

А. А. Губанова¹, О. В. Куликова², В. З. Никорич³¹Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко²Институт Прикладной физики АН Молдовы³Молдавский государственный университет

e-mail: gubanova@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСОВ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Использование различных типов физических экспериментов для студентов естественно-научных специальностей составляет основу формирования физического мировоззрения. В статье описан комплекс экспериментов: наблюдение явлений природы; эксперименты с использованием физических приборов; виртуальный эксперимент, показываемый на компьютере с использованием оригинальных программ. Приведено наблюдение изображения солнечного затмения на поверхности Земли в тени деревьев, изготовлена модель получения этого изображения. Экспериментально проиллюстрировано изображение предметов, создаваемое двумя половинками разрезанной линзы. Показано удвоение изображения и зависимость полученной картины от расстояния между этими половинками как при использовании физических приборов (натурный эксперимент), так и прохождение лучей, формирующих изображения (виртуальный эксперимент). Ход лучей построения показан с использованием компьютерной программы.

Ключевые слова: виртуальный эксперимент, камера-обскура, солнечное затмение, разрезанная линза, получение изображений.

При разработке программы по физике для студентов естественно-научных специальностей университета был избран компетентностный подход, подразумевающий подготовку конкурентно-способных специалистов.

Программа направлена на самостоятельную работу и самообразование.

Развитие компетентности в области комплекса физических наук совершенствует физическое мировоззрение будущих специалистов.

Студенты естественно-научных специальностей умеют проводить эксперименты, основанные на наблюдениях, сопровождаемых, в основном, систематизацией данных, описанием объектов, составлением таблиц. Сложным для них является понимание физических законов, которые выполняются при изменении условий эксперимента, имеют четкую формулировку и, как правило, выраженных в математической форме.

В физике важно сформулировать закон, который подтверждается при выполнении любого физического эксперимента в рамках соответствующей теории. В эксперименте ставится конкретная научная цель, описывается метод его проведения, используемые при его выполнении приборы, схемы, методика обработки полученных (измеренных с помощью физических приборов) численных значений величин. Для наглядности, физический закон, иллюстрируют посредством графиков, которые показывают зависимость одной физической величины от другой, или от нескольких, изменяющихся величин.

В современной педагогической науке эксперимент, сохранил свою роль со времен Амадео Авогадро. Его взгляды на преподавание физики не утратили актуальности для построения методики преподавания этой науки студентам естественно-научных специальностей ВУЗов. Авогадро стремился к тому, чтобы помочь своей родине сравниться, по уровню развития естественных наук, с другими европейскими странами.

«Основная идея Авогадро заключалась в необходимости сочетания преподавания с научной деятельностью студентов. Для этого надо организовать при кафедре физики два кабинета – один для учебных занятий, другой для проверки научных открытий и проведения оригинальных исследований. Это особенно важно для тех студентов, которые, решат посвятить себя преподавательской деятельности в области физико-математических наук» [1, с.83].

Практические навыки проведения физических опытов, методов обработки, иллюстрации полученной информации, её анализа студенты получают во время наблюдения физических явлений или проведения экспериментов.

Классификацию экспериментов проведем в зависимости от формы занятий:

1) лабораторный эксперимент, состоящий из двух частей – а) наблюдение, б) измерения, обработка и анализ полученных результатов;

2) демонстрационный эксперимент:

- природные явления и обучение физике (понятия, гипотезы);

- примеры конструирования приборов для иллюстрации некоторых положений физической теории;
- виртуальный эксперимент и «мысленный».

Особенное место в обосновании физических экспериментов занимают примеры наблюдения явлений природы, их моделирование с использованием лабораторных приборов, и компьютерная иллюстрация.

Во время наблюдения затмения Солнца на поверхности Земли появляются «странные» картины.

3 октября 2005 года в Мадриде на поверхности Земли наблюдались многочисленные изображения полного солнечного затмения (рис. 1) [2].

На рис. 1 видно, что затмение происходило в солнечный день, а картина наблюдалась на поверхности Земли в тени деревьев.

Если предположить, что каждое из изображений является результатом прохождения света сквозь промежутки между листьями деревьев, выполняющих функции отверстий в камерах-обскурах, то приведенная на рис. 1 картина является подтверждением гипотезы о прямолинейном распространении света в оптически-однородной среде.

Механизм формирования изображения приведен на рис. 2.

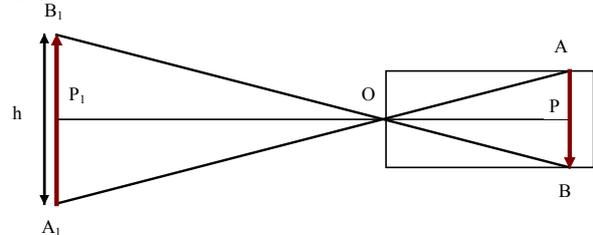


Рис. 2. Принципиальная схема получения изображения в камере-обскуре

Изображение предмета формируется пучками света, рассеянными каждой точкой предмета и прошедшими через небольшое отверстие O.

На рис. 3 изображена камера-обскура, изготовленная нами. Материал корпуса – многослойная фанера, внутри стенки обшиты черным бархатом.



Рис. 1. Изображение полного солнечного затмения в многочисленных камерах-обскурах



Рис. 3. Камера-обскура, изготовленная в лаборатории физики Каменец-Подольского национального университета

На передней (левой) стенке находится отверстие диаметром 0,4 мм,

Кассета с фотопластинкой расположена вертикально у задней стенки камеры (стенка на рис. 3 не видна).



Рис. 4. Изображение здания корпуса №5 Каменец-Подольского национального университета

На рис. 4 приведено изображение здания корпуса №5 Каменец-Подольского национального университета, полученное на фотопластинке.

Съемка проводилась в солнечный зимний день (шторка камеры была открыта на протяжении 20 мин. – время экспозиции). Расстояние от камеры до корпуса – 15 метров.

На снимке видны кусты самшита и поверхность земли, покрытые снегом, оконные рамы на изображении видны резко.

Проведение съёмки с такими большими экспозициями позволяют

получать изображения архитектурных сооружений без движущихся помех (транспорт, проходящие люди, пролетающие птицы и т.п.).

Демонстрацию принципа наблюдения частичного затмения Солнца легко выполнить в лаборатории. Необходимые приспособления показаны на рис. 5. Аналогичный эксперимент описан в [3].

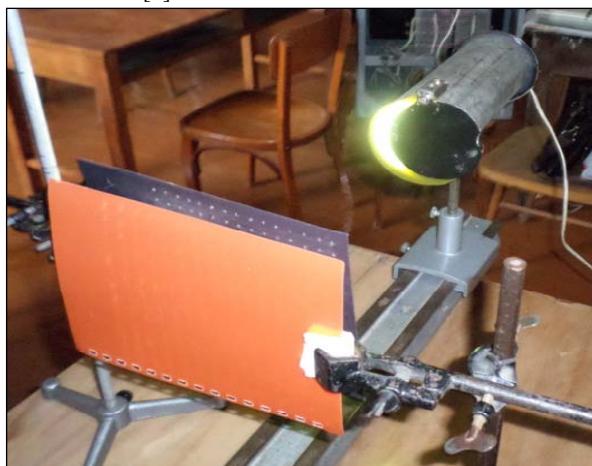


Рис. 5. Установка для демонстрации частичного затмения Солнца

Источник света – лампа, помещенная в непрозрачный кожух, отверстие которого закрыто прозрачной, хорошо рассеивающей свет крышкой.

Форма источника обусловлена круглой металлической диафрагмой.

Светонепроницаемая пластина, в которой вырезаны отверстия для прохождения света, расположенная в вертикальной плоскости. Каждое из отверстий является отверстием соответственной камеры-обскуры.

На экране видны изображения источника в многочисленных камерах-обскурах – их количество равно числу отверстий в пластине рис. 6.

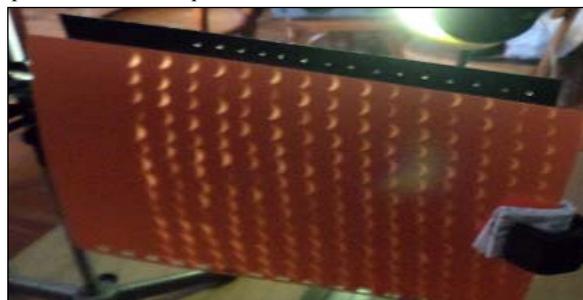


Рис. 6. «Серпик», полученные на экране – изображения источника света в многочисленных камерах-обскурах

Серия демонстрационных экспериментов с использованием изображения природного явления и его гипотетическим объяснением сопровождается изготовлением устройств, позволяющих это явление моделировать. Участие студента в получении действующей модели воспитывает у него уверенность в правильности применения физических законов. Важным является также наглядность демонстрационного эксперимента, вызывающая эстетическое удовольствие и интерес к изучению физики.

Мы пришли к целесообразности использования комплекса демонстраций, относящихся к одной теме, которые сопровождаются практическим участием студентов в постановке и проведении экспериментов.

Приведем пример комплекса демонстраций, состоящего из натурального, мысленного и виртуального экспериментов на примере изучения темы «Геометрическая оптика».

Обоснование роли физического эксперимента при изучении раздела «Лучевая оптика» приведено в [4, с.94]. Описанный эксперимент с дополнительными схемами прохождения лучей рассматривался в [5, 6].

Используем сочетание методов представления фактического материала, который необходимо усвоить для понимания основных характеристик тонкой линзы и методов получения изображения предметов в ней.

Опишем традиционную демонстрацию получения изображения в линзе, её модификацию, виртуальный эксперимент, основанный на использовании специально разработанной программы, и их сочетание с самостоятельной работой студентов.

Линзы, или системы линз, являются основными оптическими элементами фотоаппаратов, микроскопов и др. приборов, используемых в биологии, медицине, быту.

Для изучения основных характеристик тонких линз и приобретения навыков построения изображений в системе линз необходимо усвоить такие понятия как главная оптическая ось линзы, фокусное расстояние линзы, гипотетические лучи «построения».

Изображение любой точки предмета находится в месте пересечения двух лучей построения, исходящих из заданной точки предмета.

На рис. 7 показана традиционная демонстрация получения изображения предмета в тонкой линзе. Основные детали установки (слева – направо: осветитель с матовым стеклом, на котором наклеен предмет, вырезанный из черной бумаги в форме треугольника; линза, разрезанная на две части по диаметру, которая закреплена в устройстве таким образом, что половинки могут раздвигаться, экран). Элементы установки закреплены держателями на оптической скамье промышленного изготовления.

После демонстрации изображения предмета в тонкой линзе предлагаем студентам построить изображения пред-

мета – стрелки в рабочей тетради. Для этого студенты используют три луча построения.

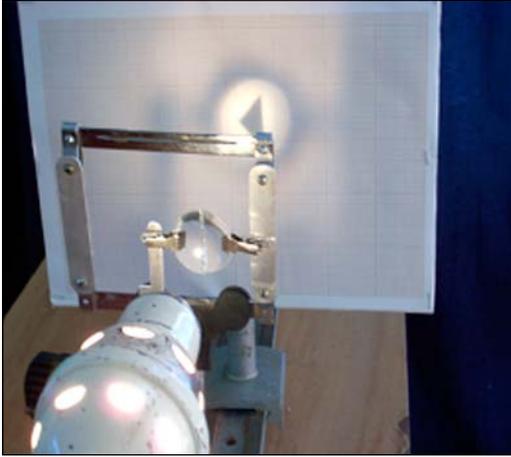


Рис. 7. Традиционная демонстрационная установка. Получение изображения предмета в тонкой линзе

Усложним задание. Линзу разрезали на две части и половинки раздвинули на некоторое расстояние. При выполнении этого построения, у студентов возникает вопрос о том, что главная оптическая ось каждой половинки должна проходить через её центр кривизны.

Т.е. главных оптических осей должно быть две. Линза превращается в систему линз (у каждой половинки «своя» оптическая ось и «свои» фокусы), поэтому образуется два изображения предмета, смещенные один относительно другого в пространстве. На бумаге, это смещение студенты получают с использованием двух наборов лучей построения, относящихся к разным половинкам линзы.

Теоретическое построение изображений проверим экспериментально.

На рис. 8 показано приспособление для раздвигания половинок линзы и изображение, полученные двумя половинками линзы, которые плотно сжаты (оптические оси половинок линзы совпадают – на экране одно изображение). Для четкости дальнейших демонстраций предмет треугольной формы заменили прямоугольником.

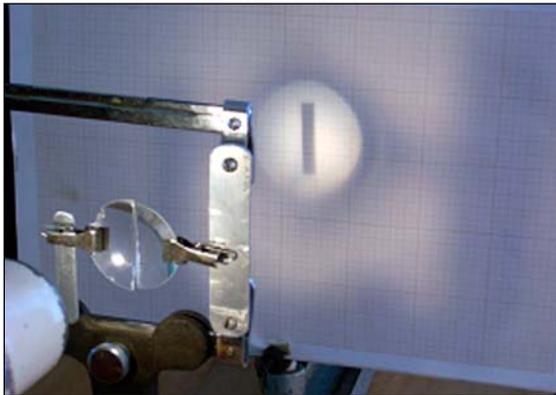


Рис. 8. Изображения предмета в линзе, состоящей из двух половинок

С помощью изготовленного нами устройства раздвигаем половинки линзы на небольшое расстояние. Полученное изображение предмета показано на рис. 9.

Следует обратить внимание на то, что между двумя изображениями предмета наблюдается область с повышенной освещенностью экрана. Как видно на рис. 9 промежуток, который образовался при раздвижке линз, ничем не заполнен, поэтому через него проходят лучи от осветителя. Они создают дополнительную освещенность экрана.

Построения, проводимые студентами в рабочей тетради, приводят к пониманию того, что каждый луч проходит сквозь линзу, подчиняясь законам преломления света, и направление его распространения не зависит от существования других лучей и направлений их распространения.

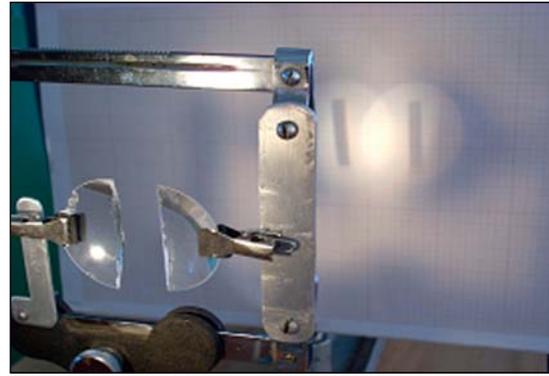


Рис. 9. Два изображения предмета в оптической системе, состоящей из двух половинок линзы, раздвинутых на небольшое расстояние

При наблюдении изображения предмета в системе, состоящей из двух половинок линзы с промежутком между ними, внимание студентов акцентируется на таких моментах: лучи, проходящие сквозь промежуток между частями линзы, проходят без преломления и участия в образовании изображения не принимают; лучи, попадающие на одну часть линзы, проходят таким образом, что для них главная оптическая ось линзы проходит через одну сторону промежутка между частями линзы, а лучи, попадающие на вторую часть линзы, проходят так, что для них главная оптическая ось линзы совпадает со второй стороной промежутка.

В результате тщательного построения изображения предмета на листе бумаги получим два изображения, которые смещены относительно друг друга на расстояние, зависящее от ширины промежутка между частями линзы.

Во время наблюдения следует обратить внимание на яркость изображений, полученных в различных условиях (рис. 8 и рис. 9). В создании изображения, показанного на рис. 8 принимают участие действительные лучи (кванты света), которые попадают от источника на всю поверхность линзы. Каждое из двух изображений, показанных на рис. 9, создается лучами (квантами света), прошедшими через одну половинку линзы, т.е. их число в два раза меньше и яркость изображений меньше.

Представим мысленный эксперимент. Допустим, что мы выполнили ещё одно разделение линз (линзу разрезали на четыре части). Раздвинули четвертые части линзы. В результате получим четыре одинаковых по форме изображения, но их яркость уменьшится в четыре раза по сравнению с яркостью изображения в целой линзе.

Возникает ещё один вопрос: «Как изменятся изображения, если правую половину линзы заслонить непрозрачным экраном – диафрагмой?» Ответ будет следующий. Если рассматривать схему, приведенную на рис. 8, то яркость изображения уменьшится, а величина и положение его будет неизменным. Если же рассматривать схему, приведенную на рис. 9, то правое изображение исчезает, потому что экраном закрыта вся «рабочая» половинка линзы. При рассмотрении схемы (рис. 8) у правой и левой половинок линз один оптический центр, поэтому обе части линзы «работают» на создание одного изображения. Существование любых экранов (диафрагм), находящихся в плоскости линзы (рис. 8), приводит только к изменению яркости изображения (при условии, что они не перекрывают всю поверхность линзы). Диафрагмы, которые влияют на яркость изображения, носят название апертурных диафрагм.

Если же диафрагму поместить в место расположения предмета (рис. 8) и закрыть часть предмета, то исчезает часть изображения, а остальные части изображения не меняет своей яркости. Такая диафрагма носит название полевой, ибо ограничивает область предмета, которая изображается линзой. Для создания приборов с большим количеством линз важным является определение мест расположения диафрагм, и понимание их назначения.

Демонстрация описанного опыта, и его объяснение является эффективным средством изучения основных характеристик собирающих линз и методов построения изображений в них. Схемы построения изображений в тонкой линзе проил-

люструємо з використанням віртуального експерименту. Для цього створена комп'ютерна програма, описана в [7].

На рис. 10 приведено робоче окно програми «LINZA». робочим окном зображена збираюча лінза, її головна оптична ось, що проходить через центр лінзи, положення переднього та заднього фокусів (F , F), предмет AB та його зображення A_1B_1 . Внизу розташована кнопка «ВЫХОД», і лінійка – вказувальник, передвигаючийся з допомогою курсора мишки. Його положення показує відстань роздвігнення половинок лінзи. Величина відстані вказується зліва.

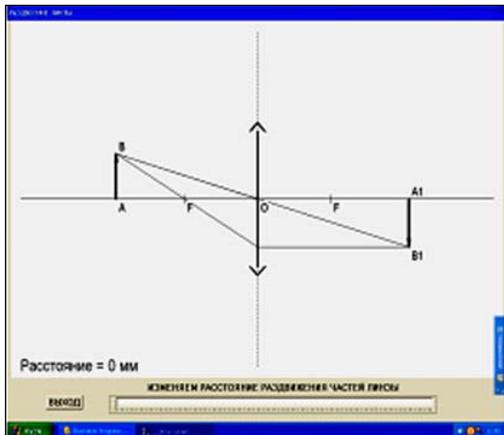


Рис. 10. Робоче окно «LINZA»

На рис. 11 показані зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігнення 20 мм. Пунктирними лініями зображені оптичні осі половинок лінзи, на яких позначені відповідні головні фокуси (F_1 , F_1) і (F_2 , F_2), відповідно. A_1B_1 і A_2B_2 зображення предмета верхньої та нижньої половинок лінзи. O_1 і O_2 – оптичні центри половинок лінзи. Лучи побудовані зображення, створюваного верхньої половинки лінзи, виділені червоним кольором, а нижньої половинки – синім.

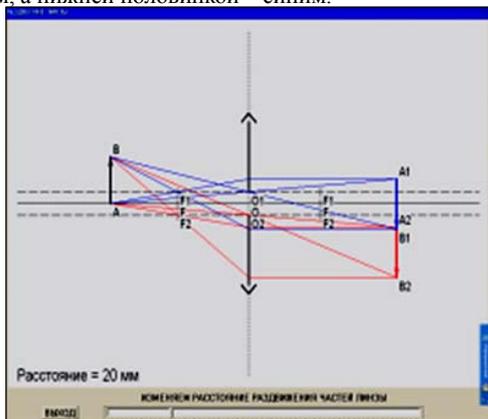


Рис. 11. Зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігнення 20 мм

На рис. 12 показані зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігнення 46 мм. Величина роздвігнення змінюється плавно передвиженням курсора вздовж лінійки.

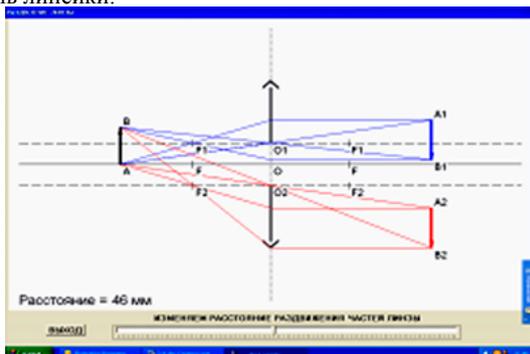


Рис. 12. Зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігнення 46 мм

В изложенном выше материале использованы предметный и виртуальный эксперименты. При рассмотрении вопроса о функциях диафрагм использован мысленный эксперимент.

Список использованных источников:

1. Гельфер Я.М. Амадео Авогадро (1776–1856) / Я.М. Гельфер, В.А. Лешковцев // Библиотечка «Квант» / под ред. С.П. Капицы. – М. : Наука, 1980. – Вып. 9: Замечательные ученые. – С. 82-91.
2. Тінь і затемнення [Електронний ресурс] – Режим доступа: <http://vvv2010.livejournal.com/563195.html>
3. Атаманчук П.С. Моделювання природних явищ як ефективний засіб вивчення загальної фізики / П.С. Атаманчук, А.О. Губанова // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – №2. – С. 33-36.
4. Атаманчук П.С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту / П.С. Атаманчук, А.И. Ляшенко, В.В. Мендерецький, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький, 2006. – 213 с.
5. Атаманчук П.С. Нетрадиційні дослід з лінзою в навчальному фізичному експерименті / П.С. Атаманчук, А.О. Губанова, В.В. Баранецький, О.Г. Бойко // Міжнародна конференція «Стратегія якості у промисловості і освіті» (6-13 червня 2009 р., Варна, Болгарія) : матеріали : у 2-х томах / упорядн.: Хохлова Т.С., Хохлов В.О., Ступак Ю.О. – Дніпропетровськ-Варна, 2009. – Т. II. – С. 26-31.
6. Губанова А.О. Якісний підхід до вивчення теми «Побудова зображень в лінзах» / А.О. Губанова // Матеріали Всеукраїнсько-практичної конференції «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» / за ред. В.Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – С. 102-104.
7. Атаманчук П.С. Розроблення комп'ютерної програми «LINZA» та методика її використання для вивчення геометричної оптики / П. С. Атаманчук, А.О. Губанова, В.П. Сергієнко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – №7(79). – С. 9-12.

А. О. Губанова¹, О. В. Кулікова², В. З. Нікорич³

¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

²Інститут Прикладної фізики АН Молдови

³Молдовський державний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Використання різних типів фізичних експериментів для студентів природничих спеціальностей складає основу формування фізичного світогляду. У статті описаний комплекс експериментів: спостереження явищ природи; експерименти з використанням фізичних приладів; віртуальний експеримент, що показується на комп'ютері з використанням оригінальних програм. Наведено спостереження зображення сонячного затемнення на поверхні Землі в тіні дерев, виготовлена модель отримання цього зображення. Експериментально проілюстровано зображення предметів, створюване двома половинками розрізаної лінзи. Показано подвоєння зображення і залежність отриманої картини від відстані між цими половинками як при використанні фізичних приладів (натурний експеримент), так і проходження променів, що формують зображення (віртуальний експеримент). Хід променів побудови показаний з використанням комп'ютерної програми.

Ключові слова: віртуальний експеримент, камера-обскура, сонячне затемнення, розрізана лінза, отримання зображень.

А. О. Gubanova¹, O. V. Kulikova², W. Z. Nicorich³

¹Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

²Institute of Applied Physics of the Academy of Sciences of Moldova

³Moldova State University

FEATURES PHYSICAL EXPERIMENTS USED IN THE STUDY OF PHYSICS COURSE STUDENTS NATURAL SCIENCES

The use of various types of physics experiments for the natural science students are the basis for forming physics worldview. The complex of experiments, namely the observation of natural phenomena, the experiments with the physics equipment usage, virtual experiment viewed via computer with the implement of original programs, is described in the article. The

observation of the solar eclipse image on the Earth surface in the shadow of the trees has been conducted, the model of this image obtaining has been made. The image doubling obtained through the cut halves of a lens has been demonstrated. It comprises a complex of the natural experiment (the dependence of the image on the distance between these two halves) combined

with the virtual experiment (the rays passage while creating the image). The rays passage has been demonstrated with the help of the original computer program.

Key words: virtual experiment, camera-dark, solar eclipse, cut lens, receipt of images.

Отримано: 17.09.2014

УДК 378.016:304+004

С. В. Дембіцька

Вінницький національний технічний університет
e-mail: sofia.dem@mail.ru

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З СИСТЕМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

У статті обґрунтовані умови формування культури охорони праці у студентів вищих навчальних закладів в процесі підготовки фахівців з системної інженерії. Активна діяльність людини в сучасних умовах надає особливого змісту культурі охорони праці. Оскільки спостерігається низька мотивація щодо підвищення безпеки праці не тільки у роботодавців, а й у самих працівників, недостатня інформованість персоналу про професійні ризики, які пов'язані з виконанням трудових функцій та наявні у виробничій діяльності, тому виникає питання цілеспрямованого формування культури охорони праці на етапі підготовки фахівців. На основі особливостей професійної діяльності системних інженерів визначені чинники формування культури охорони праці та напрями вдосконалення навчального процесу з охорони праці для досягнення поставленої мети.

Ключові слова: культура охорони праці, підготовка фахівців, системна інженерія, вдосконалення навчального процесу, безпека праці.

Постановка проблеми. Однією із характерних особливостей сучасного розвитку суспільства є зростання сфер діяльності людини, в яких використовуються інформаційні технології. Однак їх використання загострило проблеми збереження власного та суспільного здоров'я, вимагає вдосконалення існуючих та розробки нових підходів до організації робочих місць, проведення профілактичних заходів для запобігання розвитку негативних наслідків впливу ПК на здоров'я фахівців.

Охорона праці в процесі підготовки системних інженерів вивчається з метою набуття необхідного в подальшій фаховій діяльності спеціаліста рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності.

Оскільки запорукою збереження життя та здоров'я працюючої людини у першу чергу є дотримання законодавства у сфері охорони праці та промислової безпеки, гостроти набуває питання культури охорони праці, яка в сучасних умовах стає одним з головних елементів управління підприємством. Відповідно виникає проблема пошуку педагогічних умов для досягнення цієї мети.

Аналіз попередніх досліджень. Питання культури безпеки праці та культури охорони праці висвітлені у працях таких науковців, як Г. Гогіташвілі, О. Горностай, Є. Желібо, В. Лапін, І. Сагайдак, О. Теревеко, О. Третьяков та ін., які дотримуються думки, що саме низький рівень культури безпеки українського суспільства суттєвим чином зумовлює неприємно високий рівень травматизму та профзахворювань на підприємствах України.

Досліджуючи регіональні аспекти управління охороною праці, О.І. Амоша, О.Ф. Новікова, В.І. Крот наголошують на низькому рівні скоординованості регіонального та галузевого управління охороною праці з системою державного управління, низькому рівні трудової і виробничої дисципліни [1, с.12-13].

Аналіз наведених досліджень свідчить, що серед основних причин травматизму на виробництві – це недотримання промислової безпеки та низький рівень виробничої дисципліни, що вказує на необхідність формування культури охорони праці ще на етапі підготовки фахівців.

Мета статті полягає у визначенні особливостей формування культури охорони праці в процесі підготовки системних інженерів.

Виклад основного матеріалу. Поняття «культура охорони праці» вперше було використане у 2003 році. За визначенням Міжнародної організації праці (МОП), «наці-

онально орієнтована на профілактику культура охорони праці означає забезпечення права на безпечні та здорові умови праці на всіх рівнях, активну участь уряду, роботодавців і робітників у забезпеченні безпечних і здорових умов праці через чітко сформульовану систему прав, обов'язків та сфер відповідальності, де принцип профілактики має найвищий пріоритет» [3, с.23].

У зв'язку з автоматизацією процесів виробництва та управління, розвитком обчислювальної техніки значного розповсюдження набули професії в яких комп'ютер використовується як основний засіб праці. Комп'ютери використовуються в інформаційних і обчислювальних центрах, на підприємствах зв'язку, поліграфії, в диспетчерських пунктах управління технологічними процесами і транспортними перевезеннями. Відповідно, користуються попитом фахівці з системної інженерії, які безпосередньо займаються обслуговуванням та налагодженням систем автоматизації виробництва, комп'ютерних систем та мереж тощо.

Напряму підготовки «Системна інженерія» поєднує поглиблене вивчення фундаментальних дисциплін (математики, фізики, електротехніки, алгоритмічних мов і програмування) з вивченням професійно-орієнтованих комп'ютерних дисциплін для вирішення проблем, пов'язаних з великими комплексними системами, яким властива складна взаємодія між компонентами. Цей напрям є актуальний для різних галузей науки і техніки, зокрема: системи автоматичного керування, системи передачі і оброблення даних; периферійні засоби інформаційних і автоматизованих систем управління та телекомунікації, інтегровані робототехнічні системи і гнучкі виробництва. Випускник повинен уміти вирішувати практичні завдання, пов'язані із: розробленням, створенням, ремонтом і експлуатацією засобів і систем автоматики, програмуванням засобів обчислювальної техніки, проектуванням систем управління.

Однак, негативний вплив на працівника обчислювальної техніки виражається порушенням функцій зору, швидкою загальною втомою, захворюваннями нервової системи, онкозахворюваннями та іншими негативними явищами у людей, які тривалий час використовують дисплеї при недотриманні ергономічних вимог.

Крім того, цей вплив значно посилюється через відсутність культури індивідуальної поведінки, виробничої культури, ігнорування обов'язків працівника щодо охорони праці під час виробничого процесу.

Низька мотивація щодо підвищення безпеки праці не тільки у роботодавців, а й у самих працівників, недостатня інформованість персоналу про професійні ризики, пов'язані з виконанням трудових функцій ставить питання цілеспрямованого формування культури охорони праці у студентів вищих навчальних закладів на етапі підготовки фахівців з системної інженерії.