

сформованості кожної ІКТ-компетентності. Приведен пример матрицы ІКТ-компетентности КСП-01 (выявлять, оценивать и объяснять различные прикладные применения информатики и ее социальные последствия). На основе разработанной методики оценки уровня сформованности ІКТ-компетентностей будущих инженеров-педагогов компьютерного профиля вычислены уровни сформованности ІКТ-компетентностей студентов специальности 015.10 «Профессиональное образование» (компьютерные технологии). Сформулированы выводы и намечены направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: профессиональная подготовка инженеров-педагогов; ІКТ-компетентности; средства диагностики; матрицы компетентностей; критерии, уровни и показатели оценивания; экспертная оценка; оценка сформованности ІКТ-компетентностей будущих инженеров-педагогов; методика оценивания.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ткачук Вікторія Василівна – викладач кафедри інженерної педагогіки та мовної підготовки ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: мобільні ІКТ, інформатичні дисципліни, професійна підготовка інженерів-педагогів.

УДК 378,147.091.3:53

О.О. Чінчой, О.В. Маринов

*Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Досліджено методику вивчення питань міжнародної науково-технічної інтеграції України в курсі загальної фізики технічного університету, а також пошук шляхів удосконалення змісту навчання фізики, які б сприяли формуванню компетентності студентів.

Показано, що питання науково-технічної інтеграції в курсі загальної фізики мають прикладний зміст, розглянуто окремі напрямки міжнародного співробітництва: у космічній сфері, економічне та науково-технічне співробітництво у галузі альтернативної енергетики, підземні сховища газу та їх роль на європейському енергетичному ринку. Наведені приклади задач технічного змісту з курсу загальної фізики, для студентів, що навчаються у навчальних закладах технічного профілю.

Ключові слова: міжнародна науково-технічна інтеграція, курс загальної фізики, прикладна спрямованість.

Постановка проблеми. Сучасні досягнення та технології обумовлюють сьогодні рівень економічного розвитку країн, ступінь їх залучення до міжнародного розподілу праці, положення у світовому співтоваристві, здатність успішно вирішувати різні соціально-економічні проблеми. У науково-технічній сфері, з огляду на її особливості і глобальну сутність, можливим є швидке одержання й найбільш ефективно впровадження результатів, лише за умов тісного переплетення національних потенціалів, об'єднання матеріальних та інтелектуальних ресурсів різних країн, розподілу ризиків і фронтів роботи на міжнародному і глобальному рівнях. Ця особливість знаходить своє втілення в процесах міжнародної інтернаціоналізації сфери науки і техніки.

Необхідність ознайомлення майбутніх інженерів із державною політикою у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва України з урахуванням інтеграційних пріоритетів держави, як невід'ємної складової механізму реалізації стратегії інноваційного

розвитку національної економіки, видається на сьогодні актуальною проблемою.

Аналіз актуальних досліджень. У працях Л. А. Венгера, А. П. Усової та ін. доведено, що знання отримані у процесі навчання і виховання лежать в основі пізнання оточуючого світу: вони дають людині можливість засвоювати узагальнені знання про предмети і явища дійсності, стають предметом творчості, виступають як важливий засіб формування пізнавального інтересу. Вироблення пізнавального інтересу є необхідною умовою оптимізації навчання, засобом активізації інтелектуальної діяльності, що дозволяє формувати професійну компетентність. Актуальним є питання підготовки інженерів, оскільки, на них покладаються важливі питання розбудови економіки держави і підвищення її авторитету на міжнародному рівні.

Теоретичні основи і практичні шляхи реалізації даної проблеми у певній мірі були висвітлені у працях педагогів і методистів: П. С. Атаманчука, П. Р. Атутова, С. П. Величка, С. У. Гончаренка, В. Г. Разумовського, Є. В. Коршака, О. І. Ляшенка, В. П. Сергієнка та інших методистів. Аналіз проведених досліджень виявив необхідність і можливість подальшого висвітлення прикладних питань у курсі фізики. Між тим, сьогодні закон України "Про вищу освіту", Національна доктрина розвитку освіти в Україні, Національна стратегія розвитку освіти на 2012 -2021 роки та інші документи, пов'язані з докорінною перебудовою роботи системи освіти, вимагають уніфікації зв'язку викладання фізики з науково-технічним прогресом і сучасними технологіями.

Метою статті є розробка змісту і методики вивчення питань міжнародної економічної інтеграції України в курсі загальної фізики технічного університету, а також пошук шляхів удосконалення змісту навчання фізики, які б сприяли формуванню професійної компетентності студентів.

Виклад основного матеріалу. Оскільки, економічна інтеграція визначається особливою різноманітністю, ми акцентуємо увагу лише на тих її напрямках, які найбільш розповсюджені і про які студенти дізнаються із засобів масової інформації: міжнародне співробітництво в космічній сфері, економічне та науково-технічне співробітництво у галузі альтернативної енергетики, підземні сховища газу та їх роль на європейському енергетичному ринку.

Міжнародне співробітництво в космічній сфері. Участь у космічних дослідженнях приносить кожній країні, що має досвід або тільки починає діяльність в цій сфері значний потенціал трансферу знань і технологій, призводячи до підвищення рівня науки і техніки, кваліфікації кадрів, розвитку суміжних галузей. Великого значення набуває співробітництво при вирішенні проблем, що мають пряму соціально-економічну спрямованість (космічний зв'язок, метеорологія, вивчення земних ресурсів тощо) та у сфері безпеки.

Щодо ролі України, то експерти відзначають наявність розвиненої бази космічної промисловості: ДП ВО "Південний машинобудівний завод ім. О.М.Макарова", ДП КБ "Південне" ім. М.К. Янгеля, ПАТ "Хартрон" та ДП Науко-виробниче об'єднання "Павлоградський хімічний завод".

ДП ВО "Південний машинобудівний завод ім. О.М.Макарова" – одне з провідних підприємств України із виробництва ракетно-космічної техніки та технологій оборонного, наукового та народногосподарського призначення. Основна продукція: ракети-носії Дніпро, Циклон-4, космічні апарати, рідинні реактивні двигуни. Виробниче об'єднання співпрацює із 23 країнами світу і бере участь в таких міжнародних проектах як Морський старт, Наземний старт, програмах "Дніпро" та "Циклон-4".

Інший світовий лідер космічної науки і техніки ДП КБ "Південне" є головною проектно-конструкторською організацією України щодо основних проектів, які входять до Національної космічної програми України. Перспективною роботою є впровадження і реалізація інноваційних проектів, а саме космічної сонячної енергетичної станції "Сонячний ключ"[3], яка прорахована настільки, що у майбутньому може бути реалізована. Інші важливі проекти, які розробляють разом з іноземними країнами – це магніто-іонний двигун, антиастероїдний захист земної кулі, туристичні космічні апарати.

Міжнародне економічне та науково-технічне співробітництво у галузі альтернативної енергетики. Альтернативні джерела енергії – це відновлювані джерела енергії, до яких належить енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний гази, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів.

Сучасна енергетична стратегія України акцентує увагу на подальшому використанні газової, вугільної та атомної енергетики. Альтернативним джерелам енергії в енергетичній політиці відводиться лише другорядна роль. В загальному підсумку енергії виробленої альтернативними джерелами споживається 1,4% від загальної кількості виробленої енергії, що є мізерною кількістю у порівнянні з аналогічним показником європейських країн, що стали на шлях розвитку зеленого, тобто екологічного виробництва енергетики [2].

В Україні вітрова та сонячна енергетика почали свій активний розвиток лише протягом останніх років, але в перспективі, у разі використання сучасних зразків техніки та якісному плануванні ділянок для розміщення, може бути не нижче середньоєвропейського рівня. Низький показник ефективності використання об'єктів української великої гідроенергетики, порівняно з іншими регіонами світу пояснюється тим, що в Україні гідроенергетика використовується у якості реверсивних потужностей для заповнення пікового попиту на відміну від деяких країн світу, де вона виконує роль базових потужностей.

Підземні сховища газу та їх роль на європейському енергетичному ринку. Україна, яка географічно знаходиться між найбільшим постачальником газу у світі та великим споживачем даної вуглеводної сировини, отримала статус транзитної держави, а газотранспортна система країни є важливим елементом міжнародної системи транспортування газу. Вона знаходиться на другому місці серед європейських країн за кількістю та загальною потужністю підземних газових сховищ. Українська газотранспортна система нараховує 13 підземних сховищ газу (ПСГ) загальною активною місткістю понад 32 млрд. м³. Незважаючи на те, що у сховищах зберігається природний газ для стабільного внутрішнього споживання, вільні потужності (близько 15 млрд. м³) можуть бути надані у користування європейським трейдерам та компаніям. Українська ГТС може працювати у реверсному напрямку, тобто сховища відіграють важливу роль для більш ефективного використання газотранспортного потенціалу. Отже, підземні сховища газу України є стратегічним елементом функціонування ГТС, її конкурентною перевагою, а також важливим елементом забезпечення стабільності поставок газу до Європи.

Перші сховища газу з'явилися в XIX ст., в розпал промислової революції. У так званих "газгольдерах" зберігали запас світільного (коксового) газу для живлення газових ліхтарів. Газгольдери, як сховища газу, мають один суттєвий недолік: щоб зберігати великі

обсяги газу, потрібно або займати величезні площі газгольдерами низького тиску, або будувати більш дорогі і вибухобезпечні газгольдери високого тиску. Проблему цю вирішили ще на початку минулого століття: сховища газу повинні бути підземними. Газгольдери використовуються і сьогодні, але для невеликих обсягів газу, як аварійне живлення невеликих селищ і найчастіше – для зрідженого газу.

Підземні газосховища – складні комплекси інженерних споруд, що включають підземні (свердловини, вироблення, ємності) і наземні (газорозподільний пункт, компресорний або насосний цех, установки для очищення газу та ін.).

За способом споруди підземні сховища бувають: утворені у вироблених нафтових або газових родовищах (у світі таких сховищ близько 70%); утворені у підземних водонасичених пористих пластах (25% світових сховищ); створені в міцних і щільних гірських породах шахтним способом або в гірничих виробках відпрацьованих рудників.

Більшу частину газу споживають міста і промислові підприємства, віддалені від газових родовищ, тому від місць видобутку до споживачів прокладають газопроводи континентальних масштабів, а природа так влаштувала газові родовища, що не виходить випускати з них газ з будь-якою швидкістю. Тільки поступово і точно розрахованими порціями. Неможливо швидко відкрити кран свердловини і швидко накачати газ у трубу, Та ще сам газопровід – ємність чималого розміру.

Споживачі не можуть забирати одну і ту ж кількість газу з дня у день і місяць у місяць. Літом газу необхідно менше, ніж взимку. Якщо не мати місця де можна зберігати "надлишки" газу, то труби і компресорні станції необхідно розраховувати на максимально можливий потік газу, а це зовсім не дешево. Краще скористатися трубами меншого діаметра, компресори зробити слабшими, і потихеньку качати газ цілодобово і цілий рік без ривків і зупинок. І якщо добова нерівномірність споживання якимось згладжується за рахунок ємності магістральної труби, то від сезонних стрибків це не рятує, потрібні спеціальні сховища. Правильно спроектоване газове сховище може звести до мінімуму вартість транспортування до центрів споживання: завдяки сховищам магістральні газопроводи можуть проектуватися на середню пропускну здатність, а не на максимальне навантаження. Тому для великих магістральних газопроводів створення підземних сховищ газу просто технологічно необхідно.

Отже, підземні газосховища забезпечують покриття піків споживання, згладжують сезонні нерівномірності, зменшують вартість транспортування до центрів споживання, і лише в останню чергу створюють резерви безпеки, на випадок порушення постачання: технічні резерви, використовувані при аваріях в системі газопостачання і стратегічні резерви, які використовуються при часткових порушеннях поставок з політичних або економічних причин.

Цікавими для прикладної фізики є *технологічні особливості, з якими стикаються при відборі газу із газосховищ*. При відборі газ виходить із землі під високим тиском. Щоб подати його споживачу, необхідно тиск понизити, для цього його пропускають через редуктори, в яких газ розширюється і його тиск падає. Згідно фізичних законів при розширенні газ охолоджується, звичайно так сильно, що труби після редукторів вкриваються інеєм навіть влітку (слід пригадати дослід "Адіабатне розширення повітря"). Тут спостерігається ще один неприємний ефект. Із свердловини отримують вологий газ. При охолодженні вода осідає всередині труб у вигляді снігу і льоду. Це не тільки засмічує труби, але лід при замерзанні поглинає природний газ, причому у дуже серйозних кількостях, утворюється так званий

кристалогідрат. Аж до того, що газ виходить зі свердловини і нікуди не приходить, весь поглинаючись зростаючою крижаною пробкою. Боротися з такою пробкою, якщо вона вже виникла, дуже довго і небезпечно, тому в труби підливають антифриз. Звичайно це – метиловий спирт. Спирт, потрапивши на крижану пробку, розчиняє кристалогідрат і звільняє газ.

Питання міжнародної науково-технічної інтеграції доцільно висвітлювати не лише при поясненні лекційного матеріалу, але і на практичних заняттях. Розглянемо задачі з даної тематики, які можна використати при вивченні окремих тем курсу загальної фізики.

Задача. Для зберігання газів використовують спеціальні газгольдери (рис. 1) – герметично замкнуті резервуари, що являють собою металевий колокол (1), занурений відкритим кінцем у басейн з водою (2). Під колокол підведені газопроводи для приймання газу і транспортування його до місць споживання. При порожньому сховищі колокол занурений у басейн, а у наповненому газом сховищі – піднятий на деяку висоту. Визначити вагу колокола, якщо R – радіус колокола, x – товщина стінок колокола, H – висота циліндричної частини колокола, h – висота стінок над поверхнею води.

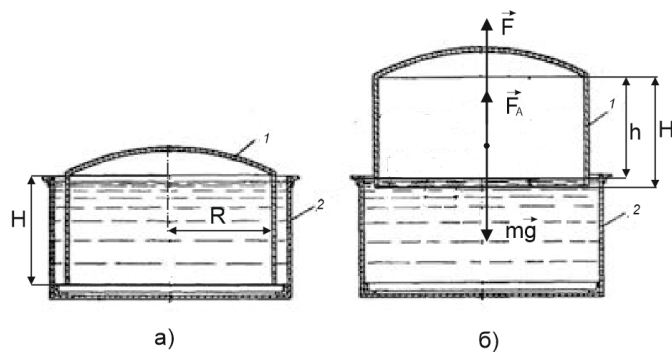


Рис.1

Розв'язок. Згідно умови рівноваги: $mg = F_A + F$, F_A – сила Архімеда, що діє на занурену частину колокола, F – сила, з якою газ діє на колокол, m – маса колокола.

$$mg = \rho_B g S(H - h) + PS', \quad mg = \rho_B g 2\pi R x(H - h) + P\pi R^2,$$

$$P = P_a + \rho_B g(H - h) - \text{тиск газу під колоколом.}$$

$$\text{Отже, маса: } m = \frac{\rho_B g 2\pi R x(H - h) + (P + \rho_B g(H - h))\pi R^2}{g}.$$

Слід зауважити, що ця формула виведена без врахування об'єму сферичної частини колокола.

Висновки. У наш час, коли засоби масової інформації грають значну роль у житті людини, курс фізики у технічному університеті містить значний потенціал для вивчення питань міжнародної науково-технічної інтеграції України. Цей матеріал може бути реалізований різними методами навчання: під час лекцій, практичних занять, виконання індивідуальних занять (робота над навчальним проектом), розв'язування задач. Врахування міжпредметного змісту технічних дисциплін та курсу загальної фізики дає можливість оптимально організувати навчальний процес та створює сприятливі умови для формування компетентності студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Интеграция научно-технической сферы Украины в мировую экономическую систему. Монография /Ю.В.Макогон, С.Н.Кацура, М.И.Кравченко, В.В.Ходькина. – НАН Украины. Ин-т экономики пром.-ти; Мин-во образования и науки Украины, Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2003. – 236 с.
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

O. Chinchoy, O. Marinov

Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

**STUDY ON THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL INTEGRATION UKRAINE
AWARE OF PHYSICS TECHNICAL UNIVERSITY**

Studied a technique for studying international scientific and technical integration of Ukraine in the course of General Physics, Technical University, and search for ways to improve the content of teaching physics, which would promote the formation of competence of students.

It is shown that the issue of scientific and technical integration in the course of general physics are applied content considered separate areas of international cooperation: in the space sector, economic and scientific-technical cooperation in the field of alternative energy and underground gas storage facilities and their role in the European energy market. The examples of problems with the technical content of general physics course for students enrolled in institutions of technical profile.

Keywords: *international scientific and technical integration, a course of general physics, applied focus.*

А.А. Чинчой, А.В. Маринов

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко

**ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ
УКРАИНЫ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Исследовано методику изучения вопросов международной научно-технической интеграции Украины в курсе общей физики технического университета, а также поиск путей совершенствования содержания обучения физике, способствующие формированию компетентности студентов.

Показано, что вопрос научно-технической интеграции в курсе общей физики имеют прикладной смысл, рассмотрены отдельные направления международного сотрудничества: в космической сфере, экономическое и научно-техническое сотрудничество в сфере альтернативной энергетики, подземные хранилища газа и их роль на европейском энергетическом рынке. Приведены примеры задач технического содержания по курсу общей физики для студентов, обучающихся в учебных заведениях технического профиля.

Ключевые слова: *международная научно-техническая интеграция, курс общей физики, прикладная направленность.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

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

Коло наукових інтересів: проблеми навчання фізики у загальноосвітній школі та вищих навчальних закладах.

Маринов Олександр Васильович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми методики викладання курсу загальної фізики в університетах технічного профілю.