

вання даних, що інтегровані в ПЗ відеоаналізу, значно поступаються за функціональністю існуючим табличним процесорам.

До недоліків цього продукту в порівнянні з аналогічними можна віднести:

1. Відсутність можливості співвіднести відстані на екрані з реальними відстанями.
2. Підтримка роботи лише з одним фізичним тілом протягом одного експерименту.
3. Неможливість вимірювання залежності від часу більш ніж однієї фізичної величини протягом одного дослідження.

Висновки:

1. Станом на сьогодні існує велика кількість програмного забезпечення, призначеного для відеоаналізу фізичних явищ. Все воно в цілому справляється зі своєю задачею. Є серед цих продуктів як універсальні засоби, що дозволяють повністю виконати експеримент, не виходячи за межі цього продукту (Tracker, Physics ToolKit, Logger Pro), так і такі, які ставлять за мету лише отримання числових даних та їх збереження задля подальшої їх обробки сторонніми засобами (DataPoint, «Експериментатор»). Ціна на використання різних засобів також сильно відрізняється (від безкоштовного ПЗ до продуктів ціною в кількості євро).

2. Спільним недоліком є недостатня мобільність усіх розглянутих засобів. Серед розглянутих продуктів лише Logger Pro має мобільну версію, призначену для використання з iOS. Але слід мати на увазі, що ціни на Logger Pro сягають десятків євро, що досить дорого як для масового застосування цього продукту в школах. Тому актуальною видається адаптація існуючих засобів відеоаналізу задля використання їх на мобільних платформах чи розробка нового ПЗ, орієнтованого саме на них.

Перспективи подальших досліджень: локалізація ПЗ відеоаналізу, що поширюються за відкритими ліцензіями, та розробка їх мобільних і Web-версій.

Список використаних джерел:

1. Aleksandrova A. Using video analysis to investigate conservation impulse and mechanical energy laws / Aleksandrija Aleksandrova, Nadezhda Nancheva // Methodologies and Tools of the Modern (e-) Learning : Supplement to the International Journal "INFORMATION TECHNOLOGIES & KNOWLEDGE" Volume 2/2008 / Krassimir Markov, Krassimira Ivanova, Pia Mitov (ed.). – Sofia : FOI ITHEA, 2008. – (Information Science and Computing. Number 6). – P. 91–96.
2. Brungardt J.B. Influence of interactive videodisc instruction using simultaneous-time analysis on kinematics graphing skills

of high school physics students / John B. Brungardt, Dean Zollman // Journal of Research in Science Teaching. – 1995. – October. – Vol. 32, Issue 8. – P. 855–869.

3. Bryan J.A. Investigating the conservation of mechanical energy using video analysis: four cases / J.A. Bryan // Physics Education. – 2010. – No 4. – P. 50–57.
4. Coach 6 [Electronic resource] // CMA. – Access mode: <http://cma-science.nl/english/software/coach6/coach6.html>
5. DataPoint Video Analysis Software [Electronic resource] // Glenn A. Carlson. – 2011. – Access mode: <http://www.xannah.org/datapoint/>.
6. KCS Motion [Electronic resource] // Greg Mason. – Access mode: <http://fac-staff.seattleu.edu/mason/web/kcs/index.htm>.
7. Logger Pro 3 [Electronic resource] // Vernier Software & Technology. – Access mode: <http://www.vernier.com/products/software/lp/>
8. Measurement in Motion – Learning in Motion [Electronic resource] // Learning in Motion. – Access mode: <http://www.learninginmotion.com/products/measurement/index.html>.
9. Physics ToolKit Version 6.0 [Electronic resource] // Robert A. Carlson. – Access mode: <http://www.physicstoolkit.com>.
10. Tracker Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education [Electronic resource] // Open Source Physics. – Access mode: <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/index.html>.
11. Video content analysis [Electronic resource] // Wikipedia, the free encyclopedia. – 13 April 2012. – Access mode: http://en.wikipedia.org/wiki/Video_analysis.
12. VideoPoint Physics Fundamentals [Electronic resource] // Lenox Softworks. – Access mode: <http://www.vpfundamentals.com/index.html>.
13. Литвинов Ю.В. Комп'ютерні технології в експерименті з механіки / Юрій Литвинов, Євген Малець, Олена Мялова, Віктор Сергєєв // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Випуск 82. – Ч. 2. – С. 312–316.
14. Чернецький І.С. Методика використання цифрового аналізу відеозображень у лабораторних роботах з механіки / І.С. Чернецький // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Вип. VII : в 3-х т. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 298–302.

This article reviews some problems that may arise during the educational physical experiment. The feasibility of video analysis using as a tool to solve this problems are reviewed. The most popular video analysis software tools are compared. The prospects of development and implementation of mobile software in educational physical experiments are determined.

Key words: video analysis, educational physical experiment, educational physical video analysis software.

Отримано: 18.06.2012

УДК 378.14

Н. Л. Мыслинская

Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ЭКОЛОГИЗАЦИИ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

В статье представлена технологическая модель формирования экологической компетентности будущего учителя физики на основе межпредметной связи курса общей физики и курса методики обучения физике. Главное внимание уделено особенностям методики решения задач с экологическим содержанием.

Ключевые слова: физика, экология, учитель, компетентность, задачи.

Экологическое образование на уровне государства определено как одно из приоритетных направлений природоохранной политики, что закреплено в Конституции РФ и законе РФ «Об охране окружающей среды». Данный аспект государственной политики находит отражение в обучении физике как принцип экологизации образования. основополагающим понятием экологии – науки о взаимоотношении живых организмов и условий среды – является экосистема, т.е. любая совокупность взаимодействующих живых организмов и условий среды обитания. Например, экосистемой может быть муравейник, лес (участок леса), кабина самолета или космического корабля и весь земной шар. Возникновение экологических проблем обусловлено социально-экологическими факторами и поэтому их решение должно осно-

вываться не только на использовании технических средств, но и на основе формирования ценностного подхода к окружающей среде, т.е. такого сознания общества, которое предполагает полную гармонию человека и окружающей среды [5]. В целях экологического образования молодого поколения в методической науке разработаны содержание, методы и технологии [4], с которыми для их реализации в самостоятельной педагогической деятельности должны быть ознакомлены студенты в курсе общей физики и курсе методики обучения этому предмету. Успех дела зависит от того, насколько координировано содержание работы в данном направлении субъектов учебного процесса, т.е. преподавателей курса общей физики и методики обучения физике. Системный подход и координация данной работы целесообразно

регламентується совместними методическими разработками кафедр (преподавателей кафедр названных дисциплин), утвержденных кафедрами (методическими комиссиями или советом факультета). Содержание методических разработок с необходимостью должно включать согласованную таблицу ориентиров (планирования) ознакомления студентов с экологическими вопросами при рассмотрении отдельных тем в курсе общей физики и курсе методики обучения физике. В данной таблице (планировании) отражается не только информационная, но и практическая составляющая подготовки студентов, в частности – решение задач с экологическим содержанием.

Не умаляя значения информационной составляющей реализации экологического аспекта подготовки студентов, рассмотрим метод решения и разработки задач с экологическим содержанием как одного из ведущих методов обучения физике. Необходимо заметить, что уровень умения решать задачи свидетельствует об определенном уровне сформированности понятия, а само решение задач является мощным средством активизации мыслительной и организационной деятельности студентов [7]. Задачи с экологическим содержанием можно классифицировать, положив в качестве признаков классификации с одной стороны дидактические признаки, с другой стороны – признаки, учитывающие направления внутри самой науки экологии.

По дидактическим признакам задачи с экологическим содержанием можно классифицировать следующим образом.

✓ По содержанию раздела курса физики: Задачи с экологическим содержанием по механике, молекулярной физике, электродинамике, квантовой физике, т.е. по формам движения материи.

✓ По способу предъявления условия задачи: текстовые, экспериментальные, графические, задачи-рисунки (схемы), задачи-таблицы.

✓ По способу решения: расчетные (количественные, качественные, экспериментальные, графические, конструкторские, задачи-наблюдения).

✓ По содержанию дополнительного к экологическому ценностного аспекта условия (фабулы) задачи: задачи с историческим, мировоззренческим, эстетическим, техническим, экономическим, региональным содержанием, занимательные задачи.

✓ По сложности решения: тренировочные (применение знаний в знакомой ситуации), сложные (применение знаний в новой ситуации), творческие задачи.

В силу того, что экология является комплексной наукой, выделяются три взаимодополняющие области экологических исследований: глобальная экология, социальная экология и экология человека, которые в свою очередь имеют свою структуру. Представляется целесообразным в реализации экологического аспекта в обучении и при решении задач использовать следующую классификацию задач с экологическим содержанием, учитывая наличие в каждом элементе классификации выделенных выше областей экологических знаний:

- Задачи, связанные с экологией атмосферы.
- Задачи, связанные с экологией гидросферы.
- Задачи, связанные с экологией почвы.
- Задачи, связанные с космической экологией.
- Задачи, связанные с технической экологией.

Решение задач с экологическим содержанием обладает той особенностью, что предполагает (кроме собственно традиционного анализа условия и применения физических знаний – дидактический аспект) наличие таких элементов как введение (преамбула) к задаче и заключение (резюме, т.е. выводы).

Курс общей физики как в целом, так и в плане экологического направления подготовки методом учебного предмета является фундаментом методической, т.е. профессиональной подготовки. Учитывая это, в качестве первого этапа в курсе методики обучения физике в рассматриваемом направлении актуализируются знания студентов, полученные ранее. Приведем примерный перечень вопросов для беседы со студентами:

- Что является объектом экологии? Назовите направления экологических исследований.
- Что такое экосистема? Биосистема? Биосфера?
- Что понимается под областью устойчивости биосистемы?
- Какие современные глобальные проблемы вам известны?
- Каковы составляющие общего экологического кризиса?
- Что собой представляет система «человек – окружающая среда»?
- Что является основным кодексом взаимоотношений человека, общества и природной среды в РФ?
- Назовите природные физические факторы, воздействующие на биосферу.
- Назовите техногенные факторы, воздействующие на биосферу.
- В чем состоит главная задача проблемы охраны окружающей природной среды? [2].

Второй этап – анализ содержания учебников и сборников задач по физике на предмет наличия экологического материала и соответствующих задач. На этом этапе внимание студентов акцентируется на том, что в силу многогранности экологии как науки, многие задачи, предлагаемые в учебниках и учебных пособиях (сборниках задач) обладают экологическим потенциалом, надо только это увидеть.

Поясним сказанное на конкретном примере.

Задача 1. (Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для средней школы. – М., 1990). По приведенной выше классификации – это задача по механике, по области экологии – экология человека: безопасность жизни и деятельности человека.

Груз массой 25 кг висит на шнуре длиной 2,5 м. На какую наибольшую высоту можно отвести в сторону груз, чтобы при дальнейших свободных качаниях шнур не оборвался? Максимальная сила натяжения, которую выдерживает шнур, не обрываясь, равна 550 Н.

В плане экологического образования в данной задаче моделируются многочисленные ситуации безопасного функционирования подвешенных тел. Например, укрепление на различных подвесах массивных хрустальных люстр в театрах должно быть рассчитано таким образом, чтобы при природных или техногенных воздействиях качание люстры не привело бы к опасным последствиям. Об этом говорится в преамбуле к задаче. Заключение к решению задачи (как, впрочем, и преамбула) зависит от инициативы преподавателя. В частности, можно рассмотреть использование различного рода подвесов в зависимости от условий их функционирования. В качестве творческого задания студенты находят свои примеры расчета безопасного использования подвешенных тел в быту, технике, проявления подобного явления в природе.

Экологические вопросы и решение задач с экологическим содержанием всегда связаны с ролью физики в предотвращении или ликвидации последствий экологических катастроф, а в конечном итоге – безопасностью жизни и деятельности человека, устойчивостью равновесия экосистемы, сохранением земной цивилизации. На это должны быть ориентированы преамбула и выводы задач с экологическим содержанием.

Рассмотрим пример задачи из области глобальной экологии. В качестве преамбулы приведем высказывание В.И. Вернадского: «С появлением на нашей планете одаренного разумом живого существа планета переходит в новую стадию своей истории. Биосфера переходит в ноосферу. Человеческий разум и организованная им деятельность человека меняет ход природных процессов в такой же степени, как меняют их другие известные нам проявления энергии, но меняет их по – новому... Эта деятельность всегда стремится к максимальному проявлению» [1].

Задача 2. Какую энергию нужно было бы затратить, чтобы разрушить, разорвать Землю на части (т.е. удалить все ее основные части в бесконечность)? [2]. Заключение к такой задаче может быть связано с рассуждением, как велика эта энергия, может ли в настоящее время человечество обладать такой энергией, каковы пределы дозволенности человечества в использовании разрушительных действий?

Для самостоятельной работы студентам целесообразно предложить обратную задачу. А если соединить отдельные части в единое целое и восстановить земной шар, то какой будет температура Земли? Может ли Земля расплавиться при этом? [2]. Получив температуру «восстановленного» земного шара $T = 30000 \text{ К}$, студенты делают вывод о том, что, конечно, Земля расплавится и, значит, задача состоит в том, чтобы сохранять от разрушения космический корабль Земля, грамотно используя природные богатства, не допуская техногенных катастроф. Этому будущие учителя будут учить своих учеников, будущих ученых, инженеров, государственных деятелей, руководителей производства.

Задача 3. В книге основателя гелиобиологии А.Л. Чижевского «Земля в объятиях Солнца» описан метод учета пыли в воздухе, важного критерия безопасного и комфортного условия для жизни человека. «Айткелу принадлежит метод учета пыли в воздухе. Он воспользовался особенностью пыли конденсировать пары для того, чтобы сосчитать число пылинок в воздухе. В его счетчике определенное количество воздуха насыщается водяным паром и затем производится быстрое разрежение его, вызывая конденсацию пара. Число падающих капель сосчитывается с помощью микроскопа, а их падает столько, сколько в воздухе было пылинок». [3] После ответа на вопросы о том, как можно произвести быстрое разрежение воздуха и почему при быстром разрежении происходит конденсация водяного пара, акцентируется внимание студентов на неблагоприятном действии пыли на организм человека. Студентам предлагается найти (придумать) другие (доступные) способы определения количества пыли в помещении, на улице, в лесу, сделать соответствующие выводы (при выполнении задания проводятся консультации).

Задача 4. Прембула. Напомнив о том, частички пыли, сажи и т.д. служат центрами конденсации водяного пара (предыдущая задача) при изучении раздела «Электродинамика» задаемся вопросом о том, можно ли уменьшить количество пыли, дыма, выбрасываемых промышленными предприятиями. В «Повести о лесах» К.Г. Паустовского, написанной в 1948 году, читаем: «Тяжелый дым, висящий над Лондоном, приглушает солнечный свет... Установлено, что знаменитые лондонские туманы вызваны к жизни главным образом каменноугольным дымом. Чем больше дыма, тем чаще и гуще туманы... Подсчет показал, что на каждый квадратный километр Лондона выпадает за год четыреста тонн сажи» [3]. (Сейчас ситуация в Лондоне изменилась в лучшую сторону). Каким способом уменьшится количество выбрасываемой сажи промышленных предприятий? Объясните принцип действия фильтра на основе использования одного из видов разряда в газах (какого). Заключение к задаче может быть связано с региональными вопросами защиты атмосферы от вредных выбросов и акцентированием внимания на роли в этом физики и человеческого фактора, ответственного за внедрение физических знаний в практику.

Задача 5. Прембула. Достижения физики рано или поздно, но всегда находят применение в практике, служат во благо человека, развитию цивилизации, но случается так, что добро знаний может обернуться злом. «В результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции в 1986 году десять административных районов Калужской области подверглись радиоактивному загрязнению. Среди радиоактивных элементов – цезий-137. Найдите, за какое время интенсивность радиоактивного излучения уменьшается в 10 раз, если период полураспада цезия-137 составляет 29,5 лет. Объясните, почему некоторые территории, которые первоначально после аварии не подвергались радиоактивному загрязнению, спустя некоторое время обнаруживают повышенный радиационный фон» [3]. Заключение

к задаче предполагает акцентировать внимание студентов на актуальности использования атомной энергии как необходимой наряду с традиционными источниками энергии при необходимом совершенствовании технологий использования энергии атома. Здесь могут быть затронуты вопросы мониторинга радиационного фона в данном регионе, лично-значимые аспекты вопроса (но данные проблемы могут быть спланированы для рассмотрения далее по курсу раздела «Атомная физика»).

В процессе изучения курса общей физики и курса методики обучения физике задачи с экологическим содержанием не только решаются, но и составляются студентами. Методика обучения студентов составлению задач состоит в следующем. Сначала решаются готовые задачи с экологическим содержанием под руководством преподавателя, затем студентам предлагается дополнить задачи, содержащиеся в учебных пособиях по предложению преподавателя вопросами, отражающими экологический аспект, далее дается текст, на основе которого нужно разработать задачу, наконец – студент самостоятельно подбирает текст и составляет задачу полностью, указывая возможности ее использования в учебном процессе.

Завершающим этапом в формировании экологической подготовки студентов в курсах общей физики и методике обучения физике является проведение конференции, к которой студенты готовят творческие работы: доклады (в том числе по результатам своих экологических наблюдений), эссе, стихи (собственного сочинения или подборка стихов поэтов на заданную тему), задачи с экологическим содержанием, разработанные самим студентом (минисборник) и так далее. Студенты сами выбирают тему своей творческой работы. Однако направляющей идеей в подготовке студентами творческих работ служит высказывание А.Л. Чижевского о том, что «... Всякое явление природы находится в зависимости от влияния окружающей его среды: в жизни природы все последовательно и все причинно связано между собою. Мир есть сложная система зависимых переменных, а не музей отдельных знаний, не перечень неподвижных фактов» [6]. Это высказывание является эпиграфом конференции.

Список использованной литературы:

1. Вернадский Владимир. Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждение потомков / сост. Г.П. Аксенов. – М.: Современник, 1993. – 668 с.
2. Куклев Ю.И. Физическая экология / Ю.И. Куклев. – М.: Высшая школа, 1993. – 357 с.
3. Мыслинская Н.Л. Сборник вопросов и задач по физике на основе региональных материалов / Н.Л. Мыслинская, М.В. Герасимова. – Калуга: Из-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2001. – 142 с.
4. Турдикулов Э.А. Экологическое образование и воспитание учащихся в процессе обучения физике / Э.А. Турдикулов. – М.: Просвещение, 1986. – 126 с.
5. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы / под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Академия, 2000. – 368 с.
6. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса / А.Л. Чижевский. – Калуга, 1924. – 72 с.
7. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач / А.Ф. Эсаулов. – М.: Высшая школа, 1972. – 216 с.

In the article there is given a technological model of ecological competence formation of future Physics teacher in the intersubject connection of General Physics and Methods of Teaching Physics courses. The principle attention is paid to the peculiarities of solving problems with ecological contents.

Key words: Physics, Ecology, a teacher, competence, problems.

Отримано: 20.05.2012