

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ПРО ПЕРСПЕКТИВНІ ФІЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Олександр ЧИНЧОЙ, Сергій КОНОНЕНКО

У статті розглянуто питання формування уявлень учнів про перспективні фізичні технології і створення на їх основі системи знань та підвищення рівня наукового світогляду.

The article deals with the question of forming representations of students about technology and advanced physical creation on the basis of their knowledge and improve the scientific worldview.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день розвиток сучасних технологій охоплює практично всі сфери людського буття. Оволодіння сучасною технікою, технологією набагато полегшиться, якщо людина ще у шкільні роки отримає відповідні уявлення, знання і вміння. Школяр не повинен вступати у технологічне суспільство непідготовленим, він повинен уміти працювати з технікою не піддаючи своє життя небезпеці. Оточуюча техніка, що базується на сучасних технологіях, повинна викликати в учня цікавість, живий інтерес, бажання зрозуміти принцип її роботи, а для цього учень до закінчення школи повинен мати достатній запас уявлень про сучасні технології.

Сучасна практика в школі, по вивченню сучасних технологій, не відповідає вимогам інформаційного суспільства. Це дозволяє стверджувати, що існує цілий комплекс суперечностей: 1) між можливою і дійсною роллю вивчення перспективних фізичних технологій в школі і розвитком особистості учнів; 2) між значенням перспективних фізичних технологій у шкільному викладанні і увагою до цих питань в методичній літературі і практиці роботи сучасної школи; 3) між практикою сучасної школи по вивченню перспективних фізичних технологій і вимогами інформаційного суспільства.

Метою статті є обґрунтування і створення системи вивчення перспективних сучасних технологій учнями загальноосвітньої школи.

Виклад основного матеріалу. Оскільки сучасні технології визначаються особливою різноманітністю ми акцентуємо увагу лише на тих, які найбільш розповсюджені у побуті, оточуючій техніці і про які учні дізнаються із засобів масової інформації. Це такі перспективні фізичні технології: фотоелектричне перетворення сонячної енергії, нанотехнологія, сучасні лінії передачі сигналів, радіолокація, левітація тіл у силових полях, вибухові технології обробки матеріалів, лазерно-плазмове джерело іонів і ядер, нові лазерні матеріали, методи отримання магнітного поля.

Фотоелектричне перетворення сонячної енергії. Основними напрямками робіт у галузі перетворення сонячної енергії у теперішній час є: пряме теплове нагрівання; термодинамічне перетворення сонячної енергії в електричну; фотоелектричне перетворення сонячної енергії.

Пряме теплове нагрівання є найбільш простим методом і широко застосовується в установках сонячного опалення, забезпечення гарячою водою та ін. Основою сонячних теплових установок є плоскі сонячні колектори – приймачі сонячного тепла. Вода, що знаходиться у колекторі, нагрівається і за допомогою насоса, або природньої циркуляції відводиться від нього.

Термодинамічне перетворення сонячної енергії в електричну здійснюється в електростанціях, що ґрунтуються на проміжному перетворенні сонячної енергії в тепло з наступним його перетворенням у електроенергію. Така сонячна теплова електростанція являє собою систему дзеркал у вигляді параболоїдів, у фокусі яких розміщені теплові приймачі і перетворювачі малої потужності.

Фотоелектричне перетворення сонячної енергії здійснюється у напівпровідникових сонячних батареях. Принцип роботи фотоелементів, з яких складається батарея розглядається при вивченні теми "Застосування фотоефекту" (11 клас). Учні мають знати, що для виготовлення сонячних елементів використовується кремній. Технологія отримання напівпровідникового кремнію і фотоелементів на його основі базується на методах мікроелектроніки – найбільш розвинутій промисловій технології. Даний матеріал більше п'ятдесяти років використовується у виробництві і за цей час вдалося знизити його собівартість. Зниження вартості вихідного кремнію, розробка високовиробничих методів виготовлення пластин і злитків і прогресивних технологій, виготовлення сонячних елементів дозволили суттєво, у декілька разів, знизити вартість сонячних батарей.

У останні роки у світі досягнутий значний прогрес у галузі розробки кремнієвих сонячних елементів, що працюють при концентрованому сонячному випромінюванні. Концентроване випромінювання створюється за допомогою спеціальних дзеркал або лінз Френеля. ККД таких установок більший 25%. У теперішній час, для збільшення ККД, розробляються каскадні сонячні елементи, у яких сонячний спектр розкладається на дві або більше частин, наприклад, видиму та інфрачервону, кожна із яких перетворюється фотоелементами, виконаними на основі різних матеріалів.

Фізичні основи нанотехнологій. Створення штучних об'єктів з лінійними розмірами у нанометр здається фантастикою, однак людство близько підійшло до розв'язання цієї проблеми. Поняття "нанотехніка" було введено у 1974 році японцем Норіо Танігучі, а перші засоби для створення нанотехніки винайдені у швейцарських лабораторіях фірми ІВМ.

Нанотехнологію можна визначити як галузь науки і техніки, об'єктам якої властивий нерозривний зв'язок між фізичними і фізико-хімічними властивостями і розмірами. У 1982 році розпочав діяти скануючий тунельний мікроскоп, за що його винахідники Г. Бінінг та Г. Рорер через чотири роки були удостоєні Нобелівської премії. Тунельна мікроскопія відкрила принципово нову можливість виготовлення матеріалів і структур із заданим розташуванням атомів – одну із основ нанотехнології. Зондом у скануючому тунельному мікроскопі можна відривати атом, або молекулу, переносити їх на нове місце і там прикріплювати.

Сучасна технологія вже дозволяє маніпулювати окремими атомами, при цьому сам процес виглядає достатньо незграбно: величезний прилад захоплює окремий атом і транспортує його. Перше завдання нанотехнологів – навчитися створювати "нанороботів", які б могли самі захоплювати атоми і переносити їх у потрібне місце.

Про те, що такий проект може бути реалізований повідомила група дослідників із Нью-Йоркського університету. Наноробот, введений у організм людини, зможе самостійно пересуватися по кровоносній системі. Він буде очищати організм від мікробів або ракових клітин, що зароджуються, а кров'яну систему від відкладень холестерину. Наноробот зможе вивчити, а потім виправити характеристики тканин і клітин.

Основні відкриття, які прогноуються у цій галузі поки не зроблені. Між тим, дослідження, що проводяться вже дають практичні результати.

Розвиток сучасної електроніки іде по шляху зменшення розмірів пристроїв. З іншого боку, класичні методи виробництва підходять до свого природного і технологічного бар'єру, коли розмір пристрою зменшується ненабагато, проте економічні затрати значно зростають. Нанотехнологія – наступний логічний крок для розвитку електроніки та інших наукомістких виробництв.

Учнів загальноосвітньої школи варто познайомити із такими питаннями: *створення нанострумкентів та наномеханізмів, наноматеріали* (матеріали розроблені на основі наночастинок з характеристиками, що впливають із мікроскопічних розмірів їх складових): вуглецеві нанотрубки, графен, нанокристали, аерогель, нанобетон та інше.

Напрямки розвитку нанотехнологій: створення наноматеріалів з наперед заданими властивостями шляхом оперування окремими молекулами; створення нанокomp'ютерів; створення нанороботів, які призначені для будівництва на молекулярному рівні.

Фізичні основи сучасних ліній передачі сигналів. Програма середньої школи дозволяє розглянути принципи роботи основних видів ліній передачі сигналів: двопровідну лінію, яка почала застосовуватися ще на початку ХХ століття, а подекуди застосовується і сьогодні для передачі телеграфних і телефонних сигналів, електричний кабель, радіорелейну лінію і сучасні волоконно-оптичні лінії, які разом із супутниковим зв'язком складають зв'язок майбутнього.

Фізичні основи радіолокації входять у програму загальноосвітньої школи. Учням варто повідомити про типи радіолокаторів і застосування у *геофізиці і географії, сільському господарстві, океанографії, військовій справі, цивільній авіації, космічних дослідженнях:* метеорологічне забезпечення польотів, керування повітряним рухом, забезпечення радіонавігації, радіолокаційне забезпечення посадки літаків і космічних апаратів, перехоплення повітряних цілей, панорамний огляд поверхні, забезпечення радіолокаційного супроводу повітряних і наземних об'єктів.

Левітація тіл у силових полях. Стан, при якому тверде тіло зависає у силовому полі підвісу без будь-якого механічного контакту з оточуючими тілами називається левітацією. В наш час широке впровадження левітації повинно привести до грандіозних перетворень у техніці. По-перше неконтактний підвіс радикально вирішує проблему тертя. Застосування левітації відкриває нову еру у розвитку транспортної техніки, дозволяючи створювати принципово новий швидкісний транспорт – потяг на магнітному підвісі. Накопичувачі енергії для високоефективних двигунів, вакуумні насоси, надчутливі навігаційні прилади: гіроскопи, гірокомпаси. Створення всіх цих приладів було б неможливе без використання досягнень левітації.

Відомі у теперішній час неконтактні підвіси можна розділити на три категорії: електростатичні, магнітні (електродинамічні і електромагнітні) і криогенні. Ці типи підвісів у теперішній час визначають три магістральних напрямки, по яких наука і техніка штурмують проблему левітації. Кожний із перерахованих підвісів має свої переваги і недоліки, свою галузь застосування.

Для здійснення левітації великих тіл, маса яких вимірюється тонами, застосовують магнітні підвіси. Такі підвіси утримують моделі літаків у аеродинамічних трубах, вали потужних турбін і т.п.

Електродинамічний підвіс оснований на явищі електромагнітної індукції, а *електромагнітний* на властивостях магніту і електромагніту притягуватися до феромагнітного осердя. У *криогенних підвісах* використовуються надпровідники, які виштовхуються із магнітного поля. Відсутність системи автоматичного регулювання робить криогенний підвіс більш надійним, ніж електростатичний або електромагнітний. Складність, що виникає при створенні криогенного підвісу пов'язана із підтриманням наднизьких температур і з відповідними затратами енергії. Відкриття високотемпературної надпровідності, яке стало сенсацією останнього часу, звичайно посилило інтерес до магнітної левітації.

Вибухові технології обробки матеріалів. Розрізняють технології, основані на вибуху в контакті з матеріалом (контактні) і основані на роботі продуктів вибуху (вибух на відстані). Для *вибухової різки матеріалів* використовуються явища кумулятивних струменів. *Вибухове зварювання* забезпечує надійне з'єднання двох або декількох листів різних металів, які не можуть бути зварені за допомогою звичайного зварювання. *Штамування вибухом* (один із перспективних процесів обробки металів) – при цьому відбувається передача енергії вибуху металевій заготовці (пластині) через повітря, воду або сипучі середовища. Для здійснення штамповки вибухом немає необхідності у потужних пресах. У виробничій операції використовується тільки частина штампа (матриця), яка може бути виготовлена із дешевого матеріалу, що легко обробляється. *Вибухові установки багаторазового використання* – являють собою міцну сталеву камеру, що надійно локалізує продукти згорання, з'єднану з допомогою передаючого пристрою із робочим механізмом. Прикладом їх може слугувати

вибухова установка для розбивання твердої породи у гірничодобувній промисловості. При застосуванні *вибухів у будівничих роботах* використовують зосереджені заряди, тоді порода, що викидається розподіляється симетрично по сторонах створюваної воронки.

Ядерний вибух використовується також і у мирних цілях, про корисне його використання рідко говорять у школі. Звичайно, що має бути забезпечений захист оточуючого середовища. Інший приклад, про можливість якого в останній час неодноразово говорять вчені всього світу – захист Землі від небезпечних космічних об'єктів. Астероїд, що рухається до Землі – якраз цей випадок. Про реальність такої небезпеки зовсім недавно, у лютому 2013 року нагадав "Челябінський метеорит". Можливий захист від небезпечних космічних об'єктів ракетно-ядерним ударом. Пропонуються два способи: по-перше, можна змінити траєкторію польоту астероїда, що наближається до Землі, відштовхнувши його потужним ядерним вибухом, щоб відвести подальше від Землі; по-друге, подрібнити, зруйнувати небезпечне космічне тіло, у цьому випадку, правда небезпека його падіння зберігається, зменшується лише рівень впливу уламків астероїда.

Висновки. У наш час, коли у засоби масової інформації грають значну роль у житті людини, особливо важливим стає формування в учнів наукової культури як сукупності уявлень і понять про сучасні технології, наслідків технологій для суспільства і екології. З цією метою особливу увагу слід приділяти вивченню фундаментальних законів фізики і формуванню на їх основі наукового світогляду. На уроках також слід звертатися до історичних фактів, з позицій сучасної фізики і добутих нею знань, необхідно проводити аналіз найбільш популярних у суспільстві відкриттів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дорфман В.Ф. Эволюция технологий, или Новая история времени / В.Ф. Дорфман. – М.: Знание, 62 с.
2. Современное естествознание: Энциклопедия: В 10 т. – М.: Издательский Дом МАГИСТР-ПРЕСС, 2001.
3. Чінчой О.О., Кононенко С.О. Узагальнення і систематизація знань учнів про перетворення електричної енергії у теплову// Наукові записки.- Випуск 90.- Серія: Педагогічні науки.- Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2010.- С. 316-320.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Чінчой Олександр Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика і техніка шкільного фізичного експерименту.

Кононенко Сергій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Коло наукових інтересів: розробка та створення навчального обладнання.