

УДК 378.147

А.І. Салтикова, С.М. Хурсенко
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Формування нового мислення, орієнтованого на кардинальну зміну цілей, методів розвитку цивілізації, на широке вживання природоохоронної техніки і технології, стало необхідним чинником виживання. Розуміння природи, як єдиного цілого і ролі в ній людини є основою розвитку екологічної культури. Екологічна освіта студентів у процесі вивчення фізики пов'язана, перш за все, з формуванням у них уявлень про цілісність природи, взаємозв'язки явищ, що в ній протікають, їх причинну обумовленість, про взаємодію людини і природи і порушення внаслідок цього деякого балансу природних процесів. Саме в рамках фізики студенти отримують можливість не тільки дізнатися про наслідки порушення природної рівноваги, але і зрозуміти фізичні основи дії природних і антропогенних чинників, що викликали ці порушення. Екологічно освічений студент повинен вміти грамотно оцінювати стан навколишнього середовища, небезпек, що виникають при фізико-технічному впливі на природу і живі організми, кількісно розрахувати їх реальні наслідки, мати уявлення про методи захисту і нейтралізації можливого збитку.

Ключові слова: екологічна освіта, фізика, науково-технічний прогрес, навколишнє середовище, проблеми екології, сучасна наукова картина світу.

Человечество далее не может стихийно строить свою историю, а должно согласовывать ее с законами биосферы, от которой человек неотделим. Человечество на Земле и окружающая его живая и неживая природа составляют нечто единое, живущее по общим законам природы.

В.И. Вернадский

Постановка проблеми. Небачено активна й здебільшого непродумана діяльність людини, що супроводжується знищенням природних ресурсів і забрудненням навколишнього середовища, призвела до того, що нині біосфера планети перебуває в критичному стані, коли до глобальної катастрофи залишилися лічені кроки.

Лише при відновленні і збереженні природи можливе зростання якості життя, в іншому разі людське життя – під загрозою вимирання. Наша свідомість з точки зору екології перебуває на межі неучтв'я, у більшій частини населення вона відсутня взагалі, меркантильні цілі закривають розум людей, від яких залежить доля природи, інша ж частина населення пасивна, не розуміє трагічності ситуації, не проявляє активності в боротьбі за чистоту довкілля. Все це є недоліками виховання. Формування нового мислення, орієнтованого на кардинальну зміну цілей, методів розвитку цивілізації, на широке вживання природоохоронної техніки і технології, стало необхідним чинником виживання. Розуміння природи, як єдиного цілого і ролі в ній людини є основою розвитку екологічної культури.

Актуальність досліджуваної проблеми. Розв'язання проблем екології в сучасну епоху набуває все більшого значення. Взаємовідносини суспільства й природи носять складний і суперечливий характер. Розвиток продуктивних сил суспільства, технологій

різноманітних виробництв, знань і навичок людей привело до зростання їх впливу на природу. Проте з часом людство все більше потрапляло в залежність від природних ресурсів, яка посилювалась з розвитком промислового виробництва. У свою чергу це спричинило низку глобальних екологічних проблем: надмірне споживання первинного продукту призвело до виходу людства за межі своєї екологічної ніші; виробництво матеріалів із застосуванням температур і тисків, що набагато перевищують існуючі в природі, породило гори відходів; фрагментація ландшафтів викликала порушення середовища існування тварин і рослин; скорочення видової різноманітності знизило стійкість екосистеми (біосфери). Всі ці проблеми викликані втручанням людей у природні процеси, яке було б неможливим без застосування технічних засобів.

У цьому і полягає діалектично суперечлива взаємозалежність суспільства і природи: поступово збільшуючи владу над природою, суспільство в той же час потрапляє у все більшу залежність від неї як джерела задоволення матеріальних потреб людей і самого виробництва. Аналіз філософської, наукової, педагогічної, методичної літератури дозволяє виділити ряд протирічч в цьому напрямку [3]:

- протиріччя між становленням нової екологічної наукової картини світу і неадекватним відображенням даного процесу в сучасній науково-природничій освіті, де переважає технократичний і антропоцентричний підхід до відбору змісту і методів викладання;
- протиріччя між заявленою роллю екологічної освіти як пріоритетного чинника освіти в цілому і недостатньою аргументацією даного положення в роботах фахівців з екологічної освіти;
- протиріччя між проблемно-орієнтованим характером сучасних природничих наук і наочною організацією учбового процесу у вузі і школі;
- протиріччя між потребою школи в педагогах, здатних проводити на високому рівні екологічну освіту (це відноситься не лише до вчителів біології і географії) і низьким рівнем еколого-педагогічної підготовки випускників педвузів.

Мета дослідження полягає у виявленні та обґрунтуванні можливостей щодо забезпечення якісної екологічної освіти студентів під час вивчення фізики.

В основу даного дослідження покладено гіпотезу, що еколого-педагогічна підготовка буде істотно підвищена, якщо в процесі вчення:

- враховуватимуться характерні риси сучасної наукової картини світу (проблемно-орієнтований характер, перехід до вивчення складних об'єктів, що саморозвиваються, звернення до етичних проблем в ході наукових досліджень, інтеграція наук, домінуюче положення екології);
- при відборі змісту екологічної освіти провідну роль гратиме проблемно-орієнтований підхід;
- при розробці змісту і технології екологічної освіти враховуватимуться особливості майбутньої спеціальності студентів.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема взаємин суспільства і природи є глобальною загальнолюдською проблемою, тому без нової системи поглядів на світ і місце людини в ньому майбутні покоління, як біологічний вид, приречені на фізичне і духовне знищення. Вирішення екологічних і соціальних проблем як глобального, так і регіонального характеру можливе лише за умови створення нового типу екологічної культури, яка, в свою чергу, залежить від освіти, виховання і просвітництва [1]. Величезна роль при цьому надається саме екологічній освіті, що є основою національної безпеки країни, тому що направлена на забезпечення довгострокових інтересів суспільства. Вона повинна сприйматися суспільством як фактор колективної безпеки [4]. Потреба в екологічній освіті визначається необхідністю забезпечення сприятливого середовища для життєдіяльності людини, оскільки руйнування системи екологічних

відносин і відсутність відповідальності перед майбутніми поколіннями є однією зі складових кризової екологічної ситуації.

Сформований в світі складний екологічний стан і низький рівень екологічної свідомості населення вимагають більш наполегливого вдосконалення екологічної освіти [6].

Як вважають багато авторів (С.В. Алексєєв, Д.А. Замятін, А.А. Вербицький, Н.Ф. Вінокурова, І.Т. Гайсін, М.С. Каган, Б.Т. Ліхачов та ін.) екологічна освіта має життєво важливе значення, оскільки формує знання про довкілля, причини та наслідки екологічних катастроф, екологічної безпеки і т.д. У цьому аспекті екологічна освіта – важлива соціальна проблема, без вирішення якої важко уявити можливість реального розвитку гармонійних взаємин у системі «людина – техніка – природа». Система освіти повинна бути безперервною і постійною, різнорівневою та різноманітною, оскільки без розвитку екологічної свідомості неможливе ані застосування екологічно чистих технологій, ані розумне ставлення до природних ресурсів, ані встановлення справедливого економічного порядку.

Виклад основного матеріалу. Успіхи природничих наук та досягнення техніки, які на них спираються, очевидні і вражаючі. Завдяки науково-технічному прогресу зблизилися країни й континенти, складається цілісний світовий торгівельно-господарський простір, зростає розуміння того, що всі народи живуть у єдиному домі під назвою Земля. Одночасно розвиток науки і техніки вклав до рук людства такі потужні сили, нерозумне поводження з якими може привести до знищення життя на Землі в результаті термоядерного конфлікту або екологічної кризи.

Фізика займає особливе місце серед наук про природу. Вона змінила фундаментальні уявлення людей – уявлення про простір, час, будову Всесвіту, дозволивши людству зробити якісний стрибок у своєму розвитку. З успіхами фізики пов'язані і надії вчених на забезпечення людства невичерпними альтернативними джерелами енергії, використання яких дозволить вирішити багато серйозних екологічних проблем. Сучасна фізика покликана забезпечити розуміння найбільш глибинних основ світобудови, появи і розвитку нашого Всесвіту, майбутнього людської цивілізації.

Для багатьох поняття «фізика» і «екологія» здаються несумісними. Адже саме впровадження досягнень фізики в промисловість представляються як одне з найголовніших джерел забруднення довкілля. І дійсно, атомна промисловість, енергетика, інші галузі, що широко використовують досягнення фізики, дають немало прикладів негативної дії на довкілля. Але фізика має до екології і інше, наповнене позитивним вмістом, відношення [8]. Фізика як наука, що вивчає найбільш загальні закони природи, як лідер природознавства, як наукова база більшості технологій здатна формувати екологічну свідомість суспільства. Її загальнокультурне значення обумовлене, перш за все тим, що досягнення фізики утворюють основу сучасного науково-природничого світогляду і формують базові наукові уявлення людства про світ, в якому воно живе. Гуманітарний зміст предмета фізики пов'язаний з розвитком мислення, формуванням світогляду, вихованням почуттів. Простежується тісний зв'язок фізики з розвитком суспільної свідомості, з вихованням певного ставлення до навколишнього світу.

Минуле ХХ і початок ХХІ століття відзначилися небаченим злетом природознавства: у всіх розділах фундаментального природознавства були зроблені великі відкриття, які здійснили гігантський вплив на розвиток цивілізації, отримали грандіозні соціальні наслідки (як позитивні, так і негативні) і в значній мірі змінили спосіб життя сотень мільйонів людей на планеті.

Що стосується фізики, то найважливішими її досягненнями, що вплинули на формування сучасного науково-природничого світогляду є фундаментальні фізичні теорії. Успіхи з більш конкретних і не менш значущих напрямків настільки різноманітні, що навіть їх просте перерахування тут неможливе. В цілому, досягнення фізики являють внутрішньо узгоджену, чітку і науково-обґрунтовану картину світу, що охоплює величезний масштаб явищ від внутрішньоядерних до космічних. Саме ця картина світу повинна лежати в основі науково-природничого світогляду сучасної цивілізованої людини.

Фізика має своєю предметною областю загальні закономірності природи у всьому різноманітті явищ навколишнього світу. На відміну від фізики XIX століття, характерні для сучасної науки інтеграційні процеси призвели до істотного розширення об'єкта фізичного дослідження, включаючи космічні явища (астрофізика), явища в надрах Землі і планет (геофізика), деякі особливості явищ живого світу і властивостей живих об'єктів (біофізика, молекулярна біологія), інформаційні системи (напівпровідникові, лазерна і криогенна техніка як основа комп'ютерів).

Вивчення фізичних аспектів екологічних знань веде до поглиблення і розширення знань з фізики, зростання зацікавленості студентів у предметі, розвиває в них ряд природоохоронних навичок, формує в їх свідомості наукову картину цілісності природи, сприяє усвідомленню місця і ролі людини в світі, сучасних і майбутніх завдань, які має вирішувати людство з охорони і раціонального використання природних ресурсів, їх примноженню. Для того щоб ці потенційні можливості екологічного виховання та освіти студентів при вивченні курсу фізики стали реальними, викладач повинен перейнятися ідеєю «екологізації» навчального процесу, усвідомити її нагальну необхідність в наші дні. Адже виживання людства зараз залежить від збереження загального сприятливого стану на Землі, катастрофічного удару по якому може бути завдано не тільки ядерною зброєю, але і будь-яким джерелом незворотного порушення природної рівноваги.

Згідно "Концепції екологічної освіти в Україні" [5] складовими компонентами екологічної освіти є екологічні знання, екологічне мислення, екологічний світогляд, екологічна етика. Екологічна освіта студентів у процесі навчання фізики пов'язана, насамперед, з формуванням у них уявлень про цілісність природи, про взаємодію людини і природи і порушення внаслідок цього певного балансу природних процесів [2]. Екологічна спрямованість викладання фізики посилена головним чином в результаті розгляду природних явищ, а також впливу людської діяльності на навколишній світ. Це дозволяє домогтися того, щоб студенти глибше, повніше і правильніше розуміли все більш складні взаємодії суспільства і природи, знали про небезпеку непродуманого втручання людини в її життя, вміли орієнтуватися в інформації про охорону і використання природних ресурсів, яку вони отримують з науково-популярної літератури, радіо- і телепередач, можуть оцінити екологічні наслідки деяких технічних рішень і використовувати свої фізичні знання для активного захисту навколишнього середовища. Систематичне вживання екологічного матеріалу підвищує загальний рівень екологічної культури, викликає інтерес до предмету фізики і якості його викладання [7].

Реалізація у процесі навчання фізики міжпредметних зв'язків, розкриття взаємозв'язку фізичних явищ з біологічними, хімічними та іншими явищами, демонстрація застосування фізичних явищ і закономірностей в інших науках сприяє більш цілісному уявленню про оточуючий світ і таким чином забезпечує неперервність екологічної освіти.

Ядром системи екологічної освіти і виховання є чотири взаємопов'язані компоненти: пізнавальний, ціннісний, нормативний і дієвий. Останній тісно пов'язаний з науково-технічною творчістю молоді. Залучення молоді до винахідницької та раціоналізаторської діяльності з екологізації техніки і технології дозволяє залучити їх до

участі в розвитку принципово нового напрямку науково-технічного прогресу, що надзвичайно важливо для їх майбутнього.

Виходячи з сучасного змісту поняття «охорона природи» і складу екологічних знань у вищій освіті, можна виділити наступні природоохоронні навички, які необхідно сформувати і розвинути у студентів при вивченні фізики:

- вимірювати ряд основних фізичних параметрів природного середовища (температуру, вологість повітря, освітленість тощо);
- оцінювати основні фізичні фактори і параметри для різних об'єктів, явищ і процесів, що протікають у біосфері, і їх допустимі норми;
- вибрати раціональний спосіб застосування природних ресурсів і різних видів енергії (механічної, електричної та інших) у практичній діяльності;
- передбачати можливі наслідки своєї діяльності для фізичного стану навколишнього середовища і критично оцінювати дії окремих людей, що впливають на неї;
- оцінювати фізичний стан природного середовища, який складається під впливом антропогенних факторів;
- пропагувати та сприяти використанню на практиці фізичних ідей і законів, які лежать в основі застосування поновлюваних джерел енергії, методів боротьби з різними видами забруднень і оптимізації взаємодії суспільства з природою.

Висновки. Фізика як навчальний предмет має великі потенційні можливості для екологічної освіти студентів. Вивчення фізики дає уявлення про цілісність природи, взаємозв'язки і взаємозумовленості, які відбуваються в ній, причинно-наслідкові зв'язки природних явищ, джерела техногенного забруднення навколишнього середовища. Саме в рамках фізики студенти отримують можливість не тільки дізнатися про наслідки порушення природної рівноваги, але і зрозуміти фізичні основи дії природних і антропогенних чинників, що викликали ці порушення. Формування наукової картини світу, розуміння необхідності регулювання взаємодії суспільства і природи з метою збереження між ними рівноваги і запобігання негативних наслідків науково-технічного прогресу дозволяє виявити шляхи подолання конкретних кризових екологічних ситуацій з урахуванням можливостей сучасної науки і техніки. Екологічно освічений студент після вивчення фізики повинен вміти грамотно оцінювати стан навколишнього середовища, небезпек, що виникають при фізико-технічному впливі на природу і живі організми, кількісно розрахувати їх реальні наслідки, мати уявлення про методи захисту і нейтралізації можливого збитку.

Крім цього введення елементів екології в навчальний процес з фізики допомагає посиленню світоглядного змісту курсу. При цьому зростає інтерес студентів до екологічних проблем навколишнього середовища, розвиваються дослідницькі вміння, формуються наукові знання, переконання і система екологічних цінностей, які визначають екологічну позицію, поведінку та екологічну культуру людини.

Література

1. Авраменко Н.Л. Екологія в системі освіти / Н.Л. Авраменко // Збірник наукових праць науково-методичної конференції “Людина та навколишнє середовище – проблеми безперервної екологічної освіти в вузах”. – Одеса: вид-во ОДАХ, 2000. – С. 113.
2. Вербицкий А.А. Основы концепции развития непрерывного экологического образования / А.А. Вербицкий // Педагогика. – 1997. – №6. – С. 31-36.
3. Гильмиярова С.Г. Научный статус теории и методики экологического образования в системе педагогических наук / С.Г. Гильмиярова // Проблемы обучения и воспитания молодежи. Уфа: Изд-во БГПУ. – 2001. – С. 26-34.
4. Желібо Є.П. Підвищення екологічної культури населення як складової стійкого розвитку держави / Є.П. Желібо, Н.Л. Авраменко // Матеріали V Міжнародної

- науково-практичної конференції “Наука і освіта-2002”, – Т.2. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002. – С. 19-20.
5. Концепція екологічної освіти України / Затверджена рішенням Колегії Міністерства освіти і науки України (протокол № 13/6-19 від 20.12.2001 р.) – К.: УІДНСіР, 2002. – С. 5-25.
 6. Муравьёва Е.В. Экологическая подготовка студентов технического вуза: монография / Е.В. Муравьёва. – Казань: РИЦ «Школа», 2006. – 244 с.
 7. Рыженков А.П. Проблемы устойчивой окружающей среды и преподавание физики / А.П. Рыженков // Экологическое образование: инновационные педагогические технологии. – М., Волоград, Рязань: «Перемена», «Горизонт», «Горизонт РИУП», 1996. – С. 186-189.
 8. Трухин В.И. Физика и экология / В.И. Трухин, К.В. Показеев, А.А. Шнейдер // Экология и жизнь. – 2000. – № 3. – С. 9-10.
 9. Шутова И.П. Проблемы формирования экологической культуры будущего учителя / И.П. Шутова, Ю.Л. Хотунцев // Экологическое образование. – 2000. – № 2. – С. 63-65.

РЕЗЮМЕ

Салтыкова А.И., Хурсенко С.Н. Экологическое образование студентов в процессе изучения физики. *Формирование нового мышления, ориентированного на кардинальную смену целей, методов развития цивилизации, на широкое употребление природоохранной техники и технологии стало необходимым фактором выживания. Понимание природы, как единого целого и роли в ней человека является основой развития экологической культуры. Экологическое образование студентов в процессе изучения физики связано, прежде всего, с формированием у них представлений о целостности природы, взаимосвязях протекающих в ней явлений, их причинной обусловленности, о взаимодействии человека и природы и нарушении вследствие этого некоторого баланса естественных процессов. Именно в рамках физики студенты получают возможность не только узнать о последствиях нарушения естественного равновесия, но и понять физические основы действия естественных и антропогенных факторов, которые вызвали эти нарушения. Экологически образованный студент должен уметь грамотно оценивать состояние окружающей среды, опасностей, которые возникают при физико-техническом влиянии на природу и живые организмы, количественно рассчитать их реальные последствия, иметь представление о методах защиты и нейтрализации возможного убытка.*

Ключевые слова: *экологическое образование, физика, научно-технический прогресс, окружающая среда, проблемы экологии, современная научная картина мира.*

SUMMARY

Saltykova A.I., Khursenko S.N. Ecological education of students in the process of physics study. *Forming of the new thinking, oriented to the cardinal change of aims, methods of development of civilization, on the wide use of nature protection technique and technology became the necessary factor of survival. Understanding of nature, as single unit and role in it man is basis of development of ecological culture. The systematic use of ecological material promotes the general level of ecological culture, causes interest in the article of physics and quality of his teaching. Ecological education of students in the process of study of physics is constrained, foremost, with forming for them of ideas about integrity of nature, intercommunications of the phenomena, that flow in it, them causal conditionality, about co-operation of man and nature and violation hereupon of some balance of natural processes. Exactly within the framework of physics students get possibility not only to know distorting the natural balance about consequences but also understand physical bases of action of natural and anthropogenic factors that caused these violations.*

From the point of view of ecological education as a result of study of physics a student must learn:

- *to measure the row of basic physical parameters of natural environment (temperature, humidity of air, luminosity and others like that);*
- *to estimate basic physical factors and parameters for different objects, phenomena and processes that flow in a biosphere, and them possible norms;*
- *to choose the rational method of application of natural resources and different types of energy (mechanical, electric et al) in practical activity;*
- *to envisage the possible consequences of the activity for the physical condition of environment and to critically estimate the actions of separate people that influence on it;*
- *to estimate the physical condition of natural environment, that is folded under act of anthropogenic factors;*
- *to propagandize and assist the use in practice of physical ideas and laws that are the basis of application of proceeded in energy, methods of fight sources against the different types of contaminations and optimization of co-operation of society with nature.*

Key words: *ecological education, physics, scientific and technical progress, environment, problems of ecology, modern scientific picture of the world.*

УДК 37.036-057.874:371.31:51(043.5)

О.С. Чашечникова, А.О. Макєєва

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

ПЕРШІ РЕЗУЛЬТАТИ УЧАСТІ УКРАЇНИ У МІЖНАРОДНИХ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ З МАТЕМАТИКИ

У статті розглянуто проблему проведення міжнародних моніторингових досліджень, зокрема TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). Аналізуються результати участі України у цих дослідженнях у порівнянні з іншими країнами та вплив їх врахування на реформування вітчизняної математичної освіти. Проаналізовано структуру завдань міжнародного дослідження TIMSS – 2007 і TIMSS – 2011 з математики з метою з'ясування особливостей завдань та їх відповідності вітчизняним програмам з математики. Детально розглянуті і проаналізовані завдання TIMSS, які розв'язав найменший відсоток учнів України, що брали участь у дослідженні. На конкретному прикладі продемонстровано, чому саме у вітчизняних учнів викликало утруднення розв'язування достатньо простих завдань. Визначено відповідності між основними спрямуваннями вітчизняної математичної освіти та освіти інших країн, що відображається у відповідних програмах з математики. Проаналізовано складнощі, які ґрунтуються на неузгодженості цих вимог. Запропоновано деякі шляхи запобігання проблем при вирішенні завдань та покращення загальних результатів, з'ясовано причини, які впливають на рівень підготовки українських школярів.

Ключові слова: *моніторингові дослідження, TIMSS, математична освіта, математична підготовка учнів.*

Постановка проблеми. Важливим питанням сьогодення для кожної країни є володіння об'єктивною інформацією про результати навчання відповідно до освітніх стандартів. Кожна країна має свою освітню програму, яка може суттєво відрізнитися від інших. Навіть ті країни, що раніше мали єдину освітню систему, за останні роки змінили напрямки викладання в школах, але будь-яка країна має зробити перевірку та аналіз даних про рівень вітчизняної освіти так, щоб це було об'єктивно.