільки на державному, але й на міждержавному рівні, а також створення цілої низки міжнародних організацій у цій сфері.

З одного боку, міжнародні організації слугують каталізатором напрацювання загальної позиції країн-учасниць стосовно подальшого розвитку проблематики модернізації та диверсифікації енергоресурсів, формування загальних правил поведінки, вирішення спірних питань тощо. Однак, з іншого боку, ми можемо спостерігати набуття такими організаціями все більшої правосуб'єктності з точки зору міжнародного права, що зумовлює зростання їх ролі в міжнародних відносинах щодо енергоресурсів.

Міжнародні організації доволі часто виступають розробниками проектів міжнародних угод, стандартів, правил поведінки, залучаючи до цього кваліфікованих представників урядів, незалежних експертів, представників різноманітних груп інтересів, впливаючи таким чином на спрямування міжнародно-правового регулювання. З цієї точки зору, діяльність міжнародних організацій нерідко виявляється ефективнішою, ніж діяльність окремих держав або інших суб'єктів, що пояснюється більшою оперативністю ухвалення рішень, можливістю регуляції через них досить великого кола міжнародних економічних відносин та низкою інших чинників.

Прямий вплив на розвиток міжнародних відносин щодо модернізації та диверсифікації енергоресурсів здійснює ОПЕК і Конференція з Енергетичної хартії. Так, ОПЕК, впливаючи на світовий ринок нафти, впливає також і на стан

міжнародної економіки та розвиток відповідних відносин, наприклад, освоєння нових джерел енергії, збільшення уваги до питань екології тощо, що у свою чергу позначається на спрямованості їх правової регуляції.

Непрямої вплив проявляється в діяльності органів ООН у сфері охорони довкілля, оскільки енергетика є одним з головних його забруднювачів, і, відповідно, міжнародні екологічні норми матимуть істотні наслідки для діяльності зазначеного сектора. Крім того, опосередковано на міжнародні відносини в енергетиці впливають міжнародні організації, які займаються питаннями транснаціональних корпорацій, охорони праці, вирішенням міжнародних економічних суперечок тощо.

Ключовою міжнародною організацією як за представництвом держав та розгалуженістю структури, так і за впливовістю є ООН. Однак у процесі розвитку структури ООН так і не було створено окремого органу для діяльності у сфері енергетики. На цей час міжнародні організації в системі ООН здійснюють вплив на міжнародне енергетичне право через діяльність у таких сферах, як міжнародна торгівля й інвестиції, охорона довкілля тощо. У зв'язку з цим доцільно розглянути діяльність таких органів ООН, як Екологічна програма ООН (ЮНЕП), Конференція ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД), Комісія ООН зі сталого розвитку, а також таких спеціалізованих установ, як Світовий банк та МВФ.

Діяльність ЮНЕП, створеної у 1972 році, спрямована на розумне і постійне використання глобального навколишнього середовища. Питаннями енергетики в структурі ЮНЕП займається підрозділ з технологій, промисловості та економіки, який здійснює розробку і втілення енергетичної програми ЮНЕП, присвяченої екологічним наслідкам виробництва і використання енергії, таким як глобальна зміна клімату і локальне забруднення повітря.

Питаннями, пов'язаними з енергетикою, займається також Конференція ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД), створена в 1964 році. Аналізуючи діяльність ЮНКТАД у сфері енергетики, слід відзначити роботу над новими питаннями щодо застосування права СОТ в енергетиці, зокрема у питаннях оподаткування енергетичних продуктів, продовження лібералізації енергетичних послуг, екологічних відносин тощо.

До інших органів ООН, що займаються питаннями міжнародних енергетичних відносин, варто віднести Комісію ООН зі сталого розвитку, створену в 1992 році. Вона функціонує у складі Економічної і соціальної ради ООН (ЕКОСОС) та вивчає можливості зменшення впливу енергетики на навколишнє середовище.

Особливе місце в структурі міжнародних організацій у сфері енергетики займають Світовий банк (СБ) та Міжнародний валютний фонд (МВФ). Основним змістом їх діяльності є фінансування урядових та неурядових проєктів у всьому світі. Як правило, фінансування надається під гарантії або за умови виконання відповідним урядом певних умов, що передбачають розвиток національного законодавства, зміцнення фінансової і промислової інфраструктури, приватизацію державного сектора, цінову політику в галузі

природних ресурсів і тому подібне. Діяльність СБ та МВФ сприяє уніфікації відповідного національного права у різних країнах, що у свою чергу сприяє виробленню подібних підходів у процесі створення норм міжнародного права, зокрема у сфері енергетики.

Найбільш спеціалізованою організацією в структурі ООН є Міжнародне агентство з ядерної енергії (МАГАТЕ) – універсальний центр сприяння міжнародній співпраці в галузі мирного використання ядерної енергії. 23 жовтня 1956 року на Конференції ООН 81 країною був прийнятий Статут МАГАТЕ, який набув чинності 29 липня 1957 року. У відповідності зі Статутом, агентство має в міру своїх можливостей гарантувати, що допомога, яка надається ним або на його вимогу чи під його наглядом або контролем, не буде використовуватися у будь-яких військових цілях (ст. 1 Статуту МАГАТЕ). Основними сферами діяльності організації, спрямованими на виконання її місії, є: безпека і захист, наука і технології, гарантії і контроль.

Найвідомішою та найвпливовішою спеціалізованою міжнародною організацією у сфері енергетики є ОПЕК – Організація країн-експортерів нафти (Organization of the Petroleum exporting countries). Такий статус організації забезпечується тим, що її члени постачають на світовий ринок майже 40% нафти, а на їх території знаходяться понад 80% усіх розвіданих світових запасів нафти. Про створення Організації країн-експортерів нафти було проголошено 10–14 вересня 1960 року на конференції у Багдаді. Угода про створення ОПЕК була зареєстрована в Секретаріаті ООН 6 листопада 1962 року за № 6363.

Головними цілями ОПЕК є координація та уніфікація нафтової політики країн-учасниць, а також визначення найкращих засобів захисту їхніх інтересів. Для цього організація розробляє шляхи і засоби забезпечення стабілізації цін на міжнародних нафтових ринках з метою виключення шкідливих і необов'язкових коливань. Виходячи з цього, завданнями ОПЕК є забезпечення постійного прибутку країн-виробників, ефективного, економічно вигідного і регулярного постачання нафти націям-споживачам та справедливого рівня прибутку для тих, хто інвестує в нафтову галузь (ст. 3 Статуту ОПЕК).

На противагу зростаючому впливу ОПЕК, а також як спроба зменшення наслідків нафтових криз 1970-х років за ініціативою США і за участю країн Західної Європи та Японії в 1974 році було створено Міжнародне енергетичне агентство (МЕА). При цьому керувалися рішенням ОЕСР (Організації економічної співпраці та розвитку) про створення Міжнародного енергетичного агентства, прийнятим 15 листопада 1974 року, а також Угодою про міжнародну енергетичну програму, підписану в Парижі 18 листопада 1974 року.

Цими документами передбачено створення МЕА як автономного органу в рамках ОЕСР для імплементації міжнародної енергетичної програми через здійснення таких функцій, як забезпечення співпраці між країнами-учасницями з метою зменшення залежності від нафти шляхом енергозбереження, розвитку альтернативних джерел енергії, досліджень і розвитку в енергетиці; створення системи інформування про міжнародний нафтовий ринок; реалізації плану

підготовки країн-учасниць до ризиків істотних порушень у постачанні нафти і розподілу її наявних запасів у разі настання надзвичайних обставин.

Станом на 2015 рік до складу МЕА входять 29 країн: більшість країни ЄС, США, Японія, Корея, Туреччина. Крім того, участь у роботі агентства бере Європейська Комісія. Агентство складається з таких органів: Керівна рада, Управляючий комітет, постійні групи з питань надзвичайних ситуацій, нафтового ринку, довгострокової співпраці та відносин з країнами-виробниками та країнами-споживачами.

Головним завданням МЕА є реалізація Міжнародної енергетичної програми, основні моменти якої відображені у відповідній угоді у вигляді чітких міжнародних зобов'язань для її сторін. Зокрема, сторони зобов'язані створити і підтримувати нафтові резерви, достатні для покриття 90-денного споживання в умовах відсутності постачання нафти. Крім того, такі зобов'язання включають розміщення зазначених резервів у разі настання надзвичайних обставин, а також систему розподілу залишків нафти між країнами-учасницями тощо. Оскільки описаний механізм розрахований на різке припинення постачання нафти, а не на коливання цін, енергетична програма більше нагадує міжнародний план розподілу нафти в умовах війни, ніж ринковий інтервенційний механізм. Таке припущення підтверджується тим, що з моменту створення програми вона жодного разу не була реалізована.

Діяльність МЕА сьогодні подібна до колективної наукової організації у сфері енергетики для її членів. Зокрема, агентством проводяться статистичні та інші дослідження міжнародних енергетичних і суміжних ринків, аналізується національна енергетична політика, надаються рекомендації та огляди міжнародних енергетичних ринків, включаючи екологічні аспекти.

До найновіших спеціалізованих міжнародних організацій у сфері енергетики слід віднести Конференцію Енергетичної хартії і її Секретаріат, створені у відповідності з Договором до Енергетичної хартії (ДЕХ). Конференція – орган, який здійснює керівництво та ухвалює рішення у процесі функціонування Енергетичної хартії, які стосуються енергетичної співпраці між Сходом і Заходом. Вона контролює виконання положень ДЕХ, а також протоколів. Головне завдання Конференції – підготовка і ухвалення міжнародно-правових актів у сфері енергетики, зокрема доповнень до ДЕХ, а також протоколів. Належне виконання Конференцією своїх завдань забезпечується Секретаріатом, який очолює генеральний секретар (ст. 35 ДЕХ). До складу Секретаріату входять два директорати – з транзиту і торгівлі та енергоефективності й інвестицій, а також адміністративна і фінансова служби. Таким чином, Конференція і Секретаріат ДЕХ суттєво впливають на формування нової правової регуляції міжнародних енергетичних відносин, тобто сприяють подальшому розвитку міжнародного енергетичного права.

У 1952 році було утворено Європейське об'єднання вугілля та сталі (ЄОВС). На конференції у Мессіні в 1955 р. міністри закордонних справ шести країн-членів ЄОВС виступили з ініціативою «створення єдиної Європи», висловивши прагнення поширити принципи ЄОВС на інші галузі економіки. У

1956 р. комітет представив доповідь, яка стала основою для подальших переговорів представників «шістки», що завершилися підписанням у березні 1957 р. Римських угод, що засновували Європейське співтовариство з атомної енергії (Євратом) та Європейське економічне співтовариство (ЄЕС), яке стали називати «Спільним ринком». Угоди про ЄЕС та Євратом набули чинності 1 січня 1958 р. Євратом покликаний сприяти розвитку мирного використання атомної енергії державами-членами, формуванню спільної енергетичної політики, координації прийняття рішень, зниженню цін на енергоносії, підвищенню стабільності енергетики та забезпеченню контролю за атомною енергетикою.

Європейське енергетичне співтовариство – організація, мета якої полягає в розширенні на південний схід внутрішнього європейського енергетичного ринку. Головне завдання співтовариства – впорядкування відносин між сторонами і створення законодавчих та економічних рамок діяльності енергетичних мереж. Угоду про енергетичне співтовариство підписали 34 європейські країни. Базовим документом співдружності є Договір про Енергетичне співтовариство.

Для членів співтовариства діє єдиний збір нормативно-правових актів ЄС, які регламентують весь спектр діяльності ринків газу й електроенергії – від ціноутворення до питань безпеки і формування стратегічних резервів країнами-членами енергетичного співтовариства. Кінцева мета співтовариства – створення єдиного європейського прозорого ринку електроенергії й газу, який функціонує і розвивається за уніфікованими та гармонізованими правилами.

Рада Міністрів Енергетичного співтовариства ухвалила положення щодо приєднання України у грудні 2009 року. Проте воно стало можливим лише після прийняття у 2010 році українською стороною закону про функціонування газового ринку, який відповідає внутрішньому законодавству ЄС.

Варто зазначити, що з моменту виникнення міжнародних енергетичних організацій і до сьогодні їх роль та вплив постійно зростають. Тому, виходячи з триваючої глобалізації енергетичних ринків та збільшення ваги енергетичних ресурсів у міжнародній економіці, логічно прогнозувати, що у майбутньому значення міжнародних енергетичних організацій буде лише зростати.

Основні терміни і поняття

Міжнародні організації з питань енергетики та енергоресурсів. Організації прямого впливу. Організації непрямого впливу. Світові організації. Територіальні організації. Галузеві організації. Міжгалузеві організації.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте роль і місце міжнародних енергетичних організацій в модернізації та диверсифікації енергоресурсів.
2. Охарактеризуйте функції організацій прямого впливу.
3. Охарактеризуйте напрямки діяльності міжнародних організацій непрямого впливу.

4. Назвіть основні міжнародні організації, діяльність яких пов'язана з модернізацією та диверсифікацією енергоресурсів.
5. Розкрийте сутність діяльності Міжнародного енергетичного агентства.
6. Поясніть необхідність інтеграції України з міжнародними організаціями з питань енергоресурсів.
7. Перелічіть організації, які впливають на вітчизняну енергетику.
8. Розкрийте сутність Європейського енергетичного співтовариства.
9. Проаналізуйте ОПЕК та протистояння цій організації.
10. Проаналізуйте сучасні проблеми міжнародних організацій з енергетики.

Визначте правильним чи неправильним є твердження

1. Міжнародні організації слугують каталізатором напрацювання загальної позиції країн-учасниць стосовно подальшого розвитку проблематики модернізації та диверсифікації енергоресурсів.
2. Діяльність міжнародних організацій нерідко виявляється ефективнішою, ніж діяльність окремих держав.
3. Непрямий вплив на розвиток міжнародних відносин щодо модернізації та диверсифікації енергоресурсів здійснює ОПЕК та Конференція з Енергетичної хартії.
4. ОПЕК впливаючи на світовий ринок нафти та газу, впливає також і на стан міжнародної економіки.
5. Світовий банк та Міжнародний валютний фонд не приймають участі в регулюванні питань енергетики та енергоресурсів.
6. Головними цілями МАГАТЕ є координація та уніфікація енергетичної політики країн-учасниць, а також визначення найкращих засобів захисту їх інтересів.
7. На протидію ОПЕК було створено Міжнародне енергетичне агентство.
8. Європейське енергетичне співтовариство – організація, мета якої полягає у розширенні на південний схід внутрішнього європейського енергетичного ринку.
9. Головне завдання Міжнародного енергетичного агентства – впорядкування відносин між країнами і створення законодавчих та економічних рамок діяльності енергетичних мереж.
10. Базовим документом Міжнародного енергетичного агентства є Договір про Енергетичне співтовариство.

Виберіть правильну відповідь

1. Актуальність питання модернізації та диверсифікації енергоресурсів на міждержавному рівні зумовлена:
 - а) перманентна енергетична криза;
 - б) нераціональне споживання енергоресурсів;
 - в) обмеженість та нерівномірний розподіл енергоресурсів;
 - г) невміння оптимально використовувати енергоресурси.

2. ОПЕК – це:

- а) організація країн-виробників нафти;
- б) організація країн-торговців нафтою;
- в) організація країн-імпортерів нафти;
- г) організація країн-експортерів нафти.

3. Регулюючи світовий ринок нафти, ОПЕК як міжнародна організація здійснює:

- а) прямиий вплив;
- б) непрямиий вплив;
- в) позитивний вплив;
- г) регулюючий вплив.

4. Діяльність ООН щодо охорони довкілля, розвитку «зеленої» енергетики тощо, представляє собою:

- а) прямиий вплив;
- б) непрямиий вплив;
- в) позитивний вплив;
- г) регулюючий вплив.

5. Скільки органів з регулювання енергетики знаходиться в складі ООН?

- а) 0;
- б) 3;
- в) 8;
- г) 11.

6. Міжнародні організації, які займаються фінансуванням урядових та неурядових проєктів є:

- а) ООН та МВФ;
- б) ООН та СБ;
- в) ООН та ЮНЕСКО;
- г) МВФ та СБ.

7. МАГАТЕ – це:

- а) Міжнародне агентство з питань атомної енергії;
- б) Міжнародне агентство з питань ядерної енергії;
- в) Міжнародне агентство з питань хімічної енергії;
- г) Міжнародне агентство з питань електричної енергії;

8. Міжнародне енергетичне агентство було створене на противагу:

- а) ООН;
- б) МАГАТЕ;
- в) ОПЕК;
- г) МВФ.

9. Станом на 2015 рік до складу МЕА входять;

- а) 56 країн світу;
- б) 72 країни світу;
- в) 29 країн світу;
- г) 34 країни світу.

10. Реалізація міжнародної енергетичної програми – це мета діяльності:

- а) МЕА;
- б) ООН;
- в) ОПЕК;
- г) МВФ.

Питання для самостійного опрацювання

1. Вплив міжнародних організацій на енергетичну кризу в світі.
2. Методи регулювання ринку ОПЕК.
3. Інтеграційні процеси України в розрізі енергетики та енергоресурсів.

РОЗДІЛ 2

Актуальні проблеми економіко-енергетичних систем, аналіз та шляхи їх вирішення

Тема №7: Енергетичний аудит економіко-енергетичних систем

Мета: отримання знань щодо необхідності проведення енергетичних аудитів, сутності такої діяльності, видах енергетичних аудитів, цілях, а також набуття навичок із організаційно-управлінських аспектів енергоаудитів.

План

1. Сутність енергетичного аудиту.
2. Експрес-аудит економіко-енергетичних систем.
3. Енергоаудит першого рівня.
4. Енергоаудит другого рівня.
5. Інструментальний енергоаудит.

Теоретичні положення

Питання 1. Енергетичний аудит являє собою управлінсько-технічне та економічне інспектування структурних елементів економіко-енергетичної системи в розрізі ефективності генерації, транспортування та споживання енергоресурсів і енергії.

Мета енергетичного аудиту – визначення перспективних напрямів оптимізації процесів генерації, транспортування та споживання енергоресурсів і енергії завдяки механізмам модернізації та диверсифікації енергоресурсів.

Питання 2. Експрес-аудитом економіко-енергетичних систем називають попередній енергоаудит, який проводиться в стислі терміни. Завданням експрес-аудиту є визначення доцільності проведення та рівня поглиблення енергоаудиту, а також необхідність інструментальних обстежень. Експрес-аудит проводиться на підставі наступної виробничо-фінансової документації підприємства:

- загальні відомості про підприємство;
- організаційна структура підприємства;
- склад виробничих і адміністративних будівель;
- асортимент і обсяг продукції, що випускається;
- перелік і обсяг споживаних паливно-енергетичних ресурсів і електроенергії;
- ціни на споживані паливно-енергетичні ресурси і електроенергії;
- встановлені потужності виробничих і адміністративних підрозділів;
- наявність і система засобів контролю та обліку енергії;
- собівартість продукції або послуг.

За даними, отриманими в ході експрес-аудиту, визначається загальна ефективність споживання енергоресурсів та приймається рішення про проведення наступних рівнів енергоаудиту.

Питання 3. Енергетичний аудит першого рівня являє собою інспектування елементів економіко-енергетичної системи з подальшим ранжуванням її елементів за видами і обсягами енергоресурсів та енергії, що споживаються ними в процесі функціонування.

Проведення енергоаудиту першого рівня починають зі складання енергетичної структури економіко-енергетичної системи, при цьому виділяють виробничі основні, виробничі допоміжні, адміністративні та комунально-побутові підсистеми з урахуванням їх призначення.

Далі в процесі інструментального та (або) документального енергоаудиту визначають абсолютне та відносне (у відсотках) споживання енергоресурсів у фізичних і грошових одиницях для кожного підрозділу.

Для визначення енергоємності продукції, що випускається, встановлюється кість частка енергоспоживання допоміжними, адміністративними та іншими (невиробничими) підрозділами, що відноситься до виробництва тієї чи іншої продукції.

Енергоємність продукції визначається відношенням затрат енергії та паливно-енергетичних ресурсів на її випуск (враховуючи витрати допоміжних і адміністративних підрозділів) до собівартості продукції.

Питання 4. Енергетичний аудит другого рівня являє собою дослідження споживання енергоресурсів та енергії сукупністю взаємопов'язаних одиниць технологічного устаткування, встановлених послідовно для здійснення певних технологічних процесів у рамках економіко-енергетичної системи.

Енергоаудит другого рівня, крім задач енергоаудиту першого рівня, повинен вирішувати такі завдання:

- 1) визначити якість паливно-енергетичних ресурсів та електроенергії;

2) визначити коефіцієнти використання паливно-енергетичних ресурсів і к.к.д. енергообладнання;

3) встановити значення та місце втрат енергії;

4) розробити рекомендації щодо зниження втрат.

Енергоаудит другого рівня проводиться за наступними напрямками:

1) дослідження структури енергетичних потоків;

2) визначення критеріїв ефективності використання енергоресурсів;

3) дослідження впливу якості енергоресурсів на ефективність їх використання;

4) оптимізація економіко-енергетичної системи.

Джерелами вихідної інформації при проведенні енергоаудиту другого рівня є:

1) схеми електропостачання, тепlopостачання, газопостачання тощо;

2) звітна документація з комерційного і технічного обліку енергоресурсів;

3) добові, тижневі і місячні, квартальні та річні графіки споживання енергоресурсів;

4) дані про випуск продукції (асортимент, кількість, собівартість, відпускні ціни);

5) енергетичні паспорти, проектна та експлуатаційна документація об'єктів економіко-енергетичної системи;

6) план і звітні документи з проведення заходів з модернізації та диверсифікації енергоресурсів;

7) системи метрологічного контролю якості і споживання всіх видів енергоресурсів та енергії.

Питання 5. У разі неможливості отримання достовірної інформації проводиться **інструментальний енергоаудит**, який являє собою цілеспрямовану систему контрольних вимірів в елементах економіко-енергетичної системи. Для забезпечення якісного аналізу енергетичної системи її технічні середовища діляться на наступні групи:

– споруди і установки, що забезпечують приймання, перетворення (трансформацію) і акумулювання енергоресурсів та енергії;

– транспортні мережі (лінії електропередачі, тепломережі, водопровідні мережі, газопровідні мережі тощо) і обладнання, що забезпечує транспортування (трансформаторні підстанції, паливні та інші насоси, комутуючі пристрої, газо-водопровідна арматура);

– утилізаційні установки (вловлювачі, сепаратори, центрифуги, інші фільтри, концентратори тощо) та установки вторинного використання енергоресурсів (теплові насоси, установки використання біопалива).

Крім того, інструментальний енергоаудит проводиться для різноманітних технологічних процесів. Така потреба зумовлена специфікою вимірювань і приладової бази, а також неможливістю повної відповідності проведених розрахунків на основі паспортних даних обладнання реальним показникам.

Як частина інструментального енергетичного аудиту особливої уваги заслуговує впровадження або модернізація існуючої автоматизованої системи

обліку споживання енергоресурсів та енергії, що у свою чергу дасть змогу постійно отримувати найбільш детальну та релевантну інформацію щодо ефективності таких процесів.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття енергетичний аудит.
2. Охарактеризуйте функції енергетичного аудиту економіко-енергетичних систем.
3. Обґрунтуйте необхідність проведення обов'язкових
4. Розкрийте мету та цілі енергетичного аудиту.
5. Розкрийте сутність експрес-аудиту економіко-енергетичних систем.
6. Перелічте інформаційну базу експрес-аудиту економіко-енергетичних систем.
7. Проаналізуйте доцільність проведення поглиблених енергоаудитів.
8. Розкрийте сутність та напрями енергетичного аудиту першого та другого рівнів.
9. Охарактеризуйте завдання та джерела інформації енергетичного аудиту першого і другого рівнів.
10. Розкрийте сутність інструментального енергетичного аудиту та аудиту технологічних процесів.

Визначте, правильним чи неправильним є твердження

1. Енергетичний аудит – це техніко-економічне інспектування економіко-енергетичних систем у розрізі визначення перспективних напрямів модернізації та диверсифікації енергоресурсів.
2. Експрес-аудит економіко-енергетичних систем використовується для визначення потреби в проведенні поглиблених енергетичних аудитів.
3. Експрес-аудит економіко-енергетичних систем проводиться шляхом ключових замірювань показників використання енергоресурсів.
4. Енергетичний аудит першого рівня являє собою інспектування елементів економіко-енергетичної системи з подальшим визначенням напрямів використання енергоресурсів.
5. Проведення енергоаудиту першого рівня починають зі складання енергетичної структури економіко-енергетичної системи.
6. Документальний енергетичний аудит – це перевірка бухгалтерської документації щодо сплати рахунків за спожиті енергоресурси.
7. Енергетичний аудит другого рівня являє собою дослідження споживання енергоресурсів та енергії сукупністю взаємопов'язаних одиниць технологічного устаткування.
8. Енергетичний аудит другого рівня поглиблює інформацію, яку можна отримати при проведенні енергетичного аудиту першого рівня.
9. Інструментальний енергетичний аудит проводиться з метою підтвердження документальних даних.

10. Проведення енергетичного аудиту економіко-енергетичних систем є об'єктивним викликом сучасності.

Виберіть правильну відповідь

1. Попередній енергоаудит, який проводиться в стислі терміни – це:

- а) експрес аудит;
- б) енергетичний аудит першого рівня;
- в) енергетичний аудит другого рівня;
- г) інструментальний аудит.

2. Метою енергетичного аудиту є:

- а) мінімізація витрат енергоресурсів та енергії;
- б) визначення перспективних напрямів оптимізації споживання енергоресурсів та енергії;
- в) обмеження споживання енергоресурсів та енергії;
- г) мінімізація забезпечення енергоресурсами та енергією.

3. Яка інформація не використовується при експрес-аудиті?

- а) загальні відомості про організаційну структуру;
- б) склад виробничих та організаційних будівель;
- в) асортимент та обсяг продукції, що випускається;
- г) контрагенти економіко-енергетичної системи.

4. Скільки існує рівнів енергетичного аудиту?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

5. Інспектування елементів економіко-енергетичної системи з подальшим ранжування її елементів – це:

- а) експрес аудит;
- б) енергетичний аудит першого рівня;
- в) енергетичний аудит другого рівня;
- г) енергетичний аудит третього рівня.

6. Енергетичну структуру економіко-енергетичної системи складають при проведенні:

- а) експрес аудиту;
- б) енергетичного аудиту першого рівня;
- в) енергетичного аудиту другого рівня;
- г) енергетичного аудиту третього рівня.

7. Загальна ефективність споживання енергоресурсів та енергії визначається при проведенні:

- а) експрес аудиту;
- б) енергетичного аудиту першого рівня;
- в) енергетичного аудиту другого рівня;
- г) енергетичного аудиту третього рівня.

8. Дослідження споживання енергоресурсів та енергії сукупністю взаємопов'язаних одиниць технологічного устаткування – це:

- а) експрес аудит;
- б) енергетичний аудит першого рівня;
- в) енергетичний аудит другого рівня;
- г) енергетичний аудит третього рівня.

9. У разі неможливості отримання достовірної інформації щодо споживання енергоресурсів та енергії проводиться:

- а) експрес аудит;
- б) енергетичний аудит першого рівня;
- в) енергетичний аудит другого рівня;
- г) інструментальний аудит.

10. Для отримання інформації щодо витрачання енергоресурсів та енергії на технологічні процеси проводиться:

- а) експрес аудит;
- б) енергетичний аудит першого рівня;
- в) енергетичний аудит другого рівня;
- г) інструментальний аудит.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Алгоритм проведення енергетичного аудиту промислових підприємств.
2. Алгоритм проведення енергетичного аудиту елементів енергетики.
3. Енергетичний аудит житлових будівель.
4. Енергетичний аудит адміністративних будівель.

Тема №8: Поновлювані джерела енергоресурсів.

Мета: отримання знань щодо найбільш перспективних видів поновлюваних енергоресурсів, визначення переваг і недоліків кожного з них, дослідження можливості їх використання на території України та набуття навичок з прийняття оптимальних рішень при запровадженні використання поновлюваних енергоресурсів.

План

1. Доцільність використання поновлюваних енергоресурсів.

2. Сонячна енергетика.
3. Вітроенергетика.
4. Гідроенергетика.
5. Біоенергетика.
6. Геотермальна енергетика.

Теоретичні положення

Питання 1. Джерелами поновлюваних енергоресурсів є сонячне випромінювання, енергія планетарного руху у вигляді припливів і відливів та енергія хімічних реакцій і радіоактивного розпаду в надрах землі, що проявляється у вигляді геотермальних джерел. До поновлюваних енергоресурсів також відноситься перетворена енергія сонця у вигляді енергії вітру, гідроенергії і біомаси.

Відмінною рисою поновлюваних енергоресурсів є те, що їхній енергетичний потенціал може бути використаним лише частково, на рівні 10-20% (станом на сьогодні).

Однією із властивостей більшості поновлюваних енергоресурсів є їх періодичність. Кожне з цих джерел також характеризується набором параметрів, які впливають на інтенсивність енергетичного потенціалу. Наприклад, періодичність енергії вітру становить один рік, а визначальними параметрами є швидкість вітру і висота.

Енергетика на поновлюваних енергоресурсах повинна орієнтуватися лише на існуючі ресурси для регіону, що досліджується. Масштабному їх використанню повинен передувати ретельний моніторинг з метою визначення потужності джерел і потреб регіону в енергії. Необхідно також враховувати мінливість потоків енергії в часі і їх неузгодженість зі споживачем. Географічне положення теж впливає на інтенсивність та регулярність потоків поновлюваних енергоресурсів. Наприклад, швидкість вітру в прибережних зонах морів та океанів значно вища, ніж в континентальних.

Необхідність і можливість розвитку енергетики на поновлюваних джерелах в Україні зумовлена наступними чинниками:

- дефіцитом традиційних неоновлюваних джерел енергії;
- сприятливими метеокліматичними умовами для використання деяких видів поновлюваних енергоресурсів;
- наявністю промислової бази для виробництва обладнання.

Проте, слід зазначити, що енергетичний потенціал неоновлюваних енергоресурсів набагато вищий за потенціал поновлюваних джерел енергії. Так, у парових котлах показник генерації електроенергії в середньому складає 100 кВт/хв., в ядерних реакторах – 2-5 МВт/хв, а для сонячного випромінювання та вітру зі швидкістю 10 м/с вона дорівнює 1 кВт/хв.

Одним з найбільш перспективних напрямів використання поновлюваних енергоресурсів є сонячна енергетика.

Питання 2. Сонячна енергетика – напрямок модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на використанні сонячної

енергії з метою отримання енергії в зручному для її використання вигляді. Сонячна енергетика може генерувати як електричну енергію, так і теплову.

Найпростішим накопичувачем сонячної енергії є ємність, заповнена водою. Якщо ємність неізольована і відкрита – ефективність акумулювання тепла найменша, якщо вона закрита і встановлена на теплоізольованому майданчику – ефективність досягає свого максимуму.

В системах гарячого водопостачання та опалення використовуються плоскі сонячні колектори. Сонячний колектор являє собою теплообмінний апарат з каналами, через які проходить теплоносій, зазвичай вода. Частина сонячної радіації поглинається поверхнею теплообмінника і передається теплоносію. Якість ізоляції та розташування колекторів стосовно горизонту впливають на температуру теплоносія (води). Неізольований колектор дозволяє нагріти воду до 50°C. Ізольований колектор має багат шарове скління і дозволяє нагріти воду до 90°C.

Перетворення потоку сонячної енергії в електричну здійснюється двома способами: термомеханічним та фотоелектричним.

Перший спосіб заснований на передачі теплоти теплоносія з генерацією пари і подальшим її перетворенням за традиційною схемою в механічну та електричну енергію.

Другий спосіб передбачає використання спеціальних пристроїв для перетворення електромагнітного випромінювання оптичного діапазону сонця на електричну енергію постійного струму, які називаються фотоелементами або сонячними елементами. Деякі з фотоелементів являють собою кремнієві напівпровідникові фотодіоди, де відбувається поділ позитивних і негативних носіїв заряду при поглинанні електромагнітного сонячного випромінювання.

В даний час вартість електроенергії, одержуваної за допомогою фотоелектричних установок, суттєво перевищує вартість енергії традиційних електростанцій, проте з кожним роком вона знижується за рахунок розвитку технологій виробництва фотоелементів та іншого супутнього обладнання.

Питання 3. Вітроенергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на використанні кінетичної енергії вітру для генерації електричної енергії.

Вітер – це рух атмосферного повітря, зумовлений порушенням рівноваги шарів атмосфери. Однією з головних причин цього порушення є різниця температур в результаті нерівномірного нагрівання поверхні Землі сонячними променями. Це, в свою чергу, зумовлює нерівномірність тиску атмосферного повітря на різних ділянках поверхні планети. Таким чином, вітрова енергія є похідною від сонячної енергії, а її рушійна сила відноситься до низькопотужних джерел енергії, оскільки в порівнянні, наприклад, з потоком води, потік повітря тих самих перетину і швидкості має майже у 800 разів менший енергетичний потенціал. Однак запаси вітрової енергії і у світі в цілому, і в Україні зокрема величезні.

В Україні в 60-70-х роках ХХ-го сторіччя експлуатувалося близько 1000 вітроенергетичних установок, які після повної електрифікації країни і

вироблення ресурсу були демонтовані. На сьогодні ефективна утилізація вітрової енергії представляє великий інтерес, зважаючи на обмеженість покладів енергоресурсів.

Перш ніж використовувати вітер як енергоресурс, необхідно визначити, яким потенціалом він володіє. Цей потенціал залежить від швидкості і від висоти над рівнем землі, а також визначається географічним положенням передбачуваних місць розміщення вітроенергетичних установок (ВЕУ). Поблизу земної поверхні на повітряні вітрові потоки впливає рівність поверхні землі, де швидкість вітру затухає до нуля. З ростом висоти швидкість вітру збільшується. При цьому поверхня землі істотно впливає на розподіл швидкості. Якщо поверхня зайнята будівлями, лісом, то швидкість вітру на однаковій висоті буде менше, ніж над відкритою поверхнею. Відкриті простори мають великі швидкості вітру, особливо в прибережній зоні морів і океанів.

Основним елементом ВЕУ, що перетворює енергію вітру в механічну роботу, є вітроколесо. Вони розрізняються за конструктивними ознаками і за напрямком осі до потоку вітру. Виробляються ВЕУ з вітроколесами, в яких осі розташовуються горизонтально або вертикально, відповідно паралельно і перпендикулярно потоку вітру. Обертання вітроколес з горизонтальною віссю здійснюється за рахунок підйомної сили, а з вертикальною віссю – за рахунок сили опору.

Враховуючи географічні та кліматичні особливості, вітроенергетику в Україні можна віднести до частково перспективного напрямку. Найвищим вітроенергетичним потенціалом відзначаються узбережжя Чорного та Азовського морів, вершини Українських Карпат, Кримських гір, також Східний та Південний регіони.

Умови вітровикористання оптимальні протягом усього року. Можливе ефективне розміщення як потужних вітроелектростанцій, так і автономних ВЕУ. Слід надавати перевагу будівництву вітроелектростанцій на прилеглих водних акваторіях, що мають особливо високий вітроенергетичний потенціал.

Процес утворення української вітроенергетики розпочався у 1996 році, коли була запроєктована Новоазовська вітроелектростанція проектною потужністю 50 мВт. У 1997 році запрацювала Трускавецька вітроелектростанція. У 2000 році в Україні працювало вже 134 турбіни та закладено близько 100 фундаментів під турбіни потужністю 100 кВт.

Виробництво ВЕУ в Україні налагоджено на державному підприємстві «Виробниче об'єднання «Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова».

Станом на 2015 рік сумарна потужність вітроелектростанцій в Україні становить більше 500 мВт.

Питання 4. Гідроенергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на використанні потенційної енергії води, яка перетворюється на механічну та електричну.

Перетворення потенційної енергії води в електричну здійснюється на гідроелектростанціях (ГЕС). Для стабільної роботи ГЕС потрібно водосховище,

яке служить акумулятором гідроенергії. У зв'язку з цим, при будівництві ГЕС висуваються певні вимоги до рельєфу місцевості, який повинен дозволити організувати водосховище і створити необхідний натиск за рахунок греблі. Все це пов'язано зі значними витратами, і вартість будівельних робіт може перевищувати вартість обладнання ГЕС. Проте надалі питома вартість електроенергії, що генерується ГЕС, є найнижчою порівняно з іншими джерелами.

Для перетворення енергії води в механічну роботу використовуються гідротурбіни. Розрізняють активні і реактивні гідротурбіни.

В активній турбіні кінетична енергія потоку перетворюється на механічну, а потім на електричну.

В реактивній гідротурбіні робоче колесо повністю занурене в потік, який постійно впливає на лопаті турбіни.

В енергетичному комплексі України гідроелектростанції посідають третє місце після теплових та атомних. Сумарна встановлена потужність ГЕС України нині становить до 10% від загальної потужності об'єднаної енергетичної системи країни.

Окрім ГЕС і ГАЕС, в Україні нині експлуатуються 49 так званих малих ГЕС, які виробляють понад 200 млн кВт-год електроенергії. Але вони мають недоліки: швидке зношення обладнання, пошкодження споруд напірного фонтана, замулення водосховищ, недостатнє використання засобів автоматики та контролю.

Подальший розвиток гідроенергетики потребує реконструкції і технічного вдосконалення гідровузлів. Заміну фізично та морально застарілого обладнання слід здійснювати з використанням засобів автоматизації та комп'ютеризації.

Постійний контроль за станом безпеки гребель водосховищ та гідроелектростанцій здійснюють Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, Державне агентство водних ресурсів України, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Український гідрометеорологічний центр. Щорічно та при нагальній потребі вони інформують Кабінет Міністрів України, Раду національної безпеки та оборони України, профільні комітети Верховної Ради України про стан основних споруд ГЕС та водосховищ.

Питання 5. Біопаливна енергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на використанні біомаси для генерації електричної та теплової енергії.

Біомаса – органічні матеріали, які утворюються в рослинах у результаті фотосинтезу і можуть бути використані для отримання енергії, включаючи всі види рослинності, рослинні відходи сільського господарства, деревообробної та інших видів промисловості, побутові відходи та відходи життєдіяльності.

В якості біопалива можуть використовуватися різноманітні види біомаси, основні види яких наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Види та джерела біопаливних енергоресурсів

П/н	Вид біопалива	Отримання енергоресурсу
1	Лісосічні відходи і деревна тріска	звичайне лісове господарство, проріджування та прорубування лісу за допомогою електропил
2	Деревні циліндричні бруски, тирса і стружка	відходи деревообробної промисловості, лісопереробна промисловість
3	Солома	залишки сільськогосподарського виробництва
4	Залишки процесів очищення	відходи борошномельних заводів і солодових цехів
5	Сільськогосподарські культури	виращування біомаси з метою отримання з неї палива
6	Гній, фекалії	відходи тваринницьких ферм і бойнь, міські стоки

Рослинна біомаса утворюється під дією світлових (вимагають світла) та темнових (не вимагають світла) реакцій за участю фізичних і біохімічних процесів та променистого потоку енергії Сонця. В основі цих комплексних процесів лежить фотосинтез – процес утворення органічних речовин і акумулювання хімічної енергії. Під дією реакцій за участю світла утворюється O_2 , а під дією темнових реакцій CO_2 відновлюється до вуглеводів, білків і жирів. Живі організми, що вживають в їжу рослини безпосередньо чи опосередковано, також беруть участь в глобальному фотосинтезі. Енергію, акумульовану в процесі фотосинтезу рослинами і тваринами, можна використовувати для отримання тепла при прямому спалюванні біомаси або біомасу перетворювати на інші види палива з подальшим його спалюванням.

У більшості випадків походження біопалива зумовлено відходами основного виробництва в лісовій та деревообробній промисловості, агропромисловому комплексі, міському господарстві. У спеціальних випадках швидкозростаюча біомаса спеціально вирощується для виробництва енергії.

Наприклад, у Німеччині з метою дослідження ефективності використання біопалива для отримання енергії вирощується шведська верба.

Біопаливо, як і інші види палива, характеризуються хімічним складом і теплотою згоряння. Якщо порівняти деревину і солому, то вища теплота згоряння більша у деревини, але, враховуючи вологість, нижча теплота згоряння більша у соломі. Важливою характеристикою біопалива є також вологість, яка визначає ефективність процесу горіння. З ростом вологості температура полум'я зменшується. Наприклад, вміст води деревної тріски коливається в межах від 20 до 60%. При більш високій вологості виникають проблеми спалювання тріски. Для соломі, за датськими стандартами, допускається вміст води не більше 20%.

З метою отримання енергії біомаса може використовуватися для прямого спалювання або зазнавати переробки з метою отримання похідних твердих, рідких або газоподібних палив.

Питання 6. Геотермальна енергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на отриманні електричної і теплової енергії при використанні первинного тепла гарячих джерел та термальних підземних вод.

Геотермальна енергія в Україні має значний потенціал. Районами її можливого використання є Закарпаття, Прикарпаття, Донецька, Запорізька, Полтавська, Харківська, Херсонська та Чернігівська області. За різними оцінками, потенційні ресурси геотермальної енергії можуть забезпечити роботу геотермальних електростанцій загальною потужністю 200 — 250 млн. кВт і систем теплопостачання загальною потужністю 1,2 — 1,5 млрд. кВт (з періодом роботи станцій до 50 років).

Значні масштаби розвитку геотермальної енергетики в майбутньому можливі лише за одержання теплової енергії безпосередньо з гірських порід. У цьому випадку теплоносії визначеного потенціалу утворюється в результаті теплообміну води, яка нагнітається при контакті у тріщині, з високотемпературними гірськими породами в зоні природної чи штучно створеної проникності з наступним виведенням теплоносія на поверхню.

Мінімальна технологічно прийнятна для виробництва електроенергії за існуючих технічних можливостей температура гірських порід становить 150°C. Така температура гірських порід у межах України зафіксована на глибинах 3-10 км. Відповідно до проведеної оцінки, геологічні ресурси геотермальної енергії найперспективніших в Україні площ в інтервалі глибин 3-10 км складають близько 15 трлн. т у.п. (еквівалент 15 000 трлн. м³ природного газу).

У Дніпровсько-Донецькій западині прогнозні ресурси петрогеотермальної енергії в інтервалі глибин 4-10 км становлять 9 трлн. т у.п. (еквівалент 9 000 трлн. м³ природного газу), в тому числі до 7 км – до 2 трлн. т у.п. (еквівалент 2 000 трлн. м³ природного газу). Щільність ресурсів на технологічно доступних глибинах 4-5 км становить близько 80%.

Використання термальних вод в системах теплопостачання має свої особливості:

- одноразовість використання в системах розімкнутого теплопостачання;
- сталість температури, що ускладнює регулювання обсягів відпуску тепла;
- знижена температура, що обмежує застосування термальних вод низькотемпературними системами опалення;
- фіксоване розташування родовища щодо споживачів тепла.

Системи геотермального теплопостачання можуть бути різноманітними. Вони залежать від мінералізації та обмеженості ресурсів термальних вод, в тому числі і температури. У найпростішому випадку термальні води використовуються лише для гарячого водопостачання. Використання термальних вод як для гарячого водопостачання, так і для опалення може

проводитися як за паралельною, так і за послідовною схемами. У першому випадку потоки гарячої води розділяються. У другому – на гаряче водопостачання вода подається після відбору тепла в системах опалення. При обмеженому ресурсі термальних вод використовується пікове догрівання в котельнях, застосовуються теплові насоси або комбіновані системи з водяним і повітряним опаленням.

Питання для самоконтролю

1. Визначте основні джерела поновлюваних енергоресурсів в Україні.
2. Проаналізуйте, чому енергетичний потенціал поновлюваних енергоресурсів може бути використаний лише частково.
3. Визначте, що означає фраза «періодичність поновлюваних енергоресурсів».
4. Обґрунтуйте необхідність використання поновлюваних енергоресурсів в Україні.
5. Визначте можливості України у використанні поновлюваних енергоресурсів.
6. Охарактеризуйте перспективи сонячної енергетики та напрями її використання.
7. Охарактеризуйте вітроенергетику та напрями її використання.
8. Охарактеризуйте сучасний стан гідроенергетики в Україні.
9. Охарактеризуйте біопаливо, можливості та напрями його використання.
10. Охарактеризуйте геотермальну енергетику та напрями її використання.

Визначте, правильним чи неправильним є твердження

1. Енергетика на поновлюваних джерелах енергії повинна орієнтуватися лише на існуючі ресурси для даного регіону.
2. Відмінною рисою поновлюваних енергоресурсів є те, що їхній енергетичний потенціал може бути використаним лише частково.
3. Енергетичний потенціал поновлюваних енергоресурсів приблизно дорівнює енергетичному потенціалу непоновлюваних енергоресурсів.
4. Перетворення потоку сонячної енергії в електричну здійснюється шістьма способами.
5. Вітрова енергія є похідною від сонячної енергії.
6. В Україні неможливо виготовляти та застосовувати вітроенергетичні установки.
7. Біомаса – органічні матеріали, які утворюються в рослинах у результаті фотосинтезу і можуть бути використані для отримання енергії лише шляхом спалювання.
8. Рослинна біомаса утворюється під дією сонячної енергії.
9. Походження біопалива зумовлено відходами основного виробництва в лісовій та деревообробній промисловості, агропромисловому комплексі, міському господарстві.

10. Україна має значний потенціал для використання геотермальної енергетики.

Виберіть правильну відповідь

1. Сонячне випромінювання, енергія планетарного руху та енергія термохімічних реакцій в надрах землі – це джерела:

- а) поновлюваних енергоресурсів;
- б) неоновлюваних енергоресурсів;
- в) вторинних енергоресурсів;
- г) поновлюваних та вторинних енергоресурсів.

2. Енергетичний потенціал поновлюваних енергоресурсів використовується сьогодні на рівні:

- а) 10-20%;
- б) 20-40%;
- в) 30-50%;
- г) 50-80%.

3. Однією із властивостей більшості наявних поновлюваних енергоресурсів у світі є:

- а) циклічність;
- б) періодичність;
- в) невизначеність;
- г) ніщо з вищезазначеного.

4. Теплообмінний апарат з каналами, через які проходить теплоносій – це:

- а) сонячна батарея;
- б) фотоелемент;
- в) сонячний колектор;
- г) сонячний елемент.

5. Пристрій для перетворення електромагнітного випромінювання оптичного діапазону сонця на електричну енергію – це:

- а) сонячна батарея;
- б) фотоелемент;
- в) сонячний колектор;
- г) сонячний акумулятор.

6. Вітрова енергетика відноситься до:

- а) низькопотужної;
- б) середньопотужної;
- в) високопотужної;
- г) надпотужної.

7. Кінетична енергія потоку води перетвориться на механічну, а потім на електричну енергію в:

- а) реактивних турбінах;
- б) активних турбінах;
- в) комплексних турбінах;
- г) в усіх вищезазначених.

8. Що з нижченаведеного НЕ відноситься до біомаси:

- а) солома;
- б) гній;
- в) горючі сланці;
- г) тріска.

9. Мінімальна технологічно прийнятна для генерації електроенергії при існуючих технічних можливостях температура геотермальної води:

- а) 50 °С;
- б) 150 °С;
- в) 300 °С;
- г) 500 °С.

10. Яке місце посідають гідроелектростанції в ПЕК України?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Сучасний стан використання поновлюваних енергоресурсів в Україні.
2. Світовий досвід у використанні поновлюваних енергоресурсів.
3. Державна підтримка запровадження використання поновлюваних енергоресурсів в Україні.

Тема №9: Використання вторинних енергоресурсів.

План

1. Використання відведеного тепла на ТЕЦ.
2. Передача теплоти тепловими насосами.
3. Промислові вторинні енергоресурси.

Теоретичні положення

Питання 1. У процесі генерації електроенергії, тепловими машинами електростанцій неминуче утворюється та відводиться теплота від теплоносія. Використання такої теплоти, що розсіюється в атмосфері, для потреб модернізації та диверсифікації енергоресурсів є достатньо перспективним.

Вторинне використання теплоти – це напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який передбачає використання теплоти, що утворюється в процесі генерації електроенергії.

Вторинне використання теплоти не викликає принципових труднощів. Найбільш просто відведену теплоту направити до вторинного теплоносія, який перенесе її в зону нового (вторинного) використання. Передача теплоти відбувається в теплообмінниках. В якості вторинного теплоносія може застосовуватися або рідина (зазвичай вода), або пара.

Найбільш часто пара застосовується для відбору і передачі відведеної теплоти в теплових електростанціях.

Незважаючи на очевидність ефективності вторинного використання відведеної теплоти на ТЕЦ, реальна ефективність може бути набагато нижчою за очікувану, а іноді витрати на вторинне використання теплоти можуть навіть не окупуватися. Так, для вторинного використання відведеного тепла температура відпрацьованої пари повинна бути вищою за температуру навколишнього середовища. Температура пари залежить від дальності передачі теплоти. Так, при передачі приблизно на 30 км (типова довжина теплотраси для теплопостачання довколишнього міста), температура пари повинна бути 200 °С. У цьому випадку к.к.д. електростанції зменшиться, так як, проходячи через турбіни, температура пари охолоджується до 20 °С.

Таким чином, при вторинному використанні відведеного тепла доводиться йти на зниження к.к.д. електростанції. Очевидно, що чим довша теплотраса, тим вищою повинна бути температура відпрацьованої пари, і тим менший к.к.д. електростанції. З цієї причини використання відведеного тепла від атомних електростанцій є проблематичним, так як вони споруджуються на значній (безпечній) відстані від великих населених пунктів.

На підставі вищезазначеного можна зробити висновок, що чим ближче потрібно передавати вторинну теплоту, тим меншою має бути температура вторинного теплоносія, а, значить, ефективність роботи первинної енергетичної установки є більшою. У зв'язку з цим, відведене тепло можна застосовувати в автономних системах теплопостачання. При цьому можлива передача теплоти від джерел з відносно низькими температурами.

Питання 2. Для передачі теплоти від джерела з низькою температурою застосовуються теплові насоси. **Тепловий насос** – це прилад, який переносить розсіяну теплову енергію в опалювальний контур.

Теплові насоси перекачують розсіяну теплову енергію землі, води або навіть повітря у відносно високопотенційне тепло для опалення об'єкта. Приблизно 75% опалювальної енергії можна зібрати безкоштовно із природи: ґрунту, води, повітря, й тільки 25% енергії необхідно витратити для роботи самого теплового насоса.

Теплові насоси здатні не тільки опалювати приміщення, але й забезпечувати гаряче водопостачання, а також здійснювати кондиціювання повітря.

Залежно від принципу роботи теплові насоси поділяють на компресійні та абсорбційні. Компресійні теплові насоси завжди діють за допомогою механічної енергії (електроенергії), в той час як абсорбційні теплові насоси можуть також працювати на теплі в якості джерела енергії (за допомогою електроенергії чи палива).

Залежно від джерела відбору тепла теплові насоси поділяються на:

- 1) геотермальні (використовують тепло землі, наземних або підземних ґрунтових вод);
- 2) повітряні (джерелом відбору тепла є повітря);
- 3) такі, що використовують вторинне тепло (наприклад, тепло трубопроводу центрального опалення). Цей варіант є найдоцільнішим для промислових об'єктів, де є джерела паразитного тепла, яке потребує утилізації.

Питання 3. В розрізі дослідження вторинних енергоресурсів особливого інтересу набувають енергетичні відходи промисловості – вторинні енергоресурси.

Промислові вторинні енергоресурси – це напрямок модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який полягає у використанні теплової енергії, яка утворюється в процесі функціонування окремих елементів промислових підприємств яка, зазвичай, розсіюється в атмосферу, але може бути використана для генерації електричної та корисної теплової енергії.

В Україні особливо значне утворення теплоти відбуваються в металургійній, хімічній, нафтовидобувній і нафтопереробній промисловості, а також у сільському господарстві. Теплота відводиться з вентиляційним повітрям, з каналізаційними та побутовими стоками.

Утилізація промислових вторинних енергоресурсів дозволить отримати значну економію традиційних енергоресурсів та істотно зменшити капітальні витрати на створення відповідних енергопостачальних установок, так як при однаковому ефекті витрати на поліпшення використання енергоресурсів у 1,5-2 рази нижче витрат на видобуток палива. Раціональне і більш повне використання вторинних енергоресурсів дає велику економію матеріальних, грошових і трудових витрат, забезпечує зниження викидів шкідливих речовин, у тому числі і теплових.

Промислові ВЕР можна поділити на три основні групи: надлишкового тиску, горючі і теплові.

ВЕР надлишкового тиску – це потенційна енергія, що покидає устаткування чи обладнання у вигляді газів, води, пари з підвищеним тиском. Така потенційна енергія може бути ще використана перед викидом в атмосферу. Основний напрямок використання таких ВЕР – силове (для отримання електричної або механічної енергії).

Горючі ВЕР – це горючі гази і відходи виробництва, які можуть бути застосовані безпосередньо у вигляді палива для генерації теплоти або теплової енергії. До них можна віднести: тріску, тирсу, стружку (у деревообробній промисловості), тверді і рідкі паливні відходи хімічної та нафтопереробної промисловості, доменний газ (у металургійній промисловості). Головні

труднощі використання горючих ВЕР – домішки, які можуть забруднювати навколишнє середовище, викликати корозію котельні апаратури та осідати на поверхні водогрійних труб.

Теплові ВЕР – це фізична теплота відхідних газів основної та побічної продукції виробництва, золи та шлаку, гарячої води і пари, робочих тіл систем охолодження технологічних установок. Теплові ВЕР використовують для отримання тепла, безпосередньо передаючи його відповідним теплоносіям (підігрівають потоки, виробляють пар).

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність та напрямки використання вторинної теплоти.
2. Проаналізуйте проблеми використання вторинної теплоти.
3. Охарактеризуйте вторинні теплоносії.
4. Опишіть процес вторинного використання теплоти в ТЕЦ.
5. Розкрийте сутність теплового насосу.
6. Розділіть теплові насоси на види.
7. Розкрийте сутність промислових вторинних енергоресурсів.
8. Проаналізуйте стан утворення промислових вторинних енергоресурсів в Україні.
9. Розділіть на групи промислові вторинні енергоресурси.
10. Проаналізуйте перспективність використання промислових вторинних ресурсів.

Визначте вірним чи невірним є твердження

1. В процесі роботи теплових машин неминуче утворюється енергія.
2. Вторинне використання теплоти не викликає принципових труднощів.
3. Найбільш часто пара застосовується для відбору і передачі відведеної теплоти в теплових електростанціях.
4. Теплові насоси здатні опалювати приміщення.
5. При вторинному використанні відведеного тепла відбувається зниження к.к.д. електростанції.
6. Відведене тепло можна застосовувати в автономних системах теплопостачання.
7. В залежності від принципу роботи теплові насоси поділяють на компресійні та абсорбційні.
8. В Україні відсоток утворення промислових вторинних енергоресурсів мінімальний.
9. Утилізація промислових вторинних енергоресурсів дозволить отримати значну економію традиційних енергоресурсів та істотно зменшити капітальні витрати на створення відповідних енергопостачальних установок.
10. Використання промислових вторинних енергоресурсів дає велику економію матеріальних, грошових і трудових витрат, забезпечує зниження викидів шкідливих речовин, у тому числі і теплових.

Виберіть правильну відповідь

1. Тепло, яка утворюється в процесі генерації електроенергії – це:

- а) первинний енергоресурс;
- б) вторинний енергоресурс;
- в) поновлюваний енергоресурс;
- г) неоновлюваний енергоресурс.

2. Вторинне використання теплоти:

- а) неможливе;
- б) складне;
- в) не викликає принципових труднощів;
- г) непотрібне.

3. Основним теплоносієм при використанні вторинних енергоресурсів є:

- а) вода;
- б) пара;
- в) масло;
- г) ніщо з вищезазначеного.

4. При передачі теплоти на відстань 30 км., температура теплоносія має бути:

- а) 100 °С;
- б) 200 °С;
- в) 300 °С;
- г) 400 °С.

5. Прилад, який переносить розсіяну теплову енергію в опалювальний контур – це:

- а) сонячний колектор;
- б) фотоелемент;
- в) тепловий насос;
- г) гідротурбіна.

6. Який відсоток теплової енергії можна отримати з навколишнього середовища?

- а) 25%;
- б) 50%;
- в) 75%;
- г) 100%.

7. Теплова енергія, яка утворюється в процесі функціонування окремих елементів промислових підприємств – це:

- а) первинний енергоресурс;
- б) вторинний енергоресурс;
- в) поновлюваний енергоресурс;

г) непоновлюваний енергоресурс.

8. В якій з нижченаведених галузей промисловості України не утворюється значна кількість вторинної теплоти?

- а) металургійна галузь;
- б) харчова галузь;
- в) хімічна галузь;
- г) нафтопереробна галузь.

9. На яку з нижченаведених груп не підрозділяються промислові вторинні енергоресурси?

- а) електроенергетичні;
- б) горючі;
- в) надлишкового тиску;
- г) надлишкового тепла.

10. Вторинні енергоресурси які можуть бути застосовані безпосередньо у вигляді палива на інших виробництвах – це:

- а) електроенергетичні ВЕР;
- б) горючі ВЕР;
- в) ВЕР надлишкового тиску;
- г) ВЕР надлишкового тепла.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Світовий досвід використання промислових вторинних енергоресурсів.
2. Можливості та перші кроки використання вторинних ресурсів промисловістю України.
3. Можливості державної підтримки використання промислових вторинних енергоресурсів.

Тема №10: Сучасні та перспективні методи енергозбереження.

Мета: отримання знань стосовно сутності енергозбереження як одного з напрямків модернізації та диверсифікації енергоресурсів, визначення основних функцій, інструментів та засобів енергозбереження, а також отримання практичних навичок з розрахунку ефективності енергозберігаючих проектів.

План

1. Сутність енергозбереження.
2. Екстенсивне енергозбереження.
3. Інтенсивне енергозбереження.
4. Правове регулювання енергозбереження в Україні.

Теоретичні положення

Відповідно до Закону України «Про енергозбереження», **енергозбереження** – це діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), спрямована на раціональне використання і економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві, і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів.

Існує два напрямки енергозбереження – екстенсивне і інтенсивне.

Екстенсивне енергозбереження означає кількісне зменшення споживання енергії та енергоресурсів. Наприклад, вимикання освітлення у світлий час доби, посилення норм енергоспоживання, усунення розкрадань енергоресурсів тощо. Всі ці заходи не передбачають заміну енергообладнання та вдосконалення процесів енергоспоживання, не вимагають інвестицій і капітальних вкладень. Тим не менш, екстенсивне енергозбереження дозволяє отримати позитивний ефект енергозбереження там, де має місце марнотратне використання енергоресурсів, що характерно для вітчизняних економіко-енергетичних систем.

Набагато більшого ефекту дозволяє досягти інтенсивне енергозбереження. **Інтенсивне енергозбереження** передбачає зміну якості енергоустановок і технологічних ліній, що призводить до підвищення продуктивності та якості продукції і (або) зниження енергоємності продукції. Зміна якості споживачів енергії майже завжди вимагає капітальних вкладень та інших інвестицій, однак ефективність таких вкладень більш висока, ніж в інші (не енергозберігаючі) проекти.

Потреба в інвестиціях і капітальних вкладеннях вимагає техніко-економічного обґрунтування заходів інтенсивного енергозбереження. Дуже часто (хоча й не завжди) потрібно оптимізувати грошові, трудові та інші витрати на впровадження енергозберігаючих технологій та енергообладнання. Оптимізація витрат вимагається при нелінійних залежностях ефекту енергозбереження від інвестицій. Необхідність оптимізації витрат у цьому випадку пояснюється тим, що при впровадженні заходів інтенсивного енергозбереження, з одного боку, зменшується питоме споживання енергії, що призводить до зменшення собівартості продукції, яка випускається, а з іншого боку, потрібні залучення додаткових коштів на реконструкцію споживачів енергії, що підвищує собівартість продукції.

Таким чином, завдання обґрунтування заходів з інтенсивного енергозбереження зводиться до оптимізації витрат на їх проведення. Так як заходи з інтенсивного енергозбереження довгострокові, то це завдання ускладнюється через нестабільність цін. В умовах інфляції потрібно проводити оптимізацію на тлі прогнозування економічного розвитку і цін на енергоресурси. Крім того, важко піддається обліку «прихований» ефект від економії непоновлюваних енергоресурсів та екологічна сторона ефекту.

Нормативно-законодавчою базою, що регулює діяльність, пов'язану з енергозбереженням, модернізацією та диверсифікацією енергоресурсів в

Україні, є: Закон України «Про енергозбереження», Закон України «Про електроенергетику», Закон України «Про ратифікацію Договору до Енергетичної Хартії і Протоколу до Енергетичної Хартії по питаннях енергетичної ефективності і суміжних екологічних аспектів», Закон України «Про ратифікацію Кредитної угоди (Фінансування Української енергозберігаючої сервісної компанії (УкрЕско) між Україною і Європейським банком реконструкції і розвитку», Закон України «Про альтернативні види палива», Закон України «Про альтернативні джерела енергії», Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів щодо енергозбереження» тощо. Перелічені вище нормативні документи знаходяться у відносно «сирому» стані, адже визначено лише загальні положення, проте майже відсутні будь-які конкретні напрями дій задля досягнення конкретних показників та результатів.

Постановою Кабінету Міністрів України від 28 березня 2011 р. № 346 було прийнято рішення щодо ліквідації Державної інспекції з енергозбереження та низки інших державних органів. Указом Президента України від 13 квітня 2011 р. встановлено, що Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України є правонаступником Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів та Державної інспекції з енергозбереження – урядового органу державного управління, що діяв у системі Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття «енергозбереження».
2. Визначте напрямки та методи енергозбереження.
3. Охарактеризуйте інтенсивне енергозбереження.
4. Охарактеризуйте екстенсивне енергозбереження.
5. Визначте напрямки використання інтенсивного енергозбереження в Україні.
6. Визначте напрямки використання інтенсивного енергозбереження в Україні.
7. Проаналізуйте можливості енергозбереження в побуті.
8. Визначте напрямки сприяння енергозбереженню кожного громадянина.
9. Визначте необхідність інвестицій для ефективності енергозбереження.
10. Поміркуйте стосовно психологічного ефекту від заходів з енергозбереження.

Визначте вірним чи невірним є твердження

1. Існує три загальні напрямки енергозбереження.
2. Інтенсивне енергозбереження означає кількісне зменшення споживання енергії та енергоресурсів

3. Екстенсивне енергозбереження передбачає зміну якості енергоустановок і технологічних ліній, які призводять до зниження енергоємності продукції.

4. Інтенсивне енергозбереження передбачає зміну якості енергоустановок і технологічних ліній, що призводить до зниження енергоємності продукції.

5. Ефективність інтенсивного та екстенсивного енергозбереження приблизно однакова.

6. Заходи з інтенсивного енергозбереження довгострокові.

7. Законодавча база України щодо енергозбереження майже відсутня.

8. Використання лише інтенсивного енергозбереження без екстенсивного неефективно і навпаки.

9. Перш за все, доцільно розглядати енергозбереження в промисловості.

10. Енергозбереження в житлових будівлях відносно ефективне.

Виберіть правильну відповідь

1. Діяльність, спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів – це:

- а) енергоефективність;
- б) енергозбереження;
- в) енергетичний аудит;
- г) енергетична модернізація.

2. Скільки існує напрямків енергозбереження?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

3. Кількісне зменшення споживання енергії та енергоресурсів –це:

- а) екстенсивне енергозбереження;
- б) інтенсивне енергозбереження;
- в) модульне енергозбереження;
- г) ніщо з вищезазначеного.

4. Зміна якості енергоустановок і технологічних ліній – це:

- а) екстенсивне енергозбереження;
- б) інтенсивне енергозбереження;
- в) модульне енергозбереження;
- г) ніщо з вищезазначеного.

5. Не передбачають інвестицій заходи:

- а) екстенсивного енергозбереження;
- б) інтенсивного енергозбереження;

- в) модульного енергозбереження;
- г) всі вищезазначені варіанти вірні.

6. Який напрямок енергозбереження є найбільш ефективним?

- а) екстенсивне енергозбереження;
- б) інтенсивне енергозбереження;
- в) модульне енергозбереження;
- г) всі напрямки однаково ефективні.

7. Який напрямок енергозбереження є найменш ефективним:

- а) екстенсивне енергозбереження;
- б) інтенсивне енергозбереження;
- в) модульне енергозбереження;
- г) всі напрямки однаково ефективні.

8. Заходи якого типу енергозбереження є перманентними?

- а) екстенсивного енергозбереження;
- б) інтенсивного енергозбереження;
- в) модульного енергозбереження;
- г) всі вищезазначені варіанти вірні.

9. Яким законом регулюється діяльність щодо енергозбереження в Україні?

- а) ЗУ «Про енергоефективність»;
- б) ЗУ «Про енергоощадність»;
- в) ЗУ «Про енергозбереження»;
- г) не регулюється.

10. Державний орган України, що займається проблемами енергозбереження:

- а) Державна інспекція з енергозбереження;
- б) Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів;
- в) Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України;
- г) такого органу немає.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Світовий досвід енергозбереження.
2. Напрямки енергозбереження в житлових будівлях.
3. Енергозбереження в промисловості.

Тема №11: Реформування оптового ринку електроенергії.

План

1. Сутність поняття «енергоринок».
2. Функції енергоринку.
3. Оптовий ринок електроенергії.
4. Напрями трансформації енергоринку.

Теоретичні положення

Енергоринок являє собою державне підприємство, утворене державою в особі Кабінету Міністрів України, і є Стороною Договору між членами Оптового ринку електричної енергії України (ДЧОРЕ). Головною метою утворення підприємства є оптимізація та вдосконалення механізмів організації Оптового ринку електричної енергії України (ОРЕ) та поліпшення стану розрахунків за електричну енергію, продану-куплену на ОРЕ.

Згідно з Законами України «Про електроенергетику» та «Про заходи, спрямовані на забезпечення сталого функціонування підприємств паливно-енергетичного комплексу», ліцензії НКРЕ, Статуту та ДЧОРЕ на ДП «Енергоринок» покладені такі **функції**:

- оптового постачальника електричної енергії;
- розпорядника системи розрахунків;
- розпорядника коштів ОРЕ;
- секретаріату Ради ОРЕ;
- головного Оператора системи комерційного обліку електричної енергії;
- сторони ДЧОРЕ, яка відповідає за підтримку Системи забезпечення функціонування ОРЕ;
- розрахункового центру.

Важливими напрямами діяльності ДП «Енергоринок» є розроблення пропозицій щодо вдосконалення нормативно-правової бази функціонування ОРЕ; встановлення, підтримання та удосконалення договірних відносин з членами ОРЕ щодо купівлі-продажу електричної енергії; укладання міжнародних договорів щодо забезпечення паралельної роботи ОЕС України з енергосистемами суміжних країн та участь у забезпеченні зовнішньоекономічних відносин з енергосистемами суміжних країн; здійснення експортно-імпортних операцій з електричною енергією з дотриманням норм та процедур митного законодавства; юридичне супроводження діяльності оптового постачальника електричної енергії.

Згідно зі ст. 1 Закону України від 16.10.1997 № 575/97-ВР «Про електроенергетику», **оптовий ринок електроенергії** – це ринок, що створюється суб'єктами господарської діяльності для купівлі-продажу електричної енергії на підставі договорів.

Нинішню модель оптового ринку електроенергії було прийнято в 1996 р. На той час вона була однією з найпрогресивніших у світі. Впровадження єдиного оператора розрахунків в особі державної компанії «Енергоринок» допомогло розв'язати проблему неплатежів у галузі. Однак на сьогодні Україна відстає за рівнем розвитку енергетики від європейських країн, де вже давно виробники і

споживачі електроенергії можуть працювати напряду. Відсутність конкуренції та надмірне регулювання енергоринку фактично закрили доступ галузі до інвестицій. Саме ця проблема зумовлює необхідність трансформації енергоринку.

Трансформація енергоринку передбачає реалізацію моделі двосторонніх договорів та балансуючого ринку, що дозволить орієнтувати ринок на забезпечення прав та потреб споживачів, збільшити притік інвестицій в електроенергетичну галузь і забезпечити ціноутворення на принципі повного відшкодування витрат (рис. 11.1).

Модель двосторонніх договорів та балансуючого ринку передбачає функціонування аукціону для мінімізації цін для кінцевого споживача.

Трансформація енергоринку передбачає реалізацію наступних етапів:

1. Розробка достатньої нормативно-законодавчої бази для створення ринку двосторонніх договорів та балансуючого ринку (узгодження розміру відкриття ринку, визначення квот для виробників та визначення критеріїв кваліфікованості) і підготовка необхідного програмного забезпечення.

2. Початкове навчання – допускається в обмежених обсягах двостороння торгівля електричною енергією на аукціоні.

3. Запровадження балансуючого механізму – реалізація механізму балансування в реальному часі (активація заявок та пропозицій через систему електронних торгів), при чому всі постачальники повинні сплачувати ціну небалансу ($\frac{\text{витрати}}{\text{ціна балансуючого механізму}}$).

4. Запровадження можливості самостійного складання графіків (впровадження початкових договорів для «регульованих» споживачів) та створення біржі електроенергії.

5. Повністю діюча модель ліберального ринку електроенергії.

Нормативною базою оновленої моделі енергоринку є:

– Закон України «Про засади функціонування ринку електричної енергії в Україні»;

– зміни до Закону України «Про електроенергетику» та діючої нормативної бази;

– правила функціонування ринку двосторонніх договорів;

– правила комерційного обліку реалізованої електроенергії.

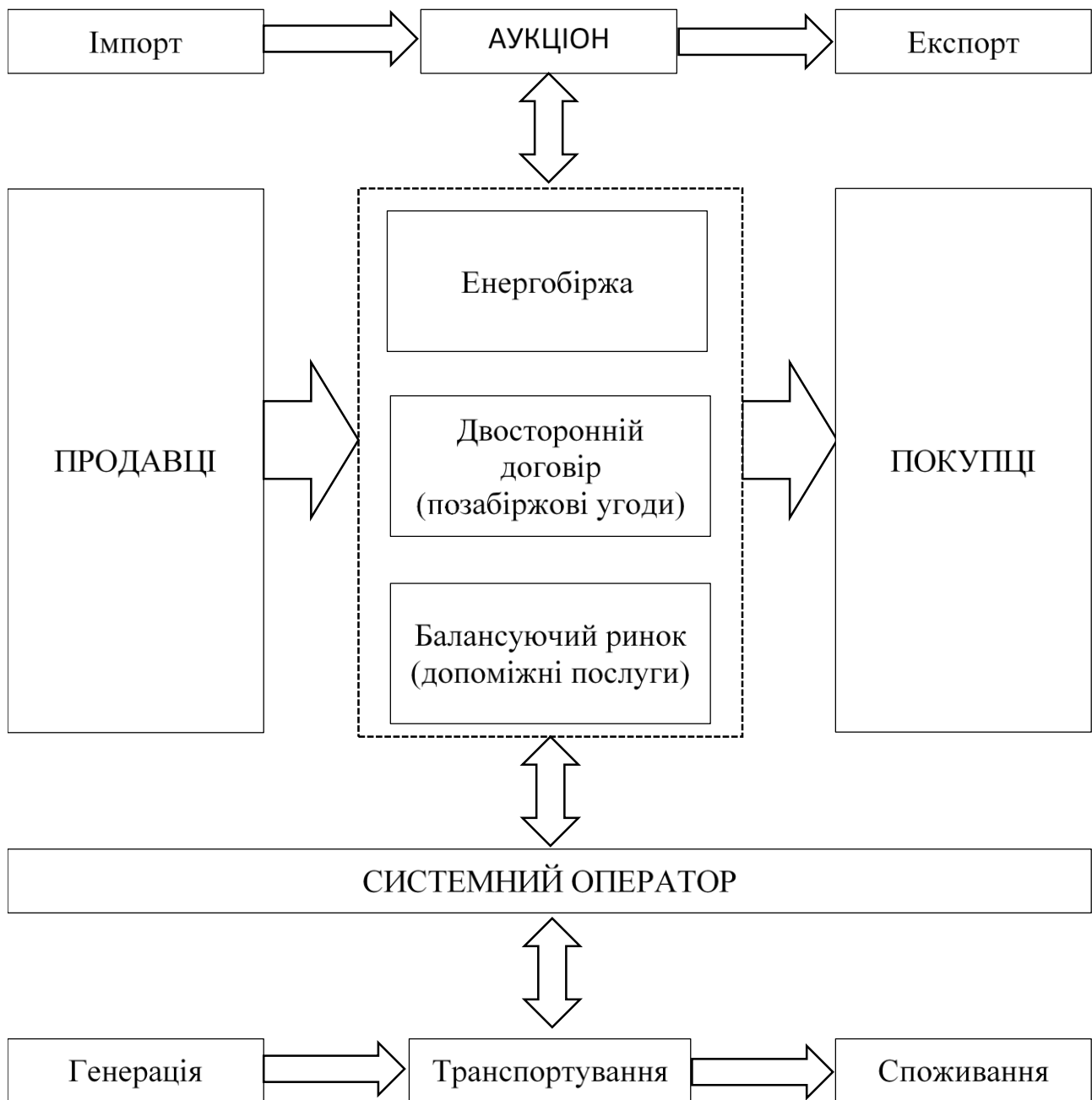


Рис. 11.1 – Модель трансформації енергоринку

Нова модель енергоринку передбачає функціонування аукціону.

Аукціон – купівля-продаж електроенергії на ринку двосторонніх договорів в організований спосіб. Застосовується для укладання двосторонніх договорів тільки через аукціонні торги. Організацію проведення аукціонних торгів з продажу електричної енергії буде проводити Державне підприємство «Енергоринок».

Доцільність аукціону:

- забезпечує прозоре і чесне ціноутворення;
- надає чіткі цінові індикатори для сектору вільної торгівлі;
- легкий моніторинг з боку НКРЕ.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття «енергоринок».
2. Охарактеризуйте оптовий ринок електроенергії України, його сильні та слабкі сторони..
3. Назвіть функції енергоринку.
4. Перелічіть напрями діяльності енергоринку.
5. Опишіть нинішню модель енергоринку.
6. Назвіть недоліки сучасної моделі енергоринку.
7. Обгартуйте необхідність трансформації енергоринку.
8. Розкрийте сутність моделі двосторонніх договорів та балансуючого ринку електроенергії.
9. Назвіть етапи трансформації енергоринку.
10. Опишіть функціонування енергоаукціону.

Визначте вірним чи невірним є твердження

1. Енергоринок – це сукупність відносин, що утворюються в процесі купівлі-продажу енергоресурсів.
2. Метою утворення енергоринку є прискорення процедур купівлі-продажу енергоресурсів.
3. Енергоринок сприяє поліпшенню стану розрахунків за електроенергію.
4. До функцій енергоринку входить функція оптового постачальника електроенергії.
5. Оптовий ринок електроенергії – це ринок, що створюється суб'єктами господарської діяльності для купівлі-продажу електроенергії.
6. Трансформація енергоринку передбачає реалізацію моделі двосторонніх договорів та балансуючого ринку.
7. Модель двосторонніх договорів та балансуючого ринку дозволить забезпечити Україну власною електроенергією.
8. Модель двосторонніх договорів та балансуючого ринку передбачає функціонування аукціону.
9. В Європейському Союзі виробники і споживачі електроенергії можуть працювати напряму.
10. Реформацію енергоринку України не розпочато.

Виберіть правильну відповідь

1. Енергоринок – це:
 - а) механізм купівлі-продажу електроенергії;
 - б) державне підприємство;
 - в) приватне підприємство;
 - г) місце купівлі-продажу електроенергії.
2. Головною метою функціонування енергоринку є:
 - а) забезпечення зв'язку між продавцями та покупцями електроенергії;

- б) укладання договорів на постачання електроенергії;
- в) оптимізація механізмів організації оптового ринку електроенергії;
- г) приймання оплати за електроенергію.

3. До функцій енергоринку НЕ відноситься:

- а) розрахунковий центр;
- б) розпорядництво коштами;
- в) кредитування споживачів;
- г) оптове постачання електроенергії.

4. Ринок, що створюється суб'єктами господарської діяльності для купівлі-продажу електричної енергії на підставі договорів – це:

- а) енергоринок;
- б) ринок електричної енергії;
- в) оптовий ринок електричної енергії;
- г) немає правильної відповіді.

5. Нинішню модель енергоринку було прийнято в:

- а) 1991 р.;
- б) 1996 р.;
- в) 1999 р.;
- г) 2001 р.

6. Трансформація енергоринку передбачає утворення:

- а) ринку двосторонніх договорів та балансуючого ринку;
- б) ринку трьохсторонніх договорів та балансуючого ринку;
- в) ринку двосторонніх договорів та плаваючих цін;
- г) ринку двохсторонніх договорів та плаваючих цін.

7. Скільки етапів необхідно для трансформації енергоринку?

- а) 5;
- б) 6;
- в) 7;
- г) 8.

8. До нормативної бази оновленої моделі енергоринку НЕ відноситься:

- а) Закон України «Про засади функціонування ринку електричної енергії в Україні»;
- б) зміни до Закону України «Про електроенергетику» та діючої нормативної бази;
- в) Закон України «Про трансформацію енергоринку та засади функціонування оптового ринку електричної енергії»;
- г) все вищезазначене.

9. Купівля-продаж електроенергії на ринку двосторонніх договорів в організований спосіб – це:

- а) аукціон;
- б) біржа;
- в) балансуючий ринок;
- г) договір на постачання електроенергії.

10. Трансформаційна модель енергоринку передбачає функціонування

- а) аукціону;
- б) системного оператора;
- в) державних підприємств;
- г) приватних підприємств.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Світові аналоги ДП «Енергоринок».
2. «Зелені» тарифи на електроенергію.
3. Стан реформації енергоринку України.

Тема №12: Енергетика та охорона навколишнього середовища.

План

1. Напрями негативного впливу енергетики на довкілля.
2. Наслідки негативного впливу енергетики на довкілля.
3. Шляхи мінімізації негативного впливу.
4. Світовий досвід з виключення негативного впливу енергетики.

Теоретичні положення

Питання 1. Проблематика модернізації та диверсифікації енергоресурсів нерозривно пов'язана з реалізацією положень концепції сталого розвитку з основоположною системою «людина-природа-суспільство».

Концепція сталого розвитку – це концепція усвідомлення необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в енергоресурсах та енергії, одночасно в безпечному і здоровому довкіллі.

Навколишнє середовище або довкілля – це сукупність усіх живих та неживих об'єктів, що природно існують на певній території (наприклад, навколишнє середовище частини світу, країни, регіону, області, міста або району).

Навколишнє середовище підрозділяється на **природне та техногенне**.

Природне навколишнє середовище – це сукупність компонентів природного середовища, природних і природно антропогенних об'єктів.

Техногенне середовище – це штучне середовище, створене людством, яке поділяється на побутове та виробниче і неможливе без енергетики.

Енергетика здійснює суттєвий вплив на природне середовище.

Найбільш негативний вплив надходить з боку теплових електростанцій. ТЕС, що спалюють непоновлювані енергоресурси, несприятливо впливають практично на всі сфери навколишнього середовища і піддають довкілля практично всім видам впливів, включаючи викиди радіоактивних речовин у складі летючого попелу димових газів, які, за оцінками ряду фахівців, перевищують обсяг радіаційних викидів АЕС при їх нормальній експлуатації. Радіоактивні речовини, що містяться в первинних непоновлюваних енергоресурсах, виносяться за межі ТЕС з твердими частинками (золою) і розсіюються з димовими газами на великі площі.

Негативний вплив ТЕС посилюється тим, що їх робота повинна забезпечуватися постійним видобутком паливно-енергетичних ресурсів (вугілля, газу та нафтопродуктів). Це супроводжується додатковими негативними впливами на навколишнє середовище: забрудненням повітряного басейну, води і землі, витратами земельних та водних ресурсів, виснаженням невідновлюваних запасів палива (природних копалин ресурсів).

Забруднення природного середовища відбувається також при транспортуванні енергоресурсів як у вигляді їх прямих втрат, так і в результаті витрат енергоресурсів на такі перевезення.

На другому місці за якісною оцінкою впливу на навколишнє середовище знаходяться атомні електростанції з їх ресурсною базою.

Найменша кількість впливів серед традиційних способів генерації електроенергії здійснюється гідроелектростанціями. Це дає підставу вважати їх найбільш екологічно чистими джерелами електроенергії з числа традиційних. При цьому ряд середовищ (повітря, земля) взагалі не забруднюється при роботі гідроелектростанцій.

Велика перевага ГЕС полягає також у тому, що їх вплив обмежується локальними зонами водосховищ, і що вони використовують тільки відновлювану енергію водотоку, не потребують паливних баз і транспортування палива та не витрачають невідновлюваних корисних копалин.

Серед несприятливих впливів ГЕС головним є затоплення великих територій, яке і визначає «екологічне обличчя» ГЕС.

Використання поновлюваних енергоресурсів для генерації енергії також впливає на навколишнє середовище, хоча й кількість негативних впливів значно менша і зводиться зазвичай до наступного: зайняття територій необхідним устаткуванням та обладнанням (фотоелементами, сонячними колекторами, вітроенергетичними установками та іншим основним і допоміжним обладнанням) і необхідність удосконалення напрямків утилізації відпрацьованого та непридатного обладнання.

Проблема впливу енергетики на навколишнє середовище вже декілька десятиріч вивчається провідними країнами світу. Беручи до уваги світовий досвід, можна виділити наступні основні шляхи мінімізації негативного впливу енергетики на довкілля:

- енергозбереження та раціональне використання енергетичних ресурсів;

– обов'язкова оцінка впливу на навколишнє середовище до прийняття управлінських рішень щодо здійснення діяльності, здатної чинити невідворотний негативний вплив;

– безпечне поводження з енергетичними відходами I-IV класу небезпеки;

– відкритість та загальна доступність екологічної інформації.

Узагальнюючи зарубіжний досвід, слід виділити напрацювання в галузі екологізації функціонування ТЕС. Так, для зменшення концентрації шкідливих сполук у приземному шарі повітря котельні ТЕС обладнаються високими, до 100-200 і більше метрів, димовими трубами. Проте, водночас, це призводить також до збільшення площі їх розсіювання. В результаті через великі промислові центри утворюються забруднені області протяжністю в десятки, а при стійкому вітрі – в сотні кілометрів.

Найбільш екологічно небезпечними енергоресурсами, що забезпечують діяльність ТЕС, є горючі сланці, торф та буре вугілля. У процесі їх спалювання утворюється найбільше пилових частинок і оксидів сірки. Наразі існує два підходи до вирішення проблеми мінімізації викидів в атмосферу при спалюванні зазначених енергоресурсів:

1) очищення від сполук сірки продуктів згоряння палива (сіркоочищення димових газів);

2) видалення сірки з палива до його спалювання.

До теперішнього часу в обох напрямках досягнуті позитивні результати. У числі переваг першого підходу слід назвати його безумовну ефективність – видаляється до 90-95% сірки, при чому можливість застосування не залежить від виду енергоресурсу, що використовується. До недоліків слід віднести значні капіталовкладення. Енергетичні втрати для ТЕС, пов'язані з сіркоочисткою, орієнтовно складають 3-7% від загальної собівартості генерації електроенергії.

Завдання мінімізації негативного впливу енергетики щорічно набуває все більшої актуальності, оскільки з кожним роком досягнення балансу між природним та техногенним середовищами стає складнішим і вимагає набагато більше зусиль та ресурсів для його досягнення.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність концепції сталого розвитку економіко-енергетичних систем.

2. Дайте визначення поняттю навколишнє середовище.

3. Проаналізуйте елементи навколишнього середовища.

4. Дайте визначення поняттю довкілля.

5. Розкрийте сутність природного навколишнього середовища.

6. Розкрийте сутність техногенного навколишнього середовища.

7. Проаналізуйте взаємозв'язок техногенного та природного навколишніх середовищ.

8. Розкрийте сутність та наслідки впливу енергетики на навколишнє середовище.

9. Класифікуйте підгалузі енергетики за обсягом негативного впливу.

10. Проаналізуйте напрямки мінімізації негативного впливу на довкілля.

Визначте вірним чи невірним є твердження

1. Проблематика модернізації та диверсифікації енергоресурсів не пов'язана з реалізацією положень концепції сталого розвитку.

2. Концепція сталого розвитку – це концепція усвідомлення необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь.

3. Навколишнє середовище складається з природного, техногенного та штучного середовищ.

4. Енергетика здійснює суттєвий вплив на природне середовище.

5. Найбільш негативний вплив надходить з боку теплоелектростанцій.

6. Забруднення природного середовища не відбувається при транспортуванні енергоресурсів.

7. Проблема впливу енергетики на навколишнє середовище вже декілька десятиріччя вивчається провідними країнами світу.

8. Використання поновлюваних енергоресурсів для генерації енергії негативно впливає на навколишнє середовище.

9. Найменша кількість впливів серед традиційних способів генерації електроенергії здійснюється АЕС.

10. На другому місці за якісною оцінкою впливу на навколишнє середовище знаходяться гідроелектростанції.

Виберіть правильну відповідь

1. Концепція сталого розвитку передбачає утворення системи:

- а) «людина-природа-суспільство»;
- б) «людина-промисловість-природа»;
- в) людина-енергетика-природа»;
- г) «людина-природа-енергетика».

2. Сукупність всіх живих та неживих об'єктів, що природно існують на певній території – це:

- а) навколишнє середовище;
- б) навколишнє природне середовище;
- в) навколишнє техногенне середовище;
- г) навколишнє балансує середовище.

3. Сукупність компонентів природного середовища, природних і природно антропогенних об'єктів – це:

- а) навколишнє середовище;
- б) навколишнє природне середовище;
- в) навколишнє техногенне середовище;
- г) навколишнє балансує середовище.

4. Штучне середовище, створене людством, яке поділяється на побутове та виробниче і неможливе без енергетики – це:

- а) навколишнє середовище;
- б) навколишнє природне середовище;
- в) навколишнє техногенне середовище;
- г) навколишнє балансує середовище.

5. Довкілля – це:

а) сукупність всіх живих та неживих об'єктів, що природно існують на певній території;

б) сукупність компонентів природного середовища, природних і природно антропогенних об'єктів;

в) штучне середовище, створене людством, яке поділяється на побутове та виробниче і неможливе без енергетики;

г) немає правильної відповіді.

6. Найбільш негативний вплив на навколишнє середовище здійснюють:

- а) атомні електростанції;
- б) теплові електростанції;
- в) гідроелектростанції;
- г) газові електростанції.

7. Найменш негативно впливають на довкілля:

- а) атомні електростанції;
- б) теплові електростанції;
- в) гідроелектростанції;
- г) газові електростанції.

8. Друге місце за рівнем негативного впливу на довкілля посідають:

- а) атомні електростанції;
- б) теплові електростанції;
- в) гідроелектростанції;
- г) газові електростанції.

9. Що з нижчезазначеного не відноситься до напрямків мінімізації негативного впливу енергетики на довкілля?

- а) відкритість та загальна доступність екологічної інформації;
- б) енергозбереження;
- в) розбудова теплоелектростанцій;
- г) безпечне поводження з енергетичними відходами.

10. НЕ відноситься до найбільш екологічно небезпечних енергоресурсів:

- а) газ;
- б) вугілля;
- в) торф;

г) горючі сланці.

Питання для поглибленого вивчення теми

1. Досвід Японії з мінімізації негативного впливу діяльності АЕС.
2. Міжнародні програми з «озеленення» енергетики.

Кіотський протокол.

Глосарій

Атомні електростанції (АЕС) – вид електростанцій, в яких атомна (ядерна) енергія перетворюється на електричну. Генератором енергії на АЕС є атомний реактор. Тепло, яке виділяється в реакторі в результаті ланцюгової реакції поділу ядер деяких важких елементів, потім так само, як і на звичайних теплових електростанціях, перетворюється на електроенергію.

Біомаса – органічні матеріали, які утворюються в рослинах у результаті фотосинтезу і можуть бути використані для отримання енергії, включаючи всі види рослинності, рослинні відходи сільського господарства, деревообробної та інших видів промисловості, побутові відходи та відходи життєдіяльності.

Біопаливна енергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на використанні біомаси для генерації електричної та теплової енергії.

Вітроелектростанції (ВЕС) – це електростанції, які при використанні вітрової турбіни перетворюють механічну енергію вітру на електричну.

Вітроенергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на використанні кінетичної енергії вітру для генерації електричної енергії.

Вторинне використання теплоти – це напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який передбачає використання теплоти, що утворюється в процесі генерації електроенергії.

Вторинні енергоресурси – це побічна енергія (зазвичай тепла), яка утворюється при переробці енергоресурсів, при виробництві промислової продукції, в процесі функціонування обладнання, устаткування тощо і може бути корисно використана (наприклад для обігріву чи нагріву). Використання вторинних енергоресурсів, як правило, економічно більш доцільне за видобуток, збагачення та підготовку первинних ресурсів, але може потребувати додаткового обладнання, додаткових заходів з безпеки тощо.

Вугільна промисловість – базова галузь паливодобувної промисловості, що здійснює розвідування, видобування, збагачення та транспортування кам'яного і бурого вугілля.

Газова промисловість – галузь промисловості, підприємства якої займаються видобуванням природного і супутнього (нафтового) газу з надр землі, виробництвом зрідженого газу та інших газопродуктів, зберіганням, транспортуванням газу по газопроводах для забезпечення ним промисловості та населення.

Галузь водопостачання та водовідведення – являє собою сукупність підприємств та елементів інфраструктури, які займаються видобутком води з джерел, її очищенням, транспортуванням, безперебійним забезпеченням нею споживачів, а також відведенням та очищенням спожитої води.

Геотермальна енергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на отриманні електричної та теплової

енергії при використанні первинного тепла гарячих джерел та термальних підземних вод.

Гідроакумулятивні електростанції (ГАЕС) – гідроелектричні станції, що використовуються для вирівнювання добового графіка навантаження енергосистеми.

Гідроелектростанції (ГЕС) – електростанції, які завдяки функціонуванню гідротурбіни перетворюють кінетичну енергію води на електроенергію.

Гідроенергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, що спеціалізується на використанні потенційної енергії води, яка перетворюється на механічну та електричну.

Диверсифікація енергоресурсів – стратегія використання всіх можливих або економічно доцільних видів енергоресурсів задля досягнення оптимуму в забезпеченні енергією споживачів, переслідуючи загальну мету мінімізації залежності від конкретного енергоресурсу чи способу генерації енергії.

Економіко-енергетична система – основоположна енергетична система країни, сукупність енергоресурсів, методів та способів їх видобутку, перетворення, розподілу та споживання, а також технічних засобів і виробничо-організаційних комплексів, що забезпечують генерацію і постачання споживачам усіх видів необхідної енергії, базуючись на сукупності економічних процесів.

Експрес-аудит економіко-енергетичних систем – попередній енергетичний аудит, який проводиться в стислі терміни задля визначення доцільності проведення наступних рівнів енергетичного аудиту.

Екстенсивне енергозбереження – кількісне зменшення споживання енергії та енергоресурсів.

Енергетична безпека – являє собою такий стан енергетики (світу, країни, регіону), який гарантує повне та своєчасне задоволення потреб в енергії та енергоресурсах з урахуванням економічної ефективності та технічної безпеки.

Енергетична криза – такий стан економіки (світу, країни, регіону), за якого вона має надвисокий попит на енергоресурси всіх видів та не має можливості власного забезпечення такого попиту.

Енергетична політика – комплекс адміністративно-законодавчих заходів на державному рівні, спрямованих на підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів у всіх сферах економіки.

Енергетичний аудит другого рівня – дослідження споживання енергоресурсів та енергії сукупністю взаємопов'язаних одиниць технологічного устаткування, встановлених послідовно для здійснення певних технологічних процесів у рамках економіко-енергетичної системи.

Енергетичний аудит першого рівня – інспектування елементів економіко-енергетичної системи з подальшим ранжуванням її елементів за видами і обсягами енергоресурсів та енергії, що споживаються ними в процесі функціонування.

Енергетичний аудит – управлінсько-технічне та економічне інспектування структурних елементів економіко-енергетичної системи в розрізі ефективності генерації, транспортування та споживання енергоресурсів і енергії.

Енергія – це філософська категорія, яка означає матерію, що здатна привести певну систему (обладнання, устаткування тощо) до руху. Безпосередньо в життєдіяльності використовуються саме такі: електрична енергія (така, що передається електричним струмом) та теплова енергія (гаряча вода, пара).

Енергогенеруюча промисловість – сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються перетворенням енергоресурсів на енергію (електричну, теплову тощо), прийнятну для споживання та використання в промислових і комунально-побутових потребах.

Енергозбереження – діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів.

Енергоресурси – це сукупність викопних та невикопних ресурсів, у яких зосереджено енергетичний потенціал, що може бути перетворений в енергію, для здійснення діяльності народно-господарчого комплексу та забезпечення комунально-побутових потреб.

Енергоринок – це державне підприємство, утворене державою в особі Кабінету Міністрів України і є Стороною Договору між членами Оптового ринку електричної енергії України.

Інструментальний енергоаудит – це система цілеспрямованих контрольних вимірів в елементах економіко-енергетичної системи.

Інтенсивне енергозбереження – це напрям зміни якості енергоустановок і технологічних ліній, що призводить до підвищення продуктивності та якості продукції і (або) до зниження енергоємності продукції.

Концепція сталого розвитку – це концепція усвідомлення необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в енергоресурсах і енергії, та одночасно в безпечному і здоровому довкіллі.

Котельні станції – елементи енергогенеруючої системи, які в процесі спалювання енергоресурсів генерують теплову енергію для забезпечення нею систем гарячого водопостачання та опалення.

Модернізація енергоресурсів – процес інноваційного розвитку техніко-технологічного та наукового забезпечення енергетики країни, що спроможне максимізувати ефективність використання традиційних енергоресурсів (непоновлюваних) та максимально залучити альтернативні енергоресурси (поновлювані) в процесі генерації енергії.

Навколишнє середовище (довкілля) – сукупність всіх живих та неживих об'єктів, що природно існують на певній території (наприклад, навколишнє середовище частини світу, країни, регіону, області, міста, району).

Нафтова промисловість – галузь промисловості, підприємства якої розвідують, видобувають і переробляють нафту, транспортують і зберігають нафту та нафтопродукти (для потреб енергетики використовується котельне паливо – мазут).

Непоновлювані енергоресурси – запаси яких не мають джерел поповнення і поступово зменшуються у зв'язку зі всезростаючим їх споживанням. Непоновлювані енергоресурси утворюються або відновлюються набагато повільніше, ніж витрачаються.

Оптовий ринок електроенергії – ринок, що створюється суб'єктами господарської діяльності для купівлі-продажу електричної енергії на підставі договорів.

Паливно-енергетичний комплекс країни – сукупність галузей промисловості, діяльність яких направлена на видобуток, збагачення, передачу і перетворення різних видів енергоресурсів з метою генерації енергії, її транспортування та надання споживачам у прийнятній формі.

Паливодобувна промисловість – сукупність галузей важкої промисловості країни, що займаються видобутком, збагаченням та транспортуванням до елементів енергогенеруючої промисловості первинних енергоресурсів.

Первинні енергоресурси – це група енергоресурсів, які не зазнають суттєвих перетворень перед використанням. Первинні енергоресурси слід розділити на непоновлювані та поновлювані.

Поновлювані енергоресурси – джерела енергії, які за людськими масштабами є невичерпними. Основний принцип використання відновлюваної енергії полягає в її вилученні з процесів, які перманентно відбуваються в навколишньому середовищі.

Природне навколишнє середовище – це сукупність компонентів природного середовища, природних і природно-антропогенних об'єктів.

Промислові вторинні енергоресурси – це напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який полягає у використанні теплової енергії, що утворюється в процесі функціонування окремих елементів промислових підприємств, яка зазвичай розсіюється в атмосферу, але може бути використана для генерації електричної та корисної теплової енергії.

Сланцева промисловість – галузь промисловості, яка здійснює видобуток, збагачення і переробку горючих сланців.

Сонячна енергетика – напрям модернізації та диверсифікації енергоресурсів, який спеціалізується на використанні сонячної енергії для отримання енергії в будь-якому зручному для її використання вигляді. Сонячна енергетика може генерувати як електричну енергію, так і теплову.

Сонячні електростанції (СЕС) – тип електростанцій, які генерують електроенергію шляхом перетворення енергії сонячного світла. Процес генерації електроенергії відбувається за допомогою фотоелектричного ефекту.

Тепловий насос – це прилад, який переносить розсіяну теплову енергію в опалювальний контур.

Теплоелектростанції (ТЕС) – тип електростанцій, в яких потенційна енергія первинних енергоресурсів вивільняється шляхом спалювання з вивільненням великої кількості тепла. Таке тепло передається воді та водяній парі, пара надходить до парової турбіни, де тепло перетворюється на кінетичну енергію обертання електрогенератора, з'єданого з турбіною; відпрацьована в турбіні пара надходить до конденсатора і віддає тепло охолоджувальній воді. В якості базового енергоресурсу використовується вугілля, мазут чи газ.

Теплоелектроцентралі (ТЕЦ) — електростанції, що використовують пару, яку отримують в парогенераторі для вироблення електроенергії та одночасної теплофікації.

Техногенне середовище – це штучне середовище, створене людством, яке поділяється на побутове та виробниче і неможливе без енергетики.

Технологічний уклад – відповідна економічна епоха, зумовлена рівнем розвитку енергетики, котрий дозволяє реалізувати можливості сформованих на цей період ресурсних, техніко-технологічних, інформаційних, транспортних та організаційно-фінансових систем.

Торф'яна промисловість – галузь промисловості, підприємства якої освоюють торфові родовища, видобувають, збагачують та перероблюють торф.

Коефіцієнти перерахунку обсягів органічного палива в умовні одиниці виміру (тони умовного палива)

П/н	Вид палива	Одиниця виміру	Коефіцієнт перерахунку в тони умовного палива
1	Вугілля кам'яне	тон	0.720
2	Брикети, окатиші та аналогічні види твердого палива з кам'яного вугілля	тон	0.561
3	Вугілля буре (лігніт)	тон	0.247
4	Брикети, окатиші та аналогічні види твердого палива з вугілля бурого	тон	0.558
5	Торф неагломерований паливний	тон	0.300
6	Брикети і напівбрикети торф'яні	тон	0.566
7	Нафта сира	тон	1.430
8	Газовий конденсат	тон	1.430
9	Газ природний	тис. м ³	1.151
10	Сланці горючі	тон	0.333
11	Дрова для опалення	тис. щільн. м ³	0.263
12	Промпродукти і шлам збагачувальних підприємств чорної металургії	тон	0.572
13	Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, вугілля бурого та торфу	тон	0.976
14	Авіаційний бензин	тон	1.4
15	Бензин моторний	тон	1.49
16	Паливо бензинове реактивне	тон	1.449
17	Інші легкі фракції	тон	1
18	Паливо реактивне типу керосин	тон	1
19	Керосин для технічних цілей	тон	1.468
20	Керосин для освітлення	тон	1.421
21	Газойлі (дизельне паливо)	тон	1
22	Інші середні фракції	тон	1.45
23	Мазути топкові важкі	тон	1.358
24	Пропан і бутан скраплені	тон	1
25	Етилен, пропілен, бутилен, бутадиєн і гази нафтові інші	тон	1
26	Кокс нафтовий і сланцевий	тон	1
27	Мастила відпрацьовані	тон	1
28	Присадки до мастил та палива	тон	1
29	Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксових печах	тис. м ³	0.571
30	Газ інший	тис. м ³	1

Рекомендована література

Основна:

1. Вплив глобальних політичних, енергоресурсних та екологічних змін на воєнну безпеку держави [Текст] : монографія / В.В. Зубарев, О.П. Кутовий, О.О. Свергунов, С.М. Химченко. – К. : Інтертехнологія, 2009. – 256 с.
2. Управление экологической безопасностью и рациональным использованием природных ресурсов [Електронний ресурс]: учеб. пос. – Електрон. дан. (1 файл). – СПб. : СПбГИЭУ, 2007. – Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Osaul/0027239.pdf>
3. Фецишин Б.П. Економіка енергетики [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. енерг. спец. вищ. навч. заклад. – Електрон. дан. (1 файл). – Тернопіль, 2007. – Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Taraban/0033222.pdf>
4. Эндрес, А. Экономика природных ресурсов [Електронний ресурс]: учеб. для вузов. – Електрон. дан. (1 файл). – СПб. : Питер, 2007. – Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Osaul/0027169.djvu>
5. Енергетичні ресурси геологічного середовища України (стан та перспективи) [Текст] : у 2-х т. / Держ. комісія по запасах корисних копалин; За ред. Г. І. Рудько. – К. : Букрек, 2014.
6. Самохвалов В.С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження [Електронний ресурс]: навчальний посібник рекомендований МОН України. – Електрон. дан. (1 файл). – К. : Центр учбової літератури, 2008. – Режим доступу: <http://www.culonline.com.ua/index.php?newsid=58>
7. Термена Б.К. Охорона та раціональне використання природних ресурсів [Текст]: навчальний посібник рек. МОНУ / Б.К. Термена. – Чернівці : Книги-XXI, 2005. – 160 с.
8. Економіка енергетики [Текст] : навч. посібник / Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, І. М. Сотник. – Суми : Університетська книга, 2006. – 238 с.
9. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі [Текст] : навч. посібник / Д. Л. Дудюк, С. С. Мазепа, Я. М. Гнатишин. – Львів : Магнолія-2006, 2009. – 188 с
10. Екологізація енергетики [Текст] : Навч. посіб. / В. Я. Шевчук [та ін.]. – К. : Вища освіта, 2002. – 111 с.

Додаткова:

1. Екологічні основи економіки [Текст] : навч. посіб. для екон. спец. / Є. М. Борщук, В. С. Загорський. – Львів : Інтелект-Захід, 2005. – 306 с.
2. Економіка природокористування [Текст] : Конспект лекцій для студ. / А. П. Ткаченко, Є. А. Ткаченко; Черкас. інж.-технол. ін-т. – Черкаси, 2000. – 104 с
3. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням [Текст] : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника та к.е.н., проф. М. К. Шапочки. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 759 с.

4. Мельник Л. Г. Екологічна економіка [Текст] : підручник. – 2-ге вид., випр. і доп. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 348с.
5. Экономика и управление энергетическими предприятиями: Учебник для студ. высш. учебн. заведений /Т.Ф. Басова, Е.И. Борисов, В.В. Бологова и др.; под ред. Н.Н. Кожевникова. – М.: Академия, 2011. – 432с.
6. Бакалін Ю. І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент [Текст] : навч. посібник / Ю. І. Бакалін. – Харків: Бурун і К, 2006. – 320 с.
7. Energy Systems Committee [Text] : IEEE recommended practice for energy management in industrial and commercial facilities. – New-York : The Institute of Electrical and Electronic Engineers, 2010. – 478 p.
8. Richard L.K. A new century for natural resources management [Text] / Richard L.Knight, : Sarah F. Bates. – Washington : Island Press, 2008. – 401 p.
9. Vilnis V. Energy Management Principles and Practice: a companion to BS EN 16001:2009 [Text] / Vilnis Vesma. – London : British Standards Institution, 2009. – 180 p.
10. William E. Grant. Ecology & Natural Resources Management. System analysis and simulation [Text] / William E. Grant. – New York : John Wiley and Sons, 2012. – 381 p.

Електронні ресурси:

1. Офіційний сайт журналу The Economist [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economist.com>.
2. Офіційний сайт журналу The Financial Times [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ft.com>.
3. Офіційний сайт журналу The Wall Street Journal [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.marketwatch.com>.
4. Офіційний сайт Асоціації з вивчення піку нафто- та газовидобутку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.peakoil.net>.
5. Офіційний сайт Асоціації енергетичного менеджменту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.energymanagementassociation.org>.
6. Офіційний сайт Асоціації інженерів енергетиків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.aeecenter.org>.
7. Офіційний сайт Міжнародної асоціації з дослідження суспільства та природних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iasnr.org>.
8. Офіційний сайт міжнародної суспільної організації «Римський Клуб» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.clubofrome.org>.
9. Офіційний сайт Світової енергетичної ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldenergy.org/data/resources>.
10. Офіційний сайт Фонду поновлюваних природних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rnrf.org>.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Корінний Сергій Олександрович

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТА ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Конспект лекцій
для студентів освітнього ступеня «бакалавр»
денної форми навчання

Рецензент *А.В. Линенко*
Відповідальний за випуск *Д.І. Бабміндра*
Коректор *Ю.О. Шевченко*