

ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ" В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

У статті розглядається нетрадиційний підхід до вивчення теми з фізики "Альтернативна енергетика: реалії та перспективи" в загальноосвітній школі. Учні мають робити висновки про доцільність використання альтернативних джерел енергії з урахуванням сучасних екологічних, економічних та інших умов у сучасній Україні.

Ключові слова: навчання фізики, альтернативна енергетика.

Українська держава поставила перед загальноосвітньою школою завдання з формування гармонійно розвинутого, науково грамотного громадянина, спроможного в майбутньому вирішувати будь-які задачі, що ставить життя. Саме тому на всіх етапах навчально-виховного процесу вчителі спрямовують свою діяльність на розвиток учнів, навчаючи останніх аналізувати, узагальнювати, систематизувати отримані знання, робити висновки щодо їх використання в практичній діяльності.

З розвитком науки розвиваються техніка, технології, створюються новітні продукти в різноманітних галузях виробництва. Навчально-виховний процес із фізики має забезпечувати вирішення **проблеми** ознайомлення учнів із досягненнями сучасної науки і техніки, які не завжди встигають увійти до змісту навчальних програм і підручників, а також мають різноманітні погляди щодо їхнього екологічного впливу на людину.

Науковці, методисти і вчителі фізики С. П. Величко, М. М. Дідович, Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Оконь, А. І. Павленко, В. Ф. Савченко, М. І. Садовий, В. П. Сергієнко, В. Д. Сиротюк, В. Д. Шарко, М. І. Шут та багато інших у численних працях наголошують на важливості ознайомлення школярів із досягненнями сучасної науки і техніки на уроках і в позакласній роботі. Ними визначається значення такого напрямку методичного пошуку в процесі навчання учнів аналізу, узагальнення, систематизації опанованих знань. Варто зазначити, що сучасні наукові, технічні, технологічні досягнення, якими користується людина, не завжди є корисними для її здоров'я. Наприклад, вплив мобільних телефонів, планшетів, комп'ютерів на здоров'я людини дотепер не визначений лікарями.

Аналогічна суперечлива інформація з'являється як у матеріальних, так і у віртуальних інформаційних джерелах про застосування альтернативної енергетики. У зв'язку з тим, що під час вивчення теми "Джерела та споживачі електричного струму" вчителі обов'язково ознайомлюють учнів із альтернативними джерелами енергії, **метою** даної статті є розкриття реалій і перспектив розвитку альтернативної енергетики в Україні з різних точок зору з метою навчання учнів загальноосвітньої школи аналізу, узагальнення, систематизації знань, опанованих як на уроках фізики, так і в повсякденному житті.

Під час вивчення тем з фізики "Виробництво, передача та використання енергії електричного струму", "Джерела та споживачі електричного струму" (11 клас) учителі ознайомлюють школярів із прикладами різноманітних видів переходу енергії з одного виду в інший під час виробництва електричної енергії, з науково-технічними принципами передачі електроенергії на великі відстані, з новітніми – альтернативними джерелами електроенергії. Для ілюстрації цього доцільно звернутися до структури виробництва електроенергії в Україні та її характеристики.

Енергетика України – важлива галузь промисловості України. Вона базується на використанні традиційних видів (теплових і гідро-) електростанцій із відхиленням від середньосвітової статистики в бік більшого використання атомних електростанцій. Велика частина існуючих об'єктів енергетики була створена в колишньому Радянському Союзі, і в даний час потребує модернізації. Винятком є порівняно молода ядерна енергетика України, що за світовими стандартами є цілком сучасною [4].

В Україні діє потужний енергетичний комплекс із виробництва, розподілу і збуту електричної і теплової енергії. Його потенціал складають 42 теплові електростанції, 8 великих гідроелектростанцій і 5 атомних електростанцій. За результатами 2011 року структура виробництва електроенергії в Україні виглядала наступним чином (у відсотках, в дужках вказані встановлені потужності на електростанціях): ТЕС і ТЕЦ – 57,5% (25472 МВт), АЕС – 29,6% (13107 МВт), ГЕС і ГАЕС (гідроакумуючі електростанції) – 12,4% (5500 МВт), сонячні ЕС – 0,3% (130 МВт), вітряні та геотермальні ЕС – 0,2% (86 МВт). Кожен рік наведені дані змінюються, але загальна картина залишається приблизно однаковою.

В Україні експлуатуються близько мільйона кілометрів ліній електропередачі всіх класів напруг.

Основні ТЕС розташовані в Донбасі. Найпотужніші з них: Вуглегірська ТЕС (3,6 млн. кВт) – зараз відбудовується, Луганська, Миронівська і Старобешівська (по 2,4 млн. кВт). Запорізька АЕС (Енергодар) – найпотужніша серед атомних електростанцій Європи. На Дніпрі працюють ГЕС сумарною потужністю 2,5 млн. кВт. Біля Києва розташовані три потужних станції: Трипільська ГРЕС (1,8 млн. кВт), Київська ГЕС і ГАЕС. Новий потужний район формується в західній частині країни, що складається з ТЕС (у Добротворі і Бурштині), АЕС (Рівненська та Хмельницька), Дністровської ГЕС (702000 кВт) Південні регіони України найгірше забезпечені електроенергією власного виробництва. Найбільші електростанції на півдні країни: Південноукраїнська АЕС (3 млн. кВт) і Ладизинська ГРЕС (1,8 млн. кВт).

Одним із основних факторів, які обмежують розвиток електроенергетики в Україні, є екологічний:

– викиди від роботи цієї галузі становлять близько 30 % всіх твердих часток, що надходять в атмосферу внаслідок господарської діяльності людини. За цим показником електростанції зрівнялися з підприємствами металургії, і випереджають усі інші галузі промисловості;

– енергетика виробляє до 63 % сірчаного ангідриду і понад 53 % окису азоту, що надходять у повітря від стаціонарних джерел забруднення. Вони є основним джерелом кислотних дощів в Україні. Негативний вплив на навколишнє середовище зробило будівництво гідроелектростанцій;

– будівництво ГЕС на Дніпрі (крім Дніпрогесу в Запоріжжі) призвело до затоплення значних територій. Водосховища підняли рівень ґрунтових вод, що стало причиною інтенсивного руйнування крутих берегів;

– важливим для України є і фактор безпеки. Катастрофа на Чорнобильській АЕС перетворила значну частину країни в зону екологічного лиха. Найбільш забрудненими виявилися Київська, Житомирська, Вінницька, Рівненська, Чернігівська та Черкаська області. Крім ґрунту радіаційному забрудненню піддалися лісові та водні ресурси, важливі для життєдіяльності громадян України [4].

Електроенергетика відіграє дуже важливу роль у господарському комплексі України. Приблизно половина всього первинного палива (вугілля, нафта, газ, уран), яке видобуває або імпортує Україна, а також енергія окремих річок використовується для виробництва електричної і теплової енергії. Розвиток електроенергетики стимулює створення нових промислових вузлів. Окремі галузі промисловості територіально наближені до джерел дешевої електроенергії, наприклад, кольорова металургія [там само]. У перспективі планується використання екологічно чистих альтернативних джерел енергії. Україна має всі можливості для використання альтернативних і нетрадиційних джерел енергії, зокрема, вітряної, сонячної (геліо-) і термальної енергії.

Альтернативні джерела електроенергії є відновлюваними ресурсами, вони замінюють собою традиційні джерела енергії, що функціонують на нафті, природному газі та вугіллі, які при згорянні виділяють у атмосферу вуглекислий газ, що викликає парниковий ефект і глобальне потепління. Причина пошуку альтернативних джерел енергії – потреба отримувати її з енергії поновлюваних або практично невичерпних природних ресурсів і явищ. До уваги також береться екологічність та економічність [1].

До альтернативних джерел енергії відносяться:

– сонячна енергетика (сонячні батареї);

– вітрова енергетика (вітрові ЕС будують далеко від населених пунктів. Причина цього – вібрації, частота яких небезпечна для здоров'я людей, зокрема вже встановлена її шкода на процес відтворення людини. Міні ВЕС може використовувати будь-яка родина або підприємство);

– енергія води (використовується явище переходу механічної енергії води в інші види; наприклад, млин, міні гідроелектростанції тощо);

– біопаливо (рідке: біодизель, біоетанол; тверде: деревинні відходи і біомаса (тріска, гранули, паливні пелети з деревини, лушпиння, соломи тощо, паливні брикети); газоподібне: біогаз, синтез-газ);

– геотермальна енергетика: теплові електростанції (працюють на принципі відбору високотемпературних ґрунтових вод і використання їх у робочому циклі) і ґрунтові теплообмінники (працюють на принципі відбору тепла від ґрунту засобами теплообміну);

– м'язова сила людини (велосипед);

– грозова енергетика (спосіб використання енергії шляхом піймання і переспрямування енергії блискавок у електромережу. Компанія Alternative Energy Holdings 11 жовтня 2006 року оголосила про створення прототипу моделі, яка може використовувати енергію блискавки) [1];

– керований термоядерний синтез – синтез більш важких атомних ядер з легших із метою отримання енергії, таких як вітрова та сонячна енергія; дотепер не застосовується;

– енергія припливів і відпливів;

– автомобілі-гібриди – працюють як на традиційному паливі, так і з використанням електроенергії.

Варто зазначити, що такий напрямок у розвитку альтернативної енергетики, як виробництво біопалива, в сучасній Європі зазнає критики. Величезні поля сої та рапсу призводять збіднення мінерального складу сільськогосподарських земельних угідь.

З метою сприяння розвитку альтернативної енергетики в США в 1978 році вперше була реалізована ідея пільгових тарифів, які тепер називають *"зеленими тарифами"*. Президент Дж. Картер підписав Національний енергетичний закон (National Energy Act) та Закон про регулювання комунального господарства (Public Utilities Regulatory Policy Act). Мета цих законів полягала в заохоченні енергозбереження та розвитку нових видів енергетичних ресурсів, у тому числі відновлюваних джерел енергії, таких як вітрова та сонячна енергія [2].

У 2011 році в більш ніж 50 країнах світу були прийняті закони, що регулюють вироблення електроенергії за допомогою *"зелених тарифів"*.

"Зелений тариф" (тариф на підключення) – економічний і політичний механізм, призначений для залучення інвестицій у технології використання поновлюваних джерел енергії. В основі даного механізму лежать три основні фактори:

– гарантія підключення до мережі;

– довгостроковий контракт на закупівлю всієї виробленої відновлюваної електроенергії (ВДЕ);

– надбавка до вартості виробленої електроенергії.

Тарифи на підключення можуть відрізнятися не тільки для різних джерел відновлюваної енергії, але й залежно від встановленої потужності ВДЕ. Як правило, надбавка до виробленої електроенергії виплачується протягом досить тривалого періоду (10-25 років), тим самим гарантуючи повернення вкладених у проект інвестицій і отримання прибутку.

Відповідно до Закону України "Про електроенергетику" № 575/97-ВР від 16.10.1997, "зелений тариф" є спеціальним тарифом, за яким закуповується електрична енергія, вироблена з використанням альтернативних джерел. "Зелений тариф" не поширюється на електричну енергію, вироблену з коксового та доменного газу, гідроелектростанціями. [2]

Якщо розглянути вартість 1 кВт електроенергії на 30.04.13 (ТЕС і ТЕЦ – 24-42 коп., АЕС – 1-5 коп., ГЕС і ГАЕС – біля 1 коп., сонячні ЕС – 8,38 грн., вітряні ЕС – 8,31 грн.), то миттєво виникає питання про собівартість 1 кВт електроенергії та її вартість для населення і виробництва. Саме "зелений тариф" є причиною собівартості електричної енергії приблизно 4 грн. Ці дані містяться в листі Союзу промисловців і підприємців Хмельницької області № С-143/04-13 від 30.04.2013 р. президенту Українського союзу промисловців і підприємців, Народному депутату України А. К. Кінаху[3].

Наведені дані про альтернативну енергетику викликають відповідні суперечливі думки. Особистий аналіз і узагальнення отриманої інформації обов'язково приведе учнів до висновків про доцільність використання альтернативної енергетики в сучасних економічних і політичних умовах в Україні.

Проблема доцільності використання альтернативної енергетики викликає суперечливі думки як в українській, так і міжнародній спільноті. А якщо за точку відліку брати екологічну безпеку цілої планети, то проблема вартості "зеленого тарифу" стає другорядною. Громадськість усього світу підтримує "зелений тариф" заради вирішення глобальних і місцевих екологічних проблем, усвідомлюючи необхідність підвищення енерготарифів для населення. В Україні ці проблеми не вирішені. Низький рівень життя суперечить розвитку альтернативної енергетики в країні.

З такими проблемами екологічної, економічної і моральної спрямованості учні та вчителі фізики зустрічаються під час ретельного аналізу тем "Виробництво, передача та використання енергії електричного струму", "Джерела та споживачі електричного струму". Самостійний аналіз, узагальнення, систематизація отриманих знань обов'язково допоможе учням вирішувати для себе питання про значення глобальних проблем у нашому житті і знаходити на них відповіді.

Відповідно до вищезазначеного можна зробити наступні **висновки**.

Вирішуючи державні освітні завдання, методисти і вчителі фізики не зупиняють пошук новітніх методичних шляхів, зорієнтованих на досягнення цілей вивчення фізики та вирішення проблеми різнобічного ознайомлення учнів із досягненнями сучасної науки, техніки і технологій.

Учителі мають навчати учнів самоаналізу різноманітної інформації та робити висновки щодо корисності і доцільності використання досягнень сучасної техніки і технологій. Стикаючись із глобальними питаннями екологічної безпеки, економічної доцільності, учні вчаться вирішувати для себе проблеми моральності і подальшої еволюції нашої цивілізації. Тим самим, залучення школярів до усвідомлення важливості технологічної діяльності людини сприяють розвитку наукових знань і розвитку культурно-наукового потенціалу кожного учня загальноосвітньої школи.

Перспективою подальших досліджень є докладне методичне обґрунтування екологічної складової педагогічної діяльності вчителя фізики в умовах сучасної школи.

Використані джерела

1. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://cxem.net/electric/electric49.php>. – Загол. з екрану. – Мова рос.
2. Зеленый тариф [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki>. – Загол. з екрану. – Мова рос.
3. Лист Союзу промисловців і підприємців Хмельницької області № С-143/04-13 від 30.04.2013 р. Президенту Українського союзу промисловців і підприємців, Народному депутату України А. К. Кінаху.
4. Энергетика Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki>. – Загол. з екрану. – Мова рос.

Порова Т.

STUDING THE TOPIC "ALTERNATIVE ENERGY: REALITIES AND PROSPECTS" AT SECONDARY SCHOOL

The unconventional approach to studying the physics topic "Alternative Energy: Realities and Prospects" at secondary school is illustrated at the article. Students must draw conclusions about the usefulness of alternative energy sources taking into account current environmental, economic and other conditions in modern Ukraine.

Key words: teaching physics, alternative energy.

Стаття рекомендована кафедрою вищої математики та фізики Керченського державного морського технологічного університету.

Надійшла до редакції 14.04.2014.