

ISSN 2079-875X

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
∞
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
∞
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

1/2013

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический рецензируемый журнал

№ 1 2013 январь-март

Основан в марте 1997 г.

Выходит 4 раза в год

ISSN 2079-875X

Издание журнала одобрено
МИНИСТЕРСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Главный редактор

В. К. Свешников

Зам. главного редактора

Г. Г. Зейналов

Ответственный секретарь

Т. В. Кормилицына

Редакционная коллегия

Х. Х. Абушкин, В. К. Битюков,
Н. В. Вознесенская, Р. В. Конакова,
М. В. Ладошкин, С. М. Мумряева,
С. А. Ямашкин

Редакционный совет

В. В. Кадакин, У. К. Алекперов,
П. В. Замкин, В. В. Майер,
Н. М. Мамедов, Л. А. Микешина,
М. П. Миронова, Л. А. Назаренко,
А. В. Пашаев, В. П. Савинов,
Т. И. Шукшина, Н. А. Яценко

Редактор

Н. Ф. Голованова

Компьютерный набор и верстка

Т. В. Кормилицыной

Учредители журнала:

- ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева»
- ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова»
- Академия государственного управления при Президенте Азербайджанской Республики

Адрес редакции:

430007, г. Саранск,
ул. Студенческая, 11 а,
МордГПИ, кабинет 221, редакция журнала
«Учебный эксперимент в образовании»

Телефон: (8342) 33-92-82

Факс: (8342) 33-92-67

E-mail: edu_exp@mail.ru

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС 77-43655

Издание реферируется ВИНТИ РАН

Ответственность за аутентичность цитат, приводимых имен
и дат, а также за точность употребляемой терминологии несут сами авторы.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

21–23 октября 2013 г.

на базе ФГБОУ ВПО «МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»
проводится

**VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ»**

Организаторы конференции:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ НАУЧНЫХ И ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ
АКАДЕМИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ НАУК РФ
ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А. Ф. ИОФФЕ
ФГУП ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В. И. ЛЕНИНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В. И. УЛЬЯНОВА
ФГБОУ ВПО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА»
РЯЗАНСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФГБОУ ВПО «МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»
САРАНСКИЙ ДОМ НАУКИ И ТЕХНИКИ
МОРДОВСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО СОЮЗА НИО
ФГБОУ ВПО «МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н. П. ОГАРЕВА»
ГУБ РМ НИИС ИМ. А. Н. ЛОДЫГИНА
ОАО «ЭЛЕКТРОВЫПРЯМИТЕЛЬ»

В работе конференции предполагается работа секций:

- СЕКЦИЯ 1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
- СЕКЦИЯ 2. ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ
- СЕКЦИЯ 3. ФИЗИКА НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР
- СЕКЦИЯ 4. ФИЗИКА ЭЛЕКТРОННЫХ И ИОННЫХ ПРИБОРОВ
- СЕКЦИЯ 5. ИСТОЧНИКИ ИЗЛУЧЕНИЙ. СВЕТОТЕХНИКА
- СЕКЦИЯ 6. ТЕХНИКА ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
- СЕКЦИЯ 7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ В ВУЗЕ

Международная научно-техническая конференция «Фундаментальные и прикладные проблемы физики» продолжает традиции конференций, проводимых в г. Саранске (1992, 1993, 1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2007, 2009, 2012 гг.).

Основными задачами конференции являются:

– обмен информацией о научно-технических достижениях в области физики, физики полупроводников и низкоразмерных структур, физики электронных и ионных приборов, источников излучений, светотехники, а также техники физического эксперимента и использования современных достижений в учебном процессе в вузе;

– проведение сравнительного анализа и обсуждение результатов работ теоретического и прикладного характера;

– установление научных связей и областей взаимодействия для ускорения развития и повышения уровня научных исследований, расширение возможностей внедрения результатов исследований в реальную практику.

Рабочий язык конференции: русский.

Председатель оргкомитета конференции: член-корреспондент АЭН РФ, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РМ, лауреат государственной премии Правительства РМ Свешников Виктор Константинович

Сопредседатель: декан физико-математического факультета, кандидат педагогических наук, доцент Мумряева Светлана Михайловна

Ответственный секретарь: кандидат физико-математических наук, старший преподаватель Карпунин Виталий Владимирович

Требования к оформлению

Доклады должны быть представлены в виде файла в формате *.doc, *.docx. Текст набран на белой бумаге формата А4 через одинарный интервал. Поля: 25 мм сверху, 25 мм снизу, 15 мм справа и 30 мм слева. Доклады оформляются с использованием единиц СИ. Таблицы нумеруются арабскими цифрами. Слово «Таблица» располагается в правом верхнем углу над самой таблицей. Текст может быть набран в редакторе MS Word 2007, 2010 с использованием шрифта Times New Roman (14 шрифт). **Объем 2-5 стр.**

Образец:

НАЗВАНИЕ ТЕЗИСОВ ДОКЛАДА

ФИО (полностью)

Название организации, город

.....<Текст доклада>

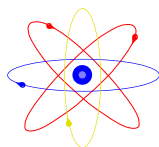
Ссылки на литературу в тексте указываются арабскими цифрами в квадратных скобках, список литературы в конце текста оформляется следующим образом:

Список литературы (печатается без заголовка):

1. Грановский, В. Л. Электрический ток в газе / В. Л. Грановский. – М. : Наука, 1971. – 544 с.

Неправильно оформленные тезисы оргкомитет вынужден будет отклонить.

С оперативной информацией можно ознакомиться
на сайте института: www.mordgpi.ru



ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 101.1:316

ПРОБЛЕМА ГРАНИЦЫ В ДИАЛОГЕ*

Г. Г. Зейналов, С. С. Котова

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Статья посвящена рассмотрению проблемы границы в диалоге. Диалог является основной и важной предпосылкой для формирования и укрепления таких ценностей, как толерантность, уважение, милосердие и взаимопомощь. Философское же осмысление границ диалога как определенного феномена способно повлиять на решение многих проблем, возникающих в современном мире.

Ключевые слова и фразы: граница, диалог, общество, культура, диалог культур.

Понятие «граница» употребляется во множестве контекстов и обладает различными статусами. В одних случаях «граница» выступает в роли лексической единицы быденного языка с весьма широкой семантикой; в других имеет вполне конкретное значение юридически установленной рубежной линии (государственная, административная граница); в-третьих – используется как теоретическое понятие (социальная, культурная, символическая граница); и, наконец, употребляется как метафора (граница дня и ночи), наделяемая различными культурными символами. Ответ на вопрос, когда и почему граница становится проблемой, следует искать в самой действительности, в нашем отношении к миру и к самим себе. И здесь на себя обращает внимание наличие двух крайностей: либо размытие границ вплоть до полного их исчезновения там и тогда, где и когда их присутствие необходимо и оправдано, либо несвоевременное и неуместное установление жестких границ вопреки всякому здравому смыслу. Но в обоих этих случаях имеет место дефицит «культуры границ», который приводит либо к возрастанию неопределенности в отношении меры дозволенности и недопустимости, либо к непродуктивному ограничению, последствия которого могут быть не только драматическими, но и трагическими. Любая крайность – путь к догматизму, который, по сути своей, не способен к позитивному диалогу. Таким образом, в контек-

* Научное исследование проведено при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг.»: соглашение на предоставление гранта № 14.В37.21.0989. Тема гранта «Методология развития социокультурных констант образовательного пространства инновационного вуза в структуре устойчиво-развивающегося общества».

сте динамично развивающегося мира проблема границы требует философского осмысления.

Исторически первое толкование понятия «граница» в западной философии принадлежит натурфилософам: Анаксимандру и Гераклиту. В их рассуждениях осмысление проблемы границы происходило в контексте размышлений о мере, пределе, середине, конечном и бесконечном в структуре бытия. Однако серьезная теоретическая разработка данного термина впервые была осуществлена в работах Аристотеля, где осмысление категории границы происходило в связи с основными онтологическими принципами аристотелевской метафизики. Граница, согласно определению Аристотеля, есть «то первое, вне которого нельзя найти ни одной его части, и то первое, внутри которого находятся все его части; всякие очертания величины или того, что имеет величину; цель каждой вещи; сущность каждой вещи и суть ее бытия, ибо суть бытия вещи – предел познания [вещи], а если предел познания, то и предмета» [1, с. 214]. Из данного определения следует, что граница, понимаемая как некоторый предел, во-первых, обнаруживает целостность, замкнутость предмета «самого в себе», «внутри которого находятся все его части», а во-вторых, она есть граница «объемлющего тела», в которой фиксируется ограниченность этого тела определенным местоположением, что инициирует пространственную трактовку исследуемого понятия и связывает его с категорией места. То есть Аристотель трактует границу двояко, обнаруживая ее парадоксальность: как внутреннюю сущность вещи, заданную единством ее частей, и как внешнюю ее ограниченность, посредством которой происходит фиксация ее положения в пространстве. Таким образом, в истории развития философской мысли проблема границы рассматривалась в разных вариантах.

Общим мотивационным фоном для постановки проблемы границы в современной науке и обоснования ее актуальности является глубокий системный кризис, который переживает современное мировое сообщество. Экономическое и социальное неравенства, национальные и этнические противостояния, ужасы бесконечных войн, угроза экологической катастрофы и другие проблемы угрожают самому существованию человечества и не могут быть решены в рамках привычной антропоцентрической парадигмы старого индустриального общества, где после освобождения от господства религиозных догм средневековья лидирующую роль играют экономические интересы, опирающиеся на бесконтрольную эксплуатацию природы и человеческой личности [4, с. 51]. Кризис – состояние неясности, и сама эта ситуация выдвигает требование перехода или выхода из состояния неопределенности, размытости границ.

Наибольшее развитие проблема границы получила в философии диалога М. М. Бахтина. Отечественный философ Михаил Михайлович Бахтин (1895–1975 гг.) считал, что только в диалоге культура приближается к пониманию себя самой, глядя на себя глазами иной культуры и преодолевая тем самым свою односторонность и ограниченность; не существует изолированных культур – все они живут и развиваются только в диалоге с другими

культурами. Идея границы у Бахтина имеет явно выраженный гуманитарный смысл – смысл диалога. С диалогом связывается онтологический смысл границы как особой реальности «между», как «место» осуществления со-бытия, перехода. Диалог, по М. М. Бахтину, с одной стороны, – это взаимопонимание участвующих в этом процессе, а с другой – сохранение своего мнения, сохранение дистанции (своего места). Диалог «... не средство раскрытия, обнаружения как бы уже готового характера человека; нет, здесь человек не только проявляет себя вовне, а впервые становится тем, что он есть, повторяем, – не только для других, но и для себя самого» [3, с. 294].

Бахтин говорит о диалоговости художественного мышления и художественного образа мира, о внутренне диалогизированном мире, более того, диалоговой является сама природа сознания, природа человеческой жизни. Жить – значит участвовать в диалоге: спрашивать, выслушивать, отвечать, соглашаться... Человек вовлечен в этот диалог целиком и всю свою жизнь: глазами, устами, руками, душой, духом, всем телом, делами. Он вкладывает всего себя в слово, и это слово входит в ткань диалога человеческой жизни, в мировой симпозиум. Всякая мысль и каждая жизнь вливаются в поток бесконечного диалога. Если речь идет о философии диалога, она составляет необычайно показательную черту, свойственную мысли Бахтина. Причем ее следует принимать как особую концепцию диалога, теоретически и методологически емкую.

Человек Бахтина – это активный человек. Существует два вида активности: активность в отношении мертвого предмета и активность в отношении чужого, живого и полноправного сознания. Активность первого вида может также быть направлена на другого человека, но и тогда она не утратит своего характера. Это будет опредмечивающая активность, заглушающая чуждый голос бессмысленными аргументами. Активность другого рода или диалоговая – это активность Бога в отношении к человеку, позволяющая самому человеку раскрыть себя до конца (в имманентном развитии), самому дать себе оценку, самому себя опровергнуть. Диалоговая активность, как видно, это активность максимально творческая, хотя и не единственно творческая. Ведь человек, по Бахтину, является глубоко и всесторонне творческим: он творчески реагирует на мир, на другого человека и себя самого. В диалоге другой человек как носитель своей культуры – не «объект безучастного нейтрального анализа», а субъект обращения, ожидающий ответного слова, поэтому диалог – это всегда напряжение смыслового взаимодействия и сосуществования. Культура как личность представляет собой живую целостность, не замкнутую, но открытую, всю в неосознанных, нераскрытых и нереализованных смыслах, ждущих благоприятных условий. Каждая культура требует общения с чужой культурой, чтобы в ее глазах лучше разглядеть себя. Только во время такой встречи, при уважении к чужеродности обеих культур можно познать «чуждую» культуру. Встречаясь друг с другом и познавая себя, единичные культуры создают цепь формирующейся всеобщей человеческой культуры.

Диалог выступает как универсальный принцип, обеспечивающий саморазвитие отдельных культур в рамках целого. Итогом диалога становится развитие диалогизирующих культур на основе их взаимодействия. Это объединение, а не разложение субъектов диалога. Как пишет М. М. Бахтин: «Чужая культура только в глазах другой культуры раскрывает себя полнее и глубже... Один смысл раскрывает свои глубины, встретившись и соприкоснувшись с другим, чужим смыслом..., между ними начинается как бы диалог, который преодолевает замкнутость и односторонность этих смыслов, этих культур... При такой диалогической встрече двух культур они ... взаимно обогащаются» [2, с. 334–335].

М. М. Бахтин, развивая лучшие традиции русской философии, представил духовный мир как «бытие на границе». Диалог для него является именно таким способом существования в мире культуры, поэтому в диалоге нельзя сказать последнего слова, он всегда остается незавершенным: «Диалог ... не ... средство, а ... самоцель. Диалог здесь не преддверие к действию, а само действие. ... Быть – значит общаться диалогически. Когда диалог кончается, все кончается. Поэтому диалог, в сущности, не может и не должен кончиться» [3, с. 294].

Несмотря на все опасности, культуры открываются друг другу и идут на диалог как на единственный способ выживания. Возникает закономерный вопрос: «Что является источником интереса культур друг к другу?». Ответ находим у М. М. Бахтина: «Мы ставим чужой культуре новые вопросы, каких она сама себе не ставила, мы ищем у ней ответа, на эти наши вопросы; и чужая культура отвечает нам, открывая перед нами новые свои стороны, новые смысловые глубины» [2, с. 335]. Следовательно, это потребность во взаимодействии, взаимопомощи, взаимообогащении, когда диалог выступает как объективная необходимость и условие развития.

Но кто определяет границы безопасного диалога для культур, когда отсутствует подражание чужой культуре или полное ее неприятие, обеспечивается бесконечное взаимообогащение? Всегда ли плодотворным бывает диалог для культур? Ведь именно от того, каким образом мы зададим понимание границы и процедур ее установления, будет зависеть и понимание природы диалога, особенностей его функционирования.

Диалог между культурами всегда происходит на точках их пересечения, на границах культур. В работе «Эстетика словесного творчества» М. М. Бахтин пишет: «Внутренней территории у культурной области нет: она вся расположена на границах, границы проходят повсюду, через каждый момент ее, систематическое единство культуры уходит в атомы культурной жизни, как солнце, отражается в каждой капле ее» [2, с. 405]. Точка пересечения культур постоянно движется то к нижней границе, то к верхней. Уход за рамки нижней границы означает полную изоляцию культуры. В современном мире в физическом плане это невозможно, а может проявиться как временная духовная самоизоляция, что может привести к ее маргинализации. История человечества свидетельствует, что не всегда культуры идут к диало-

гу. Они по каким-то причинам, открываясь для одной культуры, закрываются для другой. В таком случае преградой для диалога служит разнонаправленность ценностных систем. Культура как живая система ощущает опасность для своего бытия.

Сближение и выход за рамки верхней границы – это унификация, исчезновение одной из сторон диалога, что грозит маргинализацией другой, поскольку исчезает внешний источник обогащения и выявления общего и частного в отдельных самобытных элементах чужой культуры. Эту же мысль мы встречаем в статье М. М. Бахтина «К эстетике слова»: «Каждый культурный акт существенно живет на границах: в этом его серьезность и значительность; отвлеченный от границ, он теряет почву, становится пустым, заносчивым, вырождается и умирает» [3, с. 265].

Современная культура понимается лишь в конкретном диалоговом контексте, где в процессе диалога между его участниками рождается новый смысл и процесс объяснения бытия становящегося приобретает характер смыслопорождения [6, с. 8]. При этом смысл не принадлежит бытию, как у Хайдеггера, или субъекту, как у Канта, а образуется в промежутке, не в пустоте, а в слиянии, во взаимодействии, в синтезе бытия и сознания (диалоге). В таком случае, если процесс познания уподобить диалогу, то смысл удерживается в пространстве подвижного диалога, его не может целиком приписать себе никто из собеседников [5].

Таким образом, идея диалога культур подразумевает открытость культур друг другу. Но это возможно при выполнении ряда условий: равенства всех культур, признания права каждой культуры на отличия от других, уважения к чужой культуре. Кроме того, диалог – основа и важная предпосылка для формирования и укрепления таких ценностей, как толерантность, уважение, милосердие и взаимопомощь. Философское осмысление «бытия на границе», самой границы как определенного феномена способно повлиять на решение многих проблем, возникающих в современном мире.

Литература

1. Антология мировой философии: Античность / отв. Ю. Г. Хацкевич. – Минск : Харвест; М. : АСТ, 2001. – 960 с.
2. Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества / М. М. Бахтин – М. : Искусство, 1979. – 424 с.
3. Бахтин М. М. К эстетике слова / М. М. Бахтин // Контекст. 1973 : лит.-теорет. исслед. – М., 1974. – С. 258–280.
4. Зейналов Г. Г. Философское значение концепции устойчивого развития / Г. Г. Зейналов // Гуманитарные науки и образование. – 2011. – № 1. – С. 51–56.
5. Зейналов Г. Г. Диалог и его социокультурное значение / Г. Г. Зейналов, Е. А. Мартынова, А. В. Чванова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2012. – № 4. – С. 45–52.
6. Зейналов Г. Г. Поиски новой рациональности в науке / Г. Г. Зейналов // Учебный эксперимент в образовании. – 2012. – № 2. – С. 5–12.

УДК 101.1:316

ПОНЯТИЕ «ГРАНИЦА»: ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ*

Е. А. Мартынова, С. С. Котова

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Статья посвящена философско-методологическому анализу понятия «граница». Вся сфера социокультурного бытия человека так или иначе оказывается связанной с границей; более того, само существование человека оказывается, по сути, неким пограничным состоянием, бытием между «еще-не-бытием» и «уже-не-бытием».

Ключевые слова и фразы: граница, бытие, культура.

Проблема границы актуальна для каждого поколения, поскольку затрагивает различные аспекты человеческого бытия. Но особую значимость она обретает в переходное время, когда рвется «историческая нить», рушатся сложившиеся устои, формируется новая система ценностей. В современном обществе много зыбкого и нестабильного, что способствует тому, что границы человеческого бытия становятся менее устойчивыми. Диалог становится всеобщим методом [4, с. 8]. Пониманию сути существующих в настоящем времени проблем способствует философское исследование границ.

Понятие «граница» является одним из основных понятий диалектики, раскрывающим взаимоотношения внешнего и внутреннего, своего и иного, конечного и бесконечного и др. Оно тесно сопряжено с категориями: «мера», «предел», «середина», «межа», «теперь», «место», «точка», «линия», «единое» и др. Понятие «граница», рассматриваемое в философском контексте с целью выявления специфики различных философских учений, точек их соприкосновения и линий водораздела, позволяет выявить границы человеческого бытия, понять свободу человека как многоступенчатый процесс, обусловленный множеством выборов и действий.

Человек сегодня должен научиться отличать поверхностные символы от значимых, опирающихся на фундаментальные ценности. Чтобы «снять» возникшее отчужденное состояние между отдельными индивидами и обществом, необходимо пересмотреть сложившиеся ценности и символы. При этом не следует забывать, что многое, возникающее вновь, становится общезначимым, способствует упрочению границ бытия.

* Научное исследование проведено при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг.»: соглашение на предоставление гранта № 14.В37.21.0989. Тема гранта «Методология развития социокультурных констант образовательного пространства инновационного вуза в структуре устойчиво-развивающегося общества».

Проблема границы обнаруживает себя в античной и средневековой философии, философии Нового и Новейшего времени. Однако наибольшую степень разработанности она получает в немецкой классической философии и философии экзистенциализма.

Анализ широко используемых в античной философии понятий «мера», «предел», «середина», «межа», «черта», «пустота», «нечетное», «место», «точка», «линия», «добродетель», «единое», «переход», «водораздел» и др. способствует пониманию феномена границы, раскрывает его богатство и многогранность.

Греческие поэты и философы, стоявшие у истока феномена границы, использовали понятие «мера» для обозначения чего-то не слишком многого и не слишком малого. Они советовали не усердствовать чрезмерно, а оставаться посередине, считая, что это приведет человека к добродетели, поскольку мера – лучшая из вещей. Так, древнегреческий лирик Архилох учил в меру радоваться удаче, в меру в бедствиях горевать. Он считал, что можно веселиться и страдать, но всему надо знать меру, поскольку нарушение меры не приведет к положительному результату. Греческий поэт Феогнит изрекал: «Не усердствуй чрезмерно: лучше быть посередине; оставаясь посередине, придешь к добродетели» [1, с. 125].

Онтология границы находит свое отражение и в философских воззрениях досократиков. Так, Анаксимандр предполагал, что мир есть множество противоположностей, стремящихся преодолеть одна другую (быстрое – медленное, несправедливое – справедливое и т. д.). У каждой из них есть свой рубеж, за которым начинается противоборство. В качестве арбитра, ограничивающего господство одной противоположности в пользу другой, выступает время. Натуралисты-досократики выделяют божественные, безграничные первоначала мира и атрибуты, которые упорядочивают земной мир. Так, согласно Анаксимандру, первоначалом мира выступает апейрон как нечто божественное, бессмертное, бесконечное, беспредельное, лишённое как внешних, так и внутренних границ. Апейрон является началом других вещей, поддерживает их и управляет ими различными способами. Апейрон, ограничивая все вещи, сам ничем не ограничен ни снаружи, ни внутри, ни в пространстве, ни во времени.

Феномен границы нашел свое предвосхищение в учении пифагорейцев о числах. Они считали, что числа – это не только математические начала, но и начала всех природных компонентов. Вещи создаются по образу и подобию чисел. Числа не могут быть воспринимаемы, они бестелесны, но они имеют много общего с чувственно воспринимаемыми вещами. Они реальны: измеримы, ограничены, протяженны. Пифагорейцы первыми начали делить числа на четные и нечетные. «Единица», выступая началом всего, не относится ни к четным, ни к нечетным числам. Ноль пифагорейцы не знали. В нечетных числах у них просматривается граница, создающая определенность, помогающая сохранить числовую целостность. Четные числа делимы, неограниченны, несовершенны, неопределенны.

Применительно к числам пифагорейцы выделяют понятие «пустота». Согласно их учению, пустота разграничивает природу чисел, она начало прерывности. Благодаря пустоте происходит отделение, ограничение одного предмета от другого (прежде всего это относится к числу). Пустота постоянно разъединяет вещи, превращая их в обособленные сущности, каждая из которых имеет свою границу. Пустота позитивна, так как в природе вещей встречается огромное количество делимых, не похожих друг на друга тел, которые вне своих границ существовать не могут. Переступив черту, тела впитывают качества пограничных тел и превращаются в иное. Пустота же создает некий барьер, препятствующий смешиванию тел, хотя сама границ не имеет, она беспредельна.

Проблема границы в философии Сократа просматривается через анализ категории «добродетель». Добродетель он видел в срединном состоянии между хорошим и плохим, хотя и отмечал, что «быть человеку хорошим, ... невозможно, стать же хорошим можно; но тот же самый человек способен стать дурным, а всего дольше и всех более хороши те, которых любят боги» [6, с. 239].

В философии Платона все упорядоченно, иерархизированно, и граница в этой упорядоченной и строгой системе мыслится как производное бытие, которое определяет отношение между «миром идей» и «миром вещей». Идеи у Платона – это особый замкнутый мир, и он абсолютно самодостаточно. Идеи носят онтологический статус, они вечны, неподвижны и неизменны, но они имеют свое иное – это вещи, которые всегда будут подражать вечности идей, они не имеют самостоятельного бытия, они вторичны.

Вещи возникают, изменяются и гибнут, они порождают огромное количество предметов, и это количество бесконечно. Телесный мир, двигаясь от бытия к сущему, может совершенствоваться, хотя идеи никогда не воплощаются в вещи полностью [5]. Таким образом, получается, что идея содержит в себе некую долю бытия в бесконечном небытии и выступает границей всего сущего. Идея предстает в качестве идеала вещи. Форма, очертания предметов говорят об изначальном единстве, представляющем собой объединение всех смыслов сущего. Все сущее стремится к единому, к благу.

Проблема границы находит свое отражение и в рассуждениях Аристотеля о взаимоотношениях содержания и формы, материального и идеального. Он показывает, что все эти взаимодействия осуществляются в границах единого бытия, обогащая и взаимодополняя друг друга. Так, предел он характеризует как форму, так как это устойчивая и ограниченная оформленность. Беспредельное же Аристотель характеризует как материю, непрерывную основу для устойчивых структур.

Проблема границы представлена в суждениях Аристотеля о пространстве, месте. Согласно Аристотелю, пространство – это совокупность мест. Место – первая неподвижная граница, на которой происходит столкновение тела с содержанием, и наоборот, это граница объемлющего тела. Место существует только вместе с предметом, так как границы не могут существовать

сами по себе, а только вместе с тем, что они ограничивают, это свойство, атрибут тела. «Стремиться к своему месту свойственно по природе любому (элементу), но у всех них образ и форма зависят от их границ». Граница на своей территории может удерживать вещь какое-то время в состоянии покоя.

В средневековой философии граница исследуется при рассмотрении многих проблем человека: души, смерти, бессмертия (Филон, Тациан, Теофил). Ориген и Фома Аквинский используют понятие «граница» для понимания сути вещей. Августин обращается к данной категории при рассмотрении соотношения добра и зла, а также диалектики «двух градусов» [7].

Представители немецкой классики, занимаясь философским осмыслением сущности и предназначения человека, исследованием его активности как познающего субъекта, существенное внимание уделяли понятию «граница». И. Кант, И. Г. Фихте, Ф. В. Й. Шеллинг, Г. В. Ф. Гегель, Л. Фейербах значительно расширяют проблемное поле границ. И. Г. Фихте с помощью понятия «граница» исследует духовную реальность.

Философия границы Ф. В. Й. Шеллинга согласует два противоположных учения: натурфилософию и трансцендентальный идеализм. Л. Фейербах концентрирует внимание на исследовании внутренних границ человеческого бытия.

И. Кант расширение границ человеческого познания видит в обладании априорными синтетическими знаниями, которые дают расширяющее значение и носят всеобщий и необходимый характер. Кант придерживается следующей точки зрения: для обоснования возможностей априорных синтетических суждений крайне важным выступает исследование противоположностей, а именно: необходимого и случайного, формы и содержания, единого и многообразного и т. д. Именно исследование противоположностей дает знание о пограничных состояниях предметов и явлений действительности. Ограниченность эмпирического опыта порождает противоречия, которые Кант именуется антиномиями чистого разума: «Имеет ли мир начало (во времени) и какую-либо границу своего протяжения в пространстве; существует ли где-нибудь, быть может в моем мыслящем Я, неделимое и неразрушимое единство, или же все делимо и преходяще; свободен ли я в своих поступках или же я, подобно другим существам, управляем природой и судьбой; наконец, существует ли высшая причина мира или же вещи природы и порядок их составляют последний предмет, дальше которого мы не должны заходить во всех своих исследованиях».

Наиболее существенный вклад в понимание проблемы границы внес Гегель. В его философской системе как бы синтезировано все существенное и значимое относительно исследуемой проблемы из предшествующей философской мысли. Гегель проблему границы рассматривал через призму рефлексивного сознания, через анализ сторон границы: конечного и бесконечного, положительного и отрицательного, внутреннего и внешнего и др. Он показывает, что граница проявляет себя как опосредование между нечто и иным, как предел, который следует переступить. Границы устанавливаются,

укрепляются, изменяются. Разъединяя, границы одновременно соединяют. Гегель различает количественные и качественные границы, показывает, чем граница отличается от определенности. «Определенность, как таковая, принадлежит к бытию и качественному; как определенность понятия она есть особенность. Она не граница, так что ни относится к чему-то иному, как к своему потустороннему, а скорее, ..., она собственный имманентный момент всеобщего; поэтому всеобщее находится в особенности не при чем-то ином, а всецело остается при самом себе» [3, с. 524].

Мы видим, что иррациональная западно-европейская философия внесла существенный вклад в понимание проблемы границы, наполнив ее новым содержанием. Понимание границы в иррациональной философии отлично от рационализма. Философы данного направления претендуют на универсальный способ существования, который, по их мнению, возможен благодаря способности общества отвечать на онтологический зов трансценденции, постигать другое через диалог. Границы как бы демонстрируют свою эластичность, гибкость, способность расширяться.

В философии Новейшего времени понятие «граница» широко используется в учениях о пределах человеческого бытия (Э. Гуссерль, А. Камю, Ж. П. Сартр, К. Ясперс и др.), о межличностных взаимоотношениях (М. Хайдеггер). Представитель «философии жизни» А. Бергсон, противопоставляя инстинкт и интеллект, стремится расширить границы человеческого бытия. Х. Ортега-и-Гассет исследует границы человеческого бытия через достижения и результаты жизненного процесса становления.

Феномен границы находит отражение и в русской философии, помогает осознать пределы бытия, глубины внутренней духовной жизни, неразрывную связь человека с Богом (В. С. Соловьев, Н. А. Бердяев, С. Л. Франк и др.). Л. Шестов, Н. С. Гумилев показывают, что граница проявляет себя между различными альтернативами. В. И. Красиков, следуя религиозной традиции, заостряет внимание на том, что границы могут иметь и трансцендентальный характер.

Обращенность философов-антиномистов (С. Н. Булгаков, Э. Фромм) к феномену «граница» помогает понять, что познание проблемно, исследование различных парных категорий раскрывает разный опыт, связи и отношения. Н. Элиас исследует границы между индивидом и обществом.

Философы-психоаналитики (З. Фрейд, К. Г. Юнг) обращают внимание на то, что существуют границы, хотя и зыбкие между чувствами и мышлением человека. Д. В. Пивоваров подразделяет границы на пространственные и временные, внешние и внутренние, количественные и качественные и т. д.

Понятие границы используется многими авторами при описании многомерности, неопределенности свободы (В. Виндельбанд, Н. И. Козлов, А. М. Максимов, Л. А. Мясникова, Г. П. Федоров). Существенный вклад в понимание обусловленности смысла жизни пограничным бытием человека внесли А. Бергсон, Ф. М. Достоевский, Е. Дюринг, К. Н. Любутин, А. И. Солженицын, Ю. Ш. Стрелец, Л. Н. Толстой, Е. П. Трубецкой,

С. Л. Франк, В. Франкл и др. Различные аспекты взаимоотношений категорий «граница», «свобода», «необходимость» нашли отражение в работах П. А. Гольбаха, А. Г. Маслоу, Э. Мунье, Б. Спинозы, М. Хайдеггера, А. Шопенгауэра и др.

На сегодняшний день многие современные исследователи так или иначе в своих работах касаются проблемы границы. В этих исследованиях используются различные подходы к изучению и осмыслению этого сложного и неоднозначного концепта – границы (феноменологический, эпистемологический, этический, эстетический, антропологический и др.).

Проблема границы находит свое отражение во многих специализированных областях научного знания (как в естественно-научной, так и в социогуманитарной сферах), а сама граница предстает как сложный феномен, вокруг которого сразу возникает целый комплекс философских проблем (онтологических, аксиологических, гносеологических).

В настоящее время одной из характерных особенностей современной культуры является разрушение привычных для нас схем и границ соотнесенности разных культурных образований между собой, происходит «переструктуризация» привычного нам жизненного пространства, в связи с этим особо акцентируется понятие «между».

Об этом могут свидетельствовать множество явлений и процессов, протекающих в современной жизни, которые невозможно описать, не воспользовавшись такими терминами, как «глобализация», «интегративность», «междисциплинарность» и т. п. Это влечет в свою очередь актуализацию проблемного поля границы, создавая при этом на современном этапе особые историко-культурные условия для его философского исследования, так как современный этап в развитии культуры принято рассматривать как переходный, пограничный и даже кризисный. Поэтому осмысление пограничности и переходности в этом случае становится важной задачей, имеющей не только теоретическое значение, связанное с пониманием и осознанием происходящих процессов, но и практическое, направленное на преодоление тех трудностей, которые возникают в данных условиях. Это подтверждают данные синергетики как междисциплинарного знания, согласно которым, всякое развитие происходит на границе, и вытекающие отсюда два принципа действий, формулируемых С. Е. Ячиным: познавательный (видите интенсивные и качественные изменения – ищите порождающие их границы) и проектный (хотите качественных изменений – конструируйте границы) [8].

Вся сфера социокультурного бытия человека так или иначе оказывается связанной с границей; более того, само существование человека оказывается, по сути, неким пограничным состоянием, бытием между «еще-не-бытием» и «уже-не-бытием». Нами выделены лишь некоторые аспекты в осмыслении феномена границы в культурном пространстве современности, очерчены общие контуры осмысления данного феномена.

Более глубокий анализ этой проблемы должен привести к созданию модели, в которой была бы более полно осмыслена и определена роль фено-

мена границы в процессе развития общества. Дальнейшее изучение и целостное осмысление феномена границы может стать основой для формирования одной из гуманитарных парадигм современной эпохи.

Граница оказывается тем открытым пространством («между»), где соединяются разные горизонты смысла, то есть осуществляется событие мысли. Своеобразным «прообразом» феномена границы, возникающим в человеческом сознании и получающим свое воплощение в разнообразных явлениях культуры, является некий архетип, который можно обозначить как «архетип границы», представляющей собой априорную структуру человеческого сознания, организующую внутренний и внешний опыт [2].

На границе возникает явленность бытия, бытие как бы прорывается, проглядывает сквозь разрыв. Отсюда возникает тот потенциал, которым обладает граница как феномен, имманентно присущий культуре.

Природа границы, отражающая диалектику конечного и бесконечного, единого и многого, делимого и неделимого, основанная на двойственности, парадоксальна. Граница представляет собой одновременно и начало, и конец всякого определенного бытия, и в этом проявляется не только ее парадоксальность, но и синтетическое содержание.

В результате возникает такое качество границы, как эмерджентность, то есть неожиданное появление новообразования, рождающегося в результате скачка внезапно и безо всяких видимых поводов, условий и причин. В целом влияние феномена границы имеет не только внешние проявления (формы), но и прослеживается на более глубоком внутреннем уровне (содержательном), что в свою очередь и позволяет исследователям определять современную культуру как метакультуру [8].

Таким образом, осмысление и понимание связанной с понятием «граница» ситуации превращаются в актуальную проблему современной науки. Проведенный анализ не исчерпывает всей полноты и сложности данного феномена, который может проявляться в различных психологических, исторических, культурных и социальных контекстах и смыслах.

Литература

1. Антология мировой философии: Античность / отв. Ю. Г. Хацкевич. – Минск : Харвест; М. : АСТ, 2001. – 960 с.
2. Бахтызин, А. М. Граница: бытие, сущность, рефлексия : дис. ... канд. филос. наук. / А. М. Бахтызин. – Омск, 2004. – 177 с.
3. Гегель, Г. В. Ф. Наука логики / Г. В. Ф. Гегель. – СПб. : Наука, 2002. – 780 с.
4. Зейналов Г. Г. Поиски новой рациональности в науке / Г. Г. Зейналов // Учебный эксперимент в образовании. – 2012. – № 2. – С. 5–12.
5. Платон. Сочинения в 4 т. / Платон. – СПб. : Изд-во СПб ун-та : Изд-во Олега Обышко, 2006. – Т. 1. – 632 с.
6. Реале, Дж. Западная философия от истоков до наших дней / Дж. Реале, Д. Антисери. – СПб. : Петрополис, 1994. – Т. 1. – 336 с.
7. Реале, Дж. Западная философия от истоков до наших дней / Дж. Реале, Д. Антисери. – СПб. : Петрополис, 1994. – Т. 2. – 368 с.
8. Ячин, С. Е. Состояние метакультуры / С. Е. Ячин // Философия и культура. – 2008. – № 7. – С. 126–139.

УДК 378.141+339.138

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ МАРКЕТОЛОГОВ В ВЫСШЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

В. И. Майковская

ЧВУЗ «Харьковский институт экономики рыночных отношений и менеджмента», Украина

В статье раскрыты подходы к построению модели профессиональной подготовки будущих маркетологов: обоснована сущность комплекса маркетинга высшего учебного заведения как главного условия формирования конкурентоспособного специалиста. Разработана модель профессиональной подготовки как результат суммарного внедрения в процесс профессионального обучения идей личностного и профессионального развития студента с целью дальнейшего достижения им конкурентоспособности на рынке труда, охарактеризованы возможности данной модели.

Ключевые слова и фразы: маркетинг, модель образования, конкуренция.

Система высшего профессионального образования развивается в настоящее время в контексте рыночных преобразований, а потому становится возможным и необходимым применение к ее функционированию таких экономических категорий, как *рынок, спрос, предложение, потребитель, конкуренция, конкурентоспособность, маркетинг* [1]. В связи с преобразованием экономики Украины в экономику знаний Национальная доктрина развития образования как приоритетное направление развития профессиональной подготовки определяет направление, соответствующее этим требованиям современности [2]. Концепция развития экономического образования указывает на потребность украинского общества в моральных, предприимчивых людях, которые отличаются конструктивностью, мобильностью и динамизмом; могут самостоятельно принимать решение в ситуации выбора и способны к сотрудничеству; имеют чувство ответственности за судьбу страны и ее социально-экономическое процветание [7].

Профессиональная подготовка специалистов в высшей школе всегда была в центре внимания научных интересов работников образования. Однако выступая ныне на рынке образовательных услуг, высшие учебные заведения (вузы) имеют дело с рынком, ситуация на котором характеризуется: 1) превышением предложения над спросом; 2) наличием абитуриентов (а в дальнейшем – студентов) в качестве потребителей (покупателей) образовательных услуг. Становясь выпускниками вузов, они вынуждены конкурировать на рынке труда за рабочие места, а значит выступать продавцами приобретенных во время учебы профессиональных компетенций и компетентностей. Анализ педагогической литературы свидетельствует, что такая специфика рынка образовательных услуг при условии наличия конкуренции на

нем и стандартизованности самих услуг в Украине не может не требовать использования в профессиональной подготовке инноваций и активного применения инструментов маркетинга.

Проблематика разработки модели профессиональной подготовки конкурентоспособного специалиста и апробации механизмов ее внедрения на общегосударственном, региональном и локальном уровнях является предметом научных исследований М. Вачевского, Я. Гавришь, О. Гирной, С. Гончарова, И. Каленюк, О. Куклина, Н. Чухрай и др. Из российских ученых в данном направлении в процессе нашего исследования внимание привлекли результаты исследований И. Васильевой [4], Ю. Киселевича [5], И. Шаршова [6], Е. Шмелевой и Л. Мальцевой [7]. Вместе с тем вопрос разработки модели профессиональной подготовки именно маркетологов как конкурентоспособных специалистов должным образом не раскрыт до сих пор. Его решение требует успешной организации этого процесса в высших экономических учебных заведениях (вэузах) путем привлечения внимания к применению современных образовательных методик и технологий, которые способны обеспечить качество профессиональной подготовки и гарантировать конкурентоспособность маркетолога как будущего специалиста. Цель данной публикации – раскрыть сущность современных требований к процессу профессиональной подготовки будущих маркетологов и провести анализ возможностей создания модели принципиально новой технологии их профессиональной подготовки.

Ныне вузы выступают как субъекты двух рынков – образовательных услуг и труда. С точки зрения М. Вачевского успех их деятельности зависит от ситуации на обоих рынках одновременно, а эффективное продвижение услуг возможно лишь при условии обеспечения собственной конкурентоспособности [8]. В таком контексте, по мнению Н. Чухрай, Я. Гавришь и О. Гирной, конкурентоспособность вузов во многом определяется конкурентоспособностью их выпускников как будущих специалистов и обуславливает необходимость разработки и успешной реализации ими стратегии и тактики удовлетворения потребностей покупателей образовательных услуг на основе инновационного подхода к процессу профессиональной подготовки [9].

При создании принципиально новой технологии профессиональной подготовки маркетологов и ее дальнейшей реализации в исследовательско-экспериментальном режиме мы опирались на метод научного моделирования, который позволил выявить наиболее существенные черты этой технологии на основе анализа компонентов конкурентоспособности будущих маркетологов и определения педагогических условий ее формирования. При разработке данной модели преимущественно были использованы подходы, к которым в свое время обращались В. Стасюк [8], О. Куклин [1], В. Оганесов [9] и С. Гончаров [10].

Предложенная нами модель профессиональной подготовки будущих маркетологов в вэузе является результатом суммарного внедрения в процесс профессионального обучения идей личностного и профессионального разви-

тия студента с целью дальнейшего достижения им конкурентоспособности на рынке труда. Создание модели профессиональной подготовки будущих маркетологов в вузе на основе его комплекса маркетинга является основной инновацией нашего исследования. Модель также учитывает педагогические условия в вузе как субъекте рынка образовательных услуг, поскольку в процессе ее разработки нами было выявлено, что именно педагогические условия обеспечивают эффективность внедрения предложенной технологии профессиональной подготовки будущих маркетологов.

В ходе нашего исследования было установлено, что комплекс соответствующих педагогических условий должен отвечать следующим критериям. Первый критерий: приоритетной целью в процессе профессиональной подготовки должно стать формирование профессиональной компетентности. Вторым критерий: реализация модели профессионального развития будущего маркетолога на основе компетентностного подхода возможна в случае осуществления подбора содержания учебного материала, достаточного для овладения личностно и профессионально значимыми компетенциями. Третий критерий: процесс профессиональной подготовки должен быть построен на основе модульного принципа с использованием модульно-рейтинговой системы контроля. Четвертый критерий: в процессе профессиональной подготовки должны преимущественно использоваться методы и организационные формы обучения, которые активизируют учебно-познавательную деятельность студентов. Пятый критерий: процесс профессиональной подготовки должен быть нацелен на развитие мотивационно-ценностной сферы личности студента. Шестым критерий: к началу эксперимента должна быть обеспечена готовность преподавателей к формированию компетентности студента в условиях кредитно-модульной системы организации обучения. Наш поиск в процессе апробации предложенной технологии был направлен на создание таких педагогических условий, которые не только культивируют лучшие способы преподавания учебного материала на основе инструктивного метода, но и обеспечивают моделирование реальной профессиональной деятельности будущих маркетологов на основе конструктивного метода профессионального обучения, частично перекладывая ответственность за его результат на студента.

Важным аспектом разработанной нами модели стала возможность объединения педагогических условий, которые обеспечивают эффективность предложенной технологии профессиональной подготовки будущих маркетологов, в группы. На основе результатов опроса научно-педагогических работников частного высшего учебного заведения «Харьковский институт экономики рыночных отношений и менеджмента» (ЧВУЗ ХИЭРОиМ) было выделено три группы педагогических условий: развитие умений преподавателя находить новые формы и средства обучения и воспитания при решении проблемы профессиональной подготовки маркетологов (группа А); накопление опыта организации и осуществления на практике профессиональной подготовки в условиях существования данного вуза на рынках образовательных

услуг и труда одновременно (группа Б); значительное улучшение качества управления деятельностью студентов и формирования у них рационального стиля учебной деятельности (группа В). В таблице 1 приводятся результаты опроса научно-педагогических работников данного вуза о значимости групп этих педагогических условий.

Представленные в таблице 1 результаты, выявленные в результате опроса, свидетельствуют о том, что в процессе подготовки будущих маркетологов научно-педагогические работники отдают предпочтение условиям группы А, то есть применению инновационных форм и средств обучения и воспитания. Свой выбор они объясняли тем, что педагогические условия именно этой группы во время реализации предложенной нами технологии профессиональной подготовки обеспечивали наличие достаточной учебной и профессиональной мотивации при одновременно активном характере деятельности студентов, а также максимальное приближение условий профессиональной подготовки к условиям реальной профессиональной деятельности маркетолога. Согласно утверждению научно-педагогических работников ЧВУЗ ХИЭРОиМ педагогические условия группы А обеспечили соответствие применяемых методов обучения особенностям формируемых профессиональных компетенций, а также своевременность и объективность оценивания деятельности будущих маркетологов.

Выявленный нами в процессе исследования комплекс педагогических условий стимулировал в ЧВУЗ ХИЭРОиМ переход к системе проблемного профессионального обучения; активное внедрение в учебно-воспитательный процесс элементов инновационных технологий и креативных методик профессиональной подготовки; привлечение студентов к профориентационной работе, формированию имиджа и развитию бренда данного вуза.

За основу создания модели профессиональной подготовки будущих маркетологов в вузе на основе его комплекса маркетинга мы взяли представленную в таблице 2 модель развития профессиональной компетентности студентов экономического профиля С. Гончарова [3].

С нашей точки зрения, предложенная С. Гончаровым модель является наглядным результатом разностороннего анализа литературы по вопросам формирования и развития профессиональной компетентности, которые были конкретизированы автором. Специфика этой модели состоит в предложенном ее автором взгляде на стадии развития профессиональной компетентности в зависимости от курса обучения студентов экономического профиля.

В частности, в модели выделены три стадии: становления, активного развития и саморазвития, и конкретизированы этапы формирования каждой из них: начальный соответствует стадии становления, его проходят студенты первого-второго курсов; базовый – стадии активного развития, его проходят студенты третьего-четвертого курсов; интеграционный – стадии саморазвития, его проходят студенты пятого курса.

**Значимость педагогических условий в процессе
подготовки маркетологов**

№ п/п	Группа педагогических условий	Группа А		Группа Б		Группа В	
		Абсолютный показатель, чел.	Относительный показатель, %	Абсолютный показатель, чел.	Относительный показатель, %	Абсолютный показатель, чел.	Относительный показатель, %
1.	Самая важная группа условий	21	32,4	11	16,9	11	16,9
2.	Группа, важная наряду с другими	33	50,7	16	24,6	27	41,5
3.	Группа условий минимального значения	6	9,2	33	50,7	22	33,9
4.	Группа условий, которые не имеют значения	5	7,7	5	7,7	5	7,7
5.	В целом	65	100	65	100	65	100

Основой предложенной нами модели профессиональной подготовки будущих маркетологов в вузе на основе его комплекса маркетинга является разделение процесса профессиональной подготовки на три уровня: профессиональная ориентация, базовая профессиональная подготовка и углубленная профессиональная специализация. Данная модель отображает процесс профессиональной подготовки будущих маркетологов на каждом из уровней: студенты первого-второго курсов проходят уровень профессиональной ориентации; третьего-четвертого курсов – базовой профессиональной подготовки; пятого курса – углубленной профессиональной специализации (табл. 2).

Поскольку вуз является продуцентом образовательных услуг и рассматривается в настоящее время как субъект рынка знаний, с нашей точки зрения ведущим условием профессиональной подготовки будущего маркетолога

лога как конкурентоспособного специалиста является разработка модели его профессиональной подготовки на основе комплекса маркетинга вэуза, что является основной инновацией данного исследования.

Таблица 2

**Модель развития профессиональной компетентности студентов
экономического профиля (по С. Гончарову)**

<i>Курс</i>				<i>Стадия</i>
V				Саморазвитие
IV				Активное развитие
III				Становление
II				
I				
<i>Этап</i>	<i>Начальный</i>	<i>Базовый</i>	<i>Интеграционный</i>	

Этот комплекс (по Г. Багиеву) представляет совокупность управляемых параметров, манипулируя которыми руководство вэуза может наилучшим образом организовать удовлетворение потребностей студентов-маркетологов как потребителей образовательных услуг [1]. Немаловажно, что управляемые параметры, которые входят в состав комплекса маркетинга вэуза, в условиях конкурентной борьбы, присущей современной образовательной среде, касательно технологии профессиональной подготовки маркетологов могут рассматриваться как ряд требований к этому педагогическому процессу. В данном контексте продуктовая политика (*product*) представляет собой комплекс действий вэуза по формированию профессиональной компетентности будущего маркетолога. Она обеспечивает профессиональное развитие на всех трех уровнях профессиональной подготовки. Ценовая политика (*price*) – комплекс действий вэуза по формированию профессиональной готовности будущего специалиста и созданию его квалификационного потенциала. Она также обеспечивает профессиональное развитие студента на всех трех уровнях и личностное развитие на уровне базовой профессиональной подготовки. Сбытовая политика (*place*) представляет собой комплекс действий вэуза по формированию личностного и психофизиологического потенциала будущего маркетолога. Она обеспечивает личностное развитие студента на всех трех уровнях и профессиональное развитие на уровне базовой профессиональной подготовки. Коммуникационная политика – это комплекс действий вэуза по закреплению трудового потенциала и формированию конкурентоспособности будущего маркетолога. Она также обеспечивает личностное развитие студента на всех трех уровнях его профессиональной подготовки. Важным аспектом разработанной нами модели является возможность рассматривать комплекс маркетинга вэуза как основу для создания педагогических условий качественной профессиональной подготовки маркетологов, поскольку с нашей точки зрения предложенный комплекс обеспечивает баланс личностного и профессионального развития будущих специалистов.

Проведенный анализ свидетельствует, что вопросу разработки модели профессиональной подготовки будущих маркетологов в вузе на основе его комплекса маркетинга уделяется недостаточно внимания. Учитывая результаты анализа, мы считаем, что предложенная нами модель будет не просто способствовать повышению качества данной подготовки, но и реализации стратегической цели профессионального образования Украины в условиях экономики знаний: формированию духовно богатого, интеллектуально развитого, физически и психологически здорового поколения; сохранению и приумножению образовательного потенциала Украины на фоне развитых стран Европы. Дальнейшие научные поиски связываются нами с исследованием направлений структурного реформирования высшего образования и изучением возможных путей построения процесса профессиональной подготовки на основе комплекса маркетинга вуза.

Литература

1. Куклін, О. В. Економічні аспекти вищої освіти : монографія / О. В. Куклін. – К. : Знання України, 2008. – 331 с.
2. Кузьмінський, А. І. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник. – 2-ге вид., стер / А. І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2011. – 486 с.
3. Каленюк, І. С. Розвиток вищої освіти та економіка знань : монографія / І. С. Каленюк, О. В. Куклін. – К. : Знання, 2012. – 343 с.
4. Васильева, И. Ф. Значение и роль волонтерской деятельности студентов в профессиональной подготовке специалистов к осуществлению социальной миссии потребительской кооперации / И. Ф. Васильева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2012. – № 6 (125). – Вып. 13. – С. 193.
5. Ивушкина, Е. Б. Информационные технологии в учебном процессе / Е. Б. Ивушкина, А. Е. Кузнецов // Учебный эксперимент в образовании. – 2010. – № 4. – С. 28–31.
6. Киселевич, Ю. В. Организационно-экономические основы управления компетентностной идентификацией в системе профессионального образования // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2011. – № 18 (113). – Вып. 11. – С. 270.
7. Шаршов, И. А. Разработка модели профессионально-творческого саморазвития субъектов образовательного процесса в вузе на основе идей полилатерального подхода / И. А. Шаршов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2010. – № 6 (77). – Вып. 5. – С. 118.
8. Шмелева, Е. А. Научно-образовательный центр в инновационной инфраструктуре педагогического вуза / Е. А. Шмелева, Л. Д. Мальцева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2010. – № 24 (95). – Вып. 8. – С. 318.
9. Вачевський, М. В. Теоретико-методичні засади формування у майбутніх маркетологів професійної компетенції : монографія / М. В. Вачевський. – К. : ВД «Професіонал», 2005. – 364 с.
10. Чухрай, Н. Кадри в маркетингу і логістиці : монографія / за наук. ред. Н. Чухрай. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. – 228 с.
11. Гончаров, С. М. Кредитно-модульна система організації навчального процесу: методичні аспекти : монографія / С. М. Гончаров, В. А. Гурін. – Рівне : НУВГП, 2008. – 626 с.

УДК 37.016:78

МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАЧАЛЬНОГО МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УКРАИНЕ

Т. Н. Турчин

Черниговский областной институт последипломного педагогического образования имени К. Д. Ушинского, г. Чернигов, Украина

В статье охарактеризована методическая модель, содействующая модернизации системы начального музыкального образования в Украине. Обновление начального музыкального образования предусматривает переориентацию содержания музыкального образования, определение актуальных принципов и педагогических условий музыкального образования в начальной школе; внедрение прогрессивных методов и форм развития учащихся младших классов на уроках музыки.

Ключевые слова и фразы: содержание, принципы, педагогические условия, методы, формы.

Прогресс общества возможен только в результате качественных изменений и усовершенствования системы образования, поскольку требуют четкого ответа на вопросы, которые решает государство на современном этапе. Модернизация современного образования в свою очередь предусматривает модернизацию содержания последипломного педагогического образования, переориентацию целей обучения, перестройку ее структуры, внедрения новых технологий, интеграцию и дифференциацию знаний.

Изменения, которые происходят в образовании, требуют постоянного усовершенствования специального мастерства педагогических кадров. Необходимость выполнения этих требований ставит перед системой последипломного педагогического образования, которая должна обеспечить профессиональное совершенство и конкурентную способность учителей на рынке труда, задания относительно дальнейшего развития и обеспечения стратегических и тактических функций.

Сущность начального музыкального образования мы видим в разработке и обосновании ведущего концептуального подхода, его составляющих идей, которые обуславливают инновации в содержании музыкального обучения младших школьников, положительные сдвиги в определении принципов начального музыкального образования, в проявлении и обосновании оптимальных педагогических условий музыкального образования на основании внедрения нововведений, в разработке новых и усовершенствовании традиционных методов, приемов, форм музыкального образования учеников, которые отвечали бы прогрессивному развитию.

Обучение педагогических кадров требует поиска механизмов реализации главной цели последипломного педагогического образования, которую

сформулировано как профессиональное развитие взрослой профессиональной личности.

Современные отечественные и зарубежные ученые (С. Вершловский, М. Громкова, С. Змеев, Л. Набока, Н. Протасова, Ю. Пултужинский, В. Пуцов и др.) рассматривают вопросы быстрой адаптации учителей с базовым образованием ко всем общественным перестройкам, изменениям на рынке труда и образовательных трансформаций, профессиональному росту в процессе повышения квалификации, пути самоусовершенствования и самообучения специалистов.

Цель статьи: охарактеризовать методическую модель, которая содействует модернизации системы начального музыкального образования в Украине.

Организация эффективного процесса обучения взрослых требует прежде всего познания факторов, которые определяют специфику обучения вообще, а также познания их свойств и функций в процессе обучения. В организации учебного процесса на курсах повышения квалификации главным есть интеграционный подход к построению содержания образования, формированию целостной системы общеобразовательных и специальных знаний, переход к принципиально новым дидактическим теориям и технологиям. Необходимо научить учителя оперативно, системно и последовательно овладевать новыми знаниями, информацией в меру их постоянного накопления и развития, то есть обеспечить образование на протяжении жизни, которое должно стать способом и стилем общественно-индивидуального бытия человека в информационном обществе.

Высокий уровень качественной теоретико-методической подготовки педагогических работников в системе последипломного образования в большей части зависит от научно-обоснованных подходов к обучению взрослого человека. На протяжении срока обучения учитель должен ознакомиться с ведущими концептуальными подходами модернизации начального музыкального образования в Украине, обновленным содержанием на основании внесения определенных корректив; разработанных принципов и педагогических условий обеспечения эффективности современного начального музыкального образования; обновленных методов и форм музыкального обучения младших школьников; внесенных инновационных изменений к оцениванию учебных достижений учеников на уроках музыки.

Концепция модернизации начального музыкального образования должна основываться на гуманно-эстетическом подходе, который мы трактуем как ведущий, такой, который определяет приоритеты его прогрессивного обновления. Гуманно-эстетический подход должен способствовать обеспечению такой направленности музыкального образования, где общечеловеческие ценности становятся основой художественного восприятия детей, их оценочной и творческой деятельности в искусстве.

Модернизация содержания музыкального образования в начальной школе должна ориентироваться на выдающиеся шедевры мировой музыкаль-

ной культуры в отличие от случайного включения в учебные программы произведений соразмерно возрастным возможностям, но разные по своей художественной ценности. Основу учебного репертуара современного начального образования должна составлять украинская музыка, которая отражает художественно-творческий, моральный и интеллектуальный компоненты сознания родного народа, его духовности, развития истории, культуры и на этой основе дает возможности младшим школьникам познать себя как часть своей нации, а через нее – все человечество.

В содержании начального музыкального образования должно найти место разнообразие стилевых направлений украинского и мирового музыкального искусства, богатство их жанров. Содержание музыкального образования учеников начальной школы должно рассматриваться в направлении соединения художественного наследия и лучших примеров современной музыки, значительно шире, нежели сейчас, внедрения ее в учебно-воспитательный процесс.

Определена необходимость дополнения существующей, традиционной системы принципов музыкального обучения учеников начальной школы такими принципами обеспечения взаимодействия духовного, общекультурного, музыкального развития учеников, как принцип опоры на единство осмысленных и не осмысленных факторов музыкальной деятельности учеников и принцип учета результатов взаимодействия управляемого и спонтанного музыкального развития детей.

Введение принципа обеспечения взаимодействия духовного, общекультурного, музыкального развития учеников обусловлено актуальностью заданий перехода от техногенной к антропогенной цивилизации современными социокультурными реалиями. Обозначенный принцип предусматривает необходимость обогащения внутреннего мира детей, расширения их представлений относительно социальной значимости общечеловеческих, культурных, художественных ценностей на основании специальной организации музыкальной деятельности детей.

Принцип опоры на единство осмысленных и не осмысленных факторов музыкальной деятельности учеников должен способствовать нивелированию действующей в системе начального образования преимуществ рационально-логических способов познания над эмоциональными. Музыкальное образование в начальной школе должно активизировать подсознательные, не осмысленные, интуитивные способы решения музыкально-творческих заданий.

Принцип учета результатов взаимодействия управляемого и спонтанного музыкального развития детей означает достижение органического единства применения способов педагогически целеустремленного развития учеников и поддержки наименьших попыток самостоятельного проявления младших школьников в искусстве, предоставление им возможности свободно выражать свои вкусы, воспроизводить собственное “Я” в музыкальной деятельности. Принцип учета результатов взаимодействия управляемого и спон-

танного музыкального развития детей основывается на достижении оптимального соотношения между силой свободы и притеснения.

Соблюдение определенных принципов обеспечивает результативность внедрения гуманно-эстетического подхода, способствует достижению полноты и системности их целостного соединения.

Обозначены ведущие педагогические условия, под которыми мы понимаем специально созданные обстоятельства, которые обеспечивают эффективность музыкального образования учеников начальной школы.

Обновлению музыкального образования, подчеркиванию роли личностного фактора в музыкальном обучении младших школьников должна способствовать постоянная, систематическая забота учителя о выявлении, учете и сохранении индивидуальности учеников.

В контексте музыкального обучения прежде всего учитывается особое внимание учителя к индивидуальным музыкальным способностям каждого ребенка. Требование в отношении сохранения индивидуальности учеников также непосредственно касается их эстетических вкусов.

Важное значение в русле гуманно-эстетического подхода к обеспечению прогрессивного развития музыкального образования приобретает также определение такого условия, как создание позитивной атмосферы на уроках музыки. Обучение в современной школе, объективная обусловленность к повышенным требованиям в достижении их результатов служат причиной перегрузки, потребностью в интенсивной мобилизации усилий. Поэтому те задания уроков музыки, относительно обеспечения психологической разрядки детей могут быть реализованы путем создания атмосферы доброжелательного отношения учителя к детям и детей между собой, максимального избежания их усталости на уроках или во внеклассной деятельности.

Определение такого условия, как обеспечение приоритета практических форм музыкальной деятельности, направлено на освоение учениками искусства, прежде всего, в процессе музицирования, активной музыкальной деятельности. Привлечение детей к пению, игре на элементарных музыкальных инструментах должно превосходить в начальной школе над слушанием и разбором музыкальных произведений. Задание учителя – сохранить стремление детей к активной форме искусства, к практической музыкальной деятельности, развить и закрепить это стремление.

Побуждение учеников к осмысленно-оценочному восприятию музыки направлено на формирование у детей способности критично осваивать музыкальную информацию. На сегодня вопрос стоит так, чтобы детей уже с раннего возраста приучали к умению различать и выбирать наилучшие образцы музыки. Музыкальное обучение детей в начальной школе должно быть направлено на приобщение детей к выработке собственной эстетической позиции; развитию у них умений выявлять фальшь в искусстве, отличать эстетическое и антиэстетическое, художественное и антихудожественное.

Процесс модернизации музыкального образования не может избежать необходимости усиления творческого направления всех разновидностей му-

зыкальной деятельности. Соблюдение этого условия должно проникать не только в исполнительское направление музыкального обучения детей, не только в задания относительно привлечения детей к элементарной композиции, но и все другие разновидности учебной деятельности, в том числе и слушание музыки, ее словесное комментирование, разбор. Определение этого условия мотивируется необходимостью обратить внимание на потребности творческого развития современных школьников.

Предложенные методы обучения музыки мы понимаем как способы взаимодействия учителя и учеников, которые направлены на формирование опыта эмоционально-оценочного отношения детей к искусству и действительности, развитие музыкальных способностей и исполнительских умений и навыков, а также потребности в общении с музыкальным искусством, художественных интересов и вкусов, способности к творческому самовыявлению, расширению знаний учеников относительно искусства.

В обновленном способе систематизации методов музыкального обучения в начальной школе учитывается роль творческого фактора. Между выделенными блоками методов нет непроходимых границ, они могут переходить, трансформироваться одни в другие.

Информационно-пояснительный метод, направленный на формирование основ художественной эрудиции учеников. К этому блоку методов относятся две группы методов и приемов.

Первая ориентирована на расширение музыкально-слухового опыта учеников, побуждая их к эмоционально-оценочному переживанию музыкальных образов, предоставляя им возможности сравнивать и выбирать наиболее интересное в музыке, привлечение к идентификации музыкальных впечатлений с жизненными.

Другая группа методов и приемов музыкального обучения предусматривает побуждение учеников к разным видам словесной интерпретации содержания музыкальных образов, элементарного аналитического их осмысления, проведения аналогий с разными видами искусства.

Подражательно-репродуктивный метод, целью которого является отработка музыкальных умений и навыков детей в процессе подражания и неоднократного повторения исполнительских действий.

Общая ориентация на творческое развитие не исключает в музыкальном обучении применения репродуктивных способов практического освоения материала.

Поисково-творческий, который ориентирует процесс музыкального обучения на максимальную активизацию творческих действий учеников и их творческое самовыявление. Обозначенный блок методов предусматривает последовательное включение в учебный процесс методов вариантного разрешения учебно-творческих заданий, вовлечение детей к элементарному композиторскому творчеству, музыкальной импровизации.

Предложенную квалификацию в обновленной системе музыкального обучения учеников начальных классов можно считать целостной, поскольку

она объединяет, фокусирует в одном направлении педагогические усилия, подчиняет их одной цели – творческому развитию учеников в процессе музыкальной деятельности.

Обозначенные методы реализуются в формах музыкального обучения, которые трактуются как внешнее выражение взаимосвязанной музыкально-учебной деятельности учителя и учеников. Мы предлагаем систематизировать формы музыкального обучения по виду музыкальной деятельности школьников как на уроках, так и во внеклассной работе:

1. Формы обучения, которые касаются познания-слушания (пересмотр компьютерных обучающих программ, сравнение слушания музыки в живом звучании и в записи, ролевые игры «вопрос-ответ» и др.).

2. Формы обучения, которые касаются анализа-оценивания музыки, то есть способствуют активизации музыкально-аналитического и эмоционально-оценивающего мышления (игры типа «музыкальное жюри», «исполнительская самопрезентация», проведение концертов-диалогов и др.).

3. Формы обучения, которые ориентированы на исполнение-создание музыки учениками, которые предусматривают развитие исполнительских умений и навыков, а также активизацию продуктивно-творческой деятельности младших школьников. Речь идет о модификации таких традиционных форм обучения сольного, ансамблевого, хорового пения, как репетиция, коллективные и индивидуальные формы подготовки к школьным праздникам, исполнительские мини-конкурсы и др.

Следовательно, разработанная организационно-методическая модель является схематическим воспроизведением специально организованного музыкального обучения, которое содействует обновлению системы начального музыкального образования в Украине.

Модернизация начального музыкального образования должна противостоять негативным тенденциям в современном обществе и заложить основы музыкальной культуры детей. Обновление начального музыкального образования в Украине должно ориентировать процесс музыкального обучения на максимальную активизацию творческих действий учеников и их творческое самовыражение.

Перспективы дальнейшего музыкального образования в начальной школе кроются во внедрении прогрессивных изменений в учебно-воспитательный процесс младших школьников, которые обусловлены требованиями современности.

УДК 37.016:53

РОЛЬ ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ

А. А. Харитонова

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация*

В работе приведены результаты изучения процесса формирования логических операций при изучении научных понятий. Исследованы логические характеристики научного понятия, критерии и уровни усвоения, способы и методы формирования.

Ключевые слова и фразы: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, классификация, систематизация.

Развитию мышления способствует работа над научным понятием. Исследования психологов показывают, что образование понятий – сложный акт мышления. Понятия можно рассматривать в виде готового продукта мыслительного процесса. В этом процессе участвуют все основные логические операции, находящиеся в своеобразной иерархии: анализ объектов (явлений, понятий); синтез выделенных посредством анализа элементов; сравнение изучаемых предметов по разным основаниям; абстрагирование существенных и несущественных признаков объектов (явлений, понятий); обобщение объектов по общим и существенным признакам.

Все вышеуказанные логические операции имеют одно основание – это выделение признаков предмета (понятия, явления), по мере усложнения умственной операции усложняется и ее структура.

Каждая логическая операция имеет свою функцию. Анализ – выделение признаков объекта; синтез – объединение признаков объекта, выделенных посредством анализа; сравнение – выделение сходных и отличительных признаков объекта; абстрагирование – выделение существенных и несущественных признаков объекта; обобщение – выделение общих и существенно-общих признаков.

Между всеми мыслительными операциями существует тесная взаимосвязь. При определенных условиях одна логическая операция может трансформироваться в другую.

Пусть F_c – функция сравнения, а F_a – функция анализа. Тогда зависимость функции сравнения от функции анализа будет иметь вид: $F_c(F_a)$.

Пусть F_{ab} – функция абстрагирования, F_a , F_c – функция анализа и сравнения, отсюда следует, что функция абстрагирования зависит от анализа и сравнения: $F_{ab}(F_a, F_c)$. Пусть F_{ob} – функция обобщения, $F_{ob}(F_a, F_c, F_{ab})$, имеет уже три переменные. Существует динамика функционального развития логических операций (рис. 1) [4, с. 51].

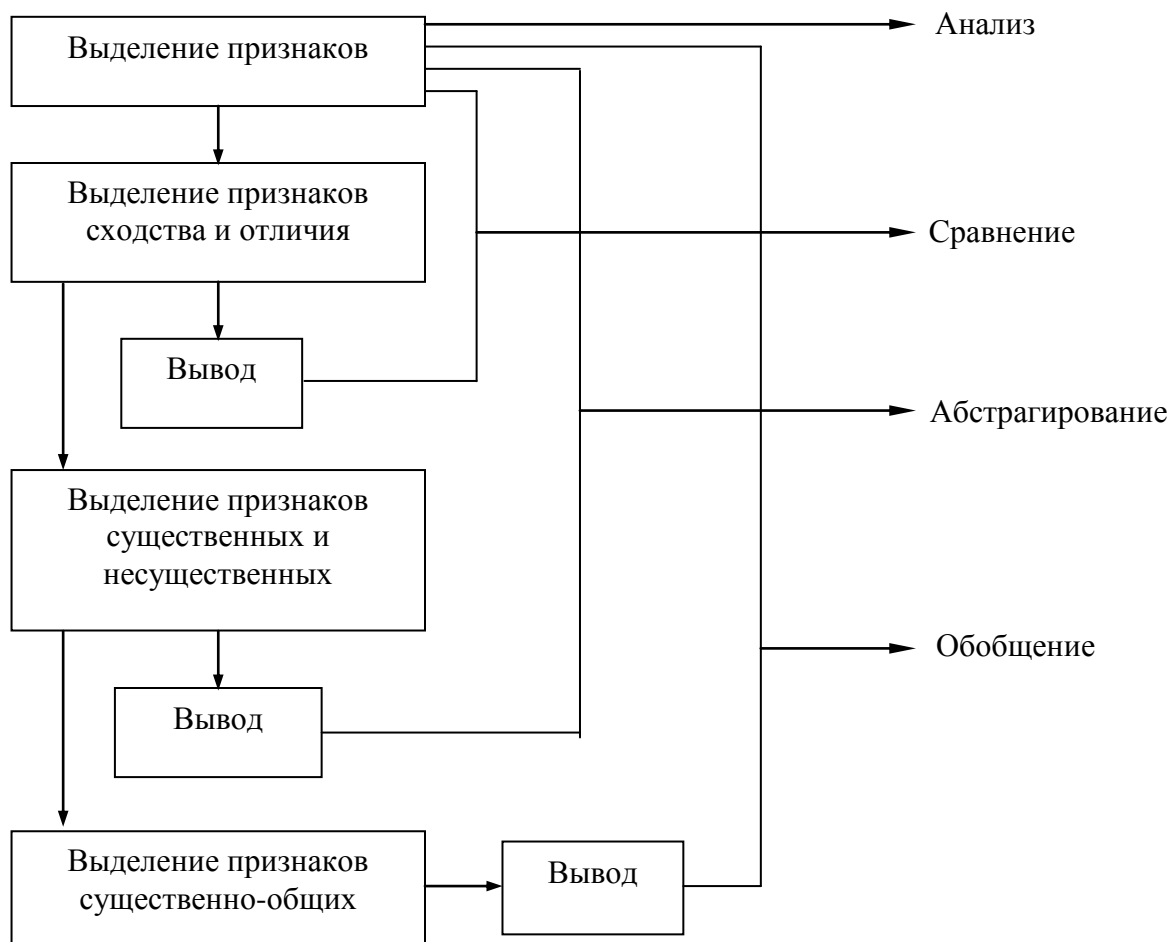


Рис. 1. Динамика функционального развития логических операций

Под понятием *развитие* подразумевается количественное накопление отдельных независимых структурных компонентов логических операций и качественный скачок их в новое, занимающее более высокое в иерархической лестнице, положение.

Динамика функционального развития логических операций доказывает, что формирование логических операций протекает на микроуровне анализа психических явлений.

В процессе изучения учебного материала формирование понятий – цель мыслительной деятельности ученика, а знание логических операций – средство, с помощью которого достигается эта цель. В процессе образования понятия сами логические операции учащегося непрерывно совершенствуются. Эти две тенденции не противоречат друг другу, а выступают в диалектическом единстве. Итак, чтобы составить понятие о предмете, необходимо научиться выделять всю совокупность признаков его характеризующих, т. е. мысленно расчленив предмет на составные части, элементы, свойства, а выделив эти признаки, мы можем изучить их каждый в отдельности (анализ). Закончив изучать части, необходимо приступить к восстановлению в мышлении предмета в целом (синтез).

Для образования понятия необходимо выделить существенные призна-

ки предмета, но чтобы их раскрыть, нужно сравнить наблюдаемые объекты друг с другом, установить то общее, что делает их похожими, и отделить от индивидуального, т. е. сравнить. Сравнивая признаки предмета, мы находим, что одни имеют существенное значение для характеристики предмета, а другие такого значения не имеют. Рассматривая существенные признаки, мы абстрагируемся от несущественных. Отдельные предметы на основе присущих им одинаковых свойств можно объединить в группы однородных предметов, т. е. обобщить. Так мы образуем одну из основных форм абстрактного мышления – понятие.

Для формирования научных понятий учителю необходимо знать:

- логические характеристики понятий;
- источники понятий;
- условия усвоения понятий;
- критерии (показатели) усвоения понятий;
- уровни усвоения понятий;
- методы формирования понятий;
- способы образования и развития.

Раскроем логические характеристики понятия.

Понятие – это форма мышления, отражающая предметы в существенных признаках. Существуют различные определения понятия «признак» и «существенный признак», остановимся на этом подробнее.

Признаками предметов и явлений называются их свойства, качества и отношения.

«Любые черты, стороны, состояния предмета, которые так или иначе характеризуют предмет, выделяют его, помогают распознать среди других предметов, составляют его *признаки*» [1, с. 3].

Признаки, которые являются *общими* для целого ряда предметов или явлений, называются общими признаками или признаками *сходства*. Признаки отличия получили названия *собственных* признаков.

Существенным признаком предмета или явления называется тот признак, без которого предмет или явление не может существовать. Такие признаки, кроме названия существенных, получили названия *основных*. Только существование основных и существенных признаков дает возможность отделить один предмет от другого или одно явление от другого. Под существенным признаком надо понимать тот, который постоянен во времени и неразрывно связан с существованием самого предмета.

Для распознавания существенных признаков необходимо выделить как можно большее число признаков данного предмета, затем мысленно поочередно лишать его какого-либо из выделенных признаков и анализировать, можно ли описать данный объект без этого признака.

Существенным будет тот признак, без которого существование понятия (объекта, явления) невозможно.

Несущественные признаки – это признаки приходящие, случайные, сопутствующие. Они могут появляться и исчезать, но от этого существование

предмета не зависит.

Случайные – характеризуют индивидуальные признаки, и они легко распознаются. Для этого достаточно поставить вопрос: может ли существовать данный предмет без этого признака?

Собственные признаки выделить значительно труднее. Для этого сначала достаточно убедиться, что данный признак сопутствует предмету постоянно, а затем сравнить его с известным существенным для установления факта первичности, т. е. какой из признаков является первичным.

Познакомив учащихся с понятием «признак», «существенный» признак, «собственный» признак, а также с умением выделять эти признаки, можно переходить к ознакомлению структур логических операций и приемов мышления.

Следует отметить, что существенные признаки не являются неизменными. Со временем с предметом могут произойти такие качественные изменения, при которых несущественный признак превращается в существенный или наоборот. Это происходит оттого, что изменяется не только сам предмет, но и наши знания о нем.

Любое понятие имеет *содержание* и *объем*.

Содержанием понятия называется совокупность существенных признаков предмета, которая мыслится в данном понятии. Совокупность предметов, которая мыслится в понятии, называется объемом понятия [1].

Между содержанием и объемом понятия существует обратная зависимость: чем шире содержание понятия, тем уже его объем. Это так называемый закон обратного отношения.

Чтобы определить какое-либо понятие в явном виде, необходимо:

– во-первых, найти его ближайший род, т. е. произвести операцию обобщения;

– во-вторых, указать видовое отличие, т. е. существенный признак, отличающий данное понятие от других понятий, входящих в тот же род. Таким образом, содержание понятия раскрывается с помощью логической операции определения (дефиниция), а объем понятия – с помощью классификации.

Источниками понятий для учащихся являются:

– жизненный опыт, повседневные наблюдения;

– целенаправленное формирование понятий в процессе изучения основ наук под руководством учителя;

– попутное формирование понятий в результате изучения других предметов;

– стихийное формирование понятий в результате чтения научно-популярной литературы, просмотра фильмов, радио, телепередач.

Условия усвоения понятий:

– создание необходимой понятийной базы на основе источников понятий;

– создание проблемной ситуации. Введение каждого нового понятия должно быть мотивировано, аргументировано;

- организация активной познавательной деятельности учащихся на всех этапах формирования понятия;
- вооружение учащихся рациональными приемами работы (обобщенными умениями) по усвоению понятий;
- учет специфики содержания понятия, уровня развития мышления и знаний учащихся при выборе способа формирования;
- подбор и научный анализ фактов, обеспечивающих образование в сознании учащихся нового понятия;
- непрерывное развитие понятия на протяжении всего периода изучения данного предмета в школе;
- обеспечение преемственности в формировании понятий, являющихся общими для циклов учебных предметов, на основе реализации межпредметных связей;
- обеспечение единства в интерпретации понятий, общих для циклов учебных предметов [3].

Критерии усвоения понятий. Для оценки усвоения понятия учащимися и эффективности применяемой методики необходимо знать критерии или коэффициенты усвоения понятия:

- коэффициент полноты усвоения содержания понятия;
- коэффициент полноты усвоения объема понятия;
- коэффициент, характеризующий полноту усвоения связей и отношений данного понятия с другими.

А. В. Усова указывает, что к числу критериев относятся также следующие: а) умение отделять существенные признаки от несущественных; б) умение оперировать понятиями в решении определенного класса задач познавательного и практического характера; в) умение классифицировать понятия, правильно их соотносить друг с другом [3].

В зависимости от определенных критериев усвоения понятия, определяются и его уровни усвоения (или уровни его сформированности).

Первый уровень характеризуется «диффузно-рассеянным представлением о предмете, явлении». Ученик может отличить один предмет от другого, а выделить их отдельные признаки не может.

Второй уровень усвоения характерен тем, что ученик уже может указать признаки понятий, но не может отделить существенные признаки от несущественных.

Для третьего уровня усвоения понятий характерным является то, что ученик усваивает все существенные признаки, но понятие еще не обобщено. Не выделены существенные связи и отношения данного понятия с другими научными понятиями.

Четвертый уровень характеризуется тем, что понятие уже обобщено, не сковано отдельными конкретными образами, служившими опорой при образовании понятия, усвоены существенные связи данного понятия с другими, благодаря чему ученик свободно оперирует понятием в решении различного рода задач.

Пятый уровень характеризуется установлением связей между понятиями различных систем и предметов, т. е. межпредметными связями [3].

Основные *методы* формирования понятий – индуктивный и дедуктивный.

Начинается *индукция* обычно с анализа опытных данных, на основе сравнения выявляются сходные признаки наблюдаемых предметов или явлений, затем, выделяя существенные признаки предметов, абстрагируются от несущественных. Далее приступают к нахождению существенно общих признаков, что приводит к возникновению нового суждения – так делается индуктивное умозаключение, «движение» мысли следует от частных признаков объектов (явлений, понятий) к общим признакам.

Выделим элементы обобщения по индукции, которые хорошо иллюстрируют используемые мыслительные операции. Итак, с точки зрения индуктивного подхода образование понятий происходит в следующей последовательности:

- ученикам предъявляются различные объекты некоторого класса;
- они изучают эти объекты, т. е. выявляют их свойства, структуры, связи, действия;
- выявленные свойства объектов сравниваются друг с другом и объединяются, если они общие для всех предметов или если отличают все предметы одной группы от другой;
- эти свойства отчленяются от объектов и обозначаются соответствующим термином – названием понятия;
- введенный термин применяется к различным объектам, имеющим свойства, выявленные в результате анализа [2, с. 138].

Дедуктивный метод является основным в теоретических исследованиях.

Из анализа литературы можно выделить три разновидности дедуктивного метода изложения материала, используемых на уроках физики: *дедуктивное предсказание* нового факта, *дедуктивное пояснение* известного, *дедуктивный вывод следствий* (на основе математических преобразований).

Структура объяснения учителем нового материала, если его целью является дедуктивное предсказание нового факта, такова:

1. Индуктивно строится модель, отражающая только существенные свойства (для данной конкретной задачи) изучаемого объекта. Эти существенные черты должны быть четко выделены, для этой цели часто используются схемы, рисунки, диаграммы.
2. В ходе дедуктивных умозаключений устанавливается связь между отдельными свойствами модели или предсказывают ее поведение в определенной экспериментальной ситуации.
3. Результатом теоретического анализа или мысленного эксперимента является дедуктивное умозаключение, содержащее неизвестное знание (факт, понятие, закон).
4. Полученный вывод (или его следствие) подвергают эксперименталь-

ной проверке.

Структура дедуктивных пояснений совпадает со структурой теоретических предсказаний, только результат дедуктивных умозаключений должен совпадать с объясняемым фактом, и это совпадение рассматривается как объяснение последнего.

Дедуктивный вывод следствий не использует никаких моделей, все рассуждения проводятся на абстрактном уровне, т. е. широко применяются математические выводы. Этот вид дедуктивного приема изложения является наиболее трудно усваиваемым для учащихся по сравнению с дедуктивным предсказанием и пояснением.

Ассоциативный метод формирования понятий имеет свои истоки из ассоциативной теории, которая существенные признаки понятия рассматривает как общие, необходимые и отличительные. Логика образования понятий представляет из себя следующую цепочку: предмет – восприятие – понятие – слово.

Инвентивный метод своим источником определяет действие: понятие не выводится, а изобретается, так как многие научные факты невозможно объяснить без введения нового научного понятия.

Изобретенными являются понятия «вектор», «дифференциал», «интеграл», «энергия», «индукция», «атом» и т. п.

Каждый из описанных методов имеет свои преимущества и недостатки. Индуктивный и дедуктивный методы, как правило, выступают совместно и в чистом виде используются очень редко.

Для теории и практики обучения важное значение имеет изучение различных *способов* формирования понятий. Изучению вопросов о выборе способа формирования понятия и границе применимости каждого способа формирования посвящены исследования многих отечественных и зарубежных психологов (Л. С. Выготский, А. А. Смирнов, Н. А. Кабанова-Меллер, М. Н. Шардаков, П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина, Н. А. Менчинская, В. В. Давыдов и др.)

А. В. Усова считает: «Способ формирования понятия, последовательность чередования этапов должны определяться в зависимости от содержания формируемого понятия, уровня общего развития учащихся, их предшествующего опыта и объема знаний» [3; 4].

Опираясь на данные исследований, выявлены и обобщены этапы формирования научных понятий:

1. Анализ – выделение всей совокупности признаков объекта (явления, понятия) при помощи наблюдений или мысленного эксперимента.

2. Сравнение – ограничение данного понятия от ранее изученных на основе сравнения признаков сходных понятий, выявлению общего и особенного.

3. Абстрагирование – уточнение признаков понятия с помощью варьирования несущественных признаков класса, отделение существенных признаков от собственных, случайных, сопутствующих.

4. Обобщение – объединение существенно-общих признаков.
5. Дефиниция – определение понятия.
6. Установление связей и отношений данного понятия с другими.
7. Применение понятий, дальнейшее уточнение признаков, дифференциация их и конкретизация.
8. Классификация понятий и их систематизация.

Исходя из сказанного выше, можно сделать заключение, что процесс изучения научных понятий является одним из эффективных средств формирования основных логических операций – анализа и синтеза, а также производные от них операции.

Литература

1. Кириллов, В. И. Логика / В. И. Кириллов, А. А. Старченко. – М. : Высш. шк., 1982. – 262 с.
2. Пospelов, Н. Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников / Н. Н. Пospelов, И. Н. Пospelов. – М. : Педагогика, 1989. – 195 с.
3. Усова, А. В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий / А. В. Усова. – Челябинск, 1978. – 99 с.
4. Харитоновна, А. А. Расчет ретестового коэффициента надежности теста по методу Кьюдера-Ричардсона / А. А. Харитоновна, А. А. Абудеев // Учебный эксперимент в образовании. – 2011. – № 1. – С. 51–54.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 004:378.147:53(02)

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ШКОЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ

Н. В. Головки

*Институт педагогики Национальной академии педагогических наук
Украины, Киев, Украина*

В статье исследуются теоретические и практические аспекты реализации современных информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения физике. Обобщается опыт использования электронных средств учебного назначения по физике в общеобразовательной школе Украины. Выделены основные этапы внедрения информационно-коммуникационных технологий в системе школьного физического образования. Проанализированы составляющие методической системы обучения физике с использованием современных электронных средств учебного назначения. Обозначены перспективы использования компьютерных технологий в учебно-воспитательном процессе по физике.

Ключевые слова и фразы: информационно-коммуникационные технологии, методика физики, общеобразовательная школа Украины.

Постановка проблемы и формирование целей статьи. Тенденции развития школьного физического образования в России и Украине, как и в других европейских странах, обуславливают его ориентирование на достижение учебных целей, наиболее важными из которых являются формирование у учащихся целостного представления об окружающем, устойчивой потребности в образовании и самообразовании как необходимого условия приобретения опыта учебно-познавательной деятельности, составляющей основу осознанного выбора индивидуальной образовательной траектории.

В условиях глубокой информатизации всех отраслей жизнедеятельности человека достижение целей обучения физике в общеобразовательной школе в значительной мере зависит от дидактически обоснованного использования возможностей информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Современный учебно-воспитательный процесс общеобразовательной школы предусматривает разнообразное использование электронных средств, которые дают возможность значительно повысить эффективность методических систем обучения физике. Современные компьютерные технологии предусматривают возможность на качественно новом уровне реализовать визуализацию и моделирование физических процессов, наблюдение которых

в природных условиях или воссоздание в школьной физической лаборатории сопряжено с различными трудностями, а также дополняют систему школьного физического эксперимента.

Дидактическая значимость педагогических программных средств определяется их ролью не только в формировании определенных знаний научных основ физики, но и практических умений и навыков их использования.

Вместе с тем внедрение ИКТ в учебный процесс сопряжено с рядом организационно-педагогических трудностей, которые обуславливают необходимость изучения этого вопроса, обобщения педагогического опыта и определения дальнейших направлений развития. Поэтому в статье ставятся задания проанализировать особенности развития теории и практики использования информационно-коммуникационных технологий в системе школьного физического образования Украины.

Основная часть. Возрастание роли информационных процессов в природе и обществе, усиление их влияния на жизнедеятельность человека обуславливают необходимость их изучения как фундаментальных факторов развития образования. Современная дидактика физики обращает внимание на необходимость исследований особенностей создания и передачи физических знаний, усовершенствование методов обучения физике в условиях появления новой «цивилизации экрана», сопровождающейся усилением конвергенции между аудиовизуальными, телекоммуникационными и компьютерными технологиями [1, с. 63–64].

Основные направления использования информационно-коммуникационных технологий в обучении физике учеников общеобразовательной школы в Украине, так же, как и в России, определяются образовательными стандартами.

Среди основных целей обучения физике в российской общеобразовательной школе, достижение которых непосредственно связано с использованием ИКТ, рассматривают формирование умений критической оценки и работы с естественнонаучной информацией, содержащейся в ресурсах Интернета, выделения смысловой основы и оценивания достоверности информации [2; 3], применения основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, компьютерный эксперимент и др.) для изучения окружающей действительности [1, с. 87].

Государственный стандарт базового и общего среднего образования Украины определяет направленность учебного процесса на формирование информационно-коммуникационной компетентности как способности использовать ИКТ и соответствующие средства для выполнения личностных и общественно значимых заданий.

Формирование информационно-коммуникационной компетентности, содержание которой является интегративным, должно быть обеспечено при изучении всех школьных предметов, в частности физики, с позиций деятельностного подхода. Одним из условий достижения этой цели является разви-

тие умений определения, отбора и использования в процессе поиска информации ИКТ [4].

Таким образом, вопросы использования ИКТ в процессе обучения физике являются одним из приоритетов теории и практики школьного физического образования, поскольку отражают требования государства к выпускнику современной общеобразовательной школы.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий в систему школьного физического образования в Украине происходило в несколько этапов, каждый из которых обусловлен определенными организационно-педагогическими условиями. Обобщая этот процесс с позиций историко-методического исследования, можно выделить основные его направления:

- 1) усовершенствование традиционных дидактических систем с использованием электронных средств обучения;
- 2) создание принципиально новых компьютерно-ориентированных систем с использованием компьютерных монотехнологий;
- 3) использование ИКТ как средства формирования и развития информационно-коммуникационной компетентности ученика и управления качеством школьного физического образования.

Во второй половине 1990-х гг. использование компьютерных технологий в процессе обучения физике носило фрагментарный характер. Учителя-новаторы стремились усовершенствовать традиционные формы и методы школьной работы по физике путем включения элементов компьютерного дидактического обеспечения. На различных этапах уроков использовались элементы первых педагогических программных средств по физике, или компьютерные анимационные фрагменты, разработанные самими учителями. Важную роль сыграли электронные средства «Открытая физика» и «Физикон», которые стали в определенном смысле прототипами будущих программных продуктов учебного назначения.

Ситуативное использование электронного дидактического обучения на уроках физики было обусловлено рядом причин, среди которых можно выделить недостаточное количество компьютерной и мультимедийной техники в школьных кабинетах физики (компьютеры соответствующего класса, проекторы, электронные доски), а также отсутствие целостных методических систем реализации компьютерно-ориентированных технологий и соответствующих педагогических программных средств, объединенных общей концепцией. Недостаточным был и уровень готовности учителей физики к внедрению инновационных технологий, в которых приоритетное место отводилось компьютерной технике.

Необходимость решения этих проблем стимулировала дидактические исследования, результатом которых стали как теоретические наработки, так и реализованная на практике целостная система современного дидактического обеспечения. С начала 2000-х гг. разрабатываются такие информационно-коммуникационные монотехнологии обучения физике, как технологии компьютерных обучающих программ, компьютерного моделирования, компью-

терного контроля, компьютерных баз данных, компьютерных дидактических материалов, компьютерных лабораторных работ [5, с. 141–146]. Создаются отдельные программные продукты, ориентированные на конкретные дидактические цели в процессе обучения физике: электронные учебники как аналоги традиционных с использованием цифровых носителей, тестовые системы для организации контроля учебных достижений, имитационные модели физического эксперимента. В практику общеобразовательной школы внедряется использование мультимедийных презентаций, подготовленных учителем.

Вместе с тем достижение целей школьного физического образования требовало комплексного подхода к проблеме использования информационно-коммуникационных технологий. Следующий этап этого процесса характеризовался постановкой проблемы на общегосударственном уровне. Начиная с 2003 года действует программа обеспечения учебно-воспитательного процесса по физике современными электронными средствами. В разработке их концепции и дидактического аппарата приняли активное участие ведущие методисты-физики Украины. Созданные педагогические средства органически объединяли отдельные монотехнологии и ориентировались на достижение комплекса дидактических целей.

До 2006 года были созданы и получили широкое использование на практике электронные средства учебного назначения таких типов:

1. Электронные учебные пособия «Физика-7», «Физика-8», «Физика-9», «Физика-10», «Физика-11».
2. Библиотеки электронной наглядности по физике (для 7–9-х и 10–11-х классов).
3. Виртуальные физические лаборатории (7–9-е и 10–11-е классы).
4. Тренажер решения физических задач.

Электронные средства учебного назначения «Библиотеки электронной наглядности по физике» для основной и старшей школы спроектированы по тем же принципам и являются принципиально новой по способу организации и реализации системой наглядности по курсу физики общеобразовательной школы. Объекты библиотеки наглядности структурированы по основным разделам и темам согласно учебной программе по физике и содержат статичные демонстрации (фотографии физических и технических приборов, схемы, объекты компьютерной анимации); компьютерные модели физических явлений и процессов (в частности, интерактивные, с возможностью изменения параметров); справочную информацию. Реализация в виде отдельного продукта дала возможность дополнить базу наглядности значительным объемом реального физического эксперимента, отснятого в школьной физической лаборатории.

Библиотеки электронных наглядностей обеспечивают возможность визуализации сложных физических явлений и процессов, их внутренней структуры и особенностей протекания. Дидактическое значение средств такого типа определяется их возможностями по формированию комплексных умений

учеников описывать и анализировать физические явления, процессы и законы, делать обобщения и выводы. Особенную актуальность использование библиотек электронной наглядности приобретает при объяснении физических явлений, которые сложно воссоздать в школьной физической лаборатории, а также в условиях недостаточного оборудования школьного кабинета физики.

Виртуальные физические лаборатории предназначены для усовершенствования методики формирования практических и экспериментальных умений и навыков учеников общеобразовательной школы по физике. В состав виртуальной лаборатории входят отдельные подсистемы: компьютерных лабораторных работ, видеосопровождения процесса выполнения лабораторных работ в школьной физической лаборатории, информационная подсистема, подсистема «галерея приборов», подсистема закрепления знаний и умений.

Эти педагогические программные средства разработаны с учетом современных концептуальных подходов к проектированию учебных информационных систем. Они обеспечивают компьютерную поддержку школьного курса физики основной и старшей школы. Важной особенностью электронных средств является их модульная структура, открытость, достаточно мощная система навигации. Программные средства по различным школьным предметам, в частности естественно-научного цикла (физика, биология, химия), созданы на общей платформе, что дает возможность интегрирования как отдельных средств компьютерной поддержки изучения какого-либо предмета, так и нескольких предметов в состав полифункционального программно-методического комплекса. Учитель при необходимости может конструировать методические системы с использованием программных средств различных типов, для различных классов и по разным предметам. Это существенно усиливает дидактическое значение программно-методического комплекса.

В электронных пособиях «Физика 7–11» динамически сочетаются отдельные подсистемы, которые обеспечивают многофункциональность педагогического программного средства:

1. Подсистема теоретического материала, которая содержит учебный материал из соответствующих разделов и тем школьного курса физики в текстовом формате. Текстовая информация минимизирована, акцент сделан на наглядное представление учебного материала.

2. Подсистема наглядности включает статичные демонстрации, схемы, объекты компьютерной анимации, фотографии, интерактивные компьютерные модели, цифровые видеофрагменты реального физического эксперимента.

3. Подсистема виртуальных лабораторных работ содержит набор компьютерных моделей, имитирующих работу физических приборов и установок, которые используются во время выполнения фронтальных лабораторных работ.

4. Подсистема закрепления знаний и умений реализована в виде заданий и упражнений для самопроверки и самоконтроля, а также экспериментальных задач с использованием компьютерного моделирования.

5. Подсистема обучения решению физических задач используется для формирования у учеников умений решать физические задачи. В дальнейшем это направление получило развитие и реализовалось в создании самостоятельного полнофункционального тренажера решения физических задач с элементарным анализом этого процесса и предоставлением подсказок и советов.

6. Справочная подсистема ППЗ предусматривает возможность получить помощь в организации работы с педагогическим программным средством и просмотреть краткие биографические справки о выдающихся ученых, а также другие справочные материалы.

7. Подсистема организации работы в локальной сети обеспечивает возможность использования педагогических программных средств по физике в компьютерном классе и создает условия для управления учебно-познавательной деятельностью учеников, непрерывного мониторинга учебного процесса по физике.

В состав каждого педагогического программного средства входит конструктор уроков, который позволяет учителю создать авторскую методику проведения занятия или его фрагмент. Конструктор позволяет использовать любые объекты электронных средств обучения (статичную и динамическую наглядность, аудиоряд, текстовые фрагменты). Один фрагмент занятия может содержать до 12 объектов. Предусмотрена возможность редактирования объектов, в частности, добавление подписей, изменение порядка размещения объекта и т. п.

С помощью конструктора учитель может создать тестовые задания для самопроверки или контроля и оценивания учебных достижений учеников. Для этого используется редактор тестов, который входит в конструктор уроков. Редактор тестов предусматривает возможность выбора типа теста, количества вариантов ответов и др.

Сформированный из отдельных, последовательно расположенных объектов фрагмент урока записывается в специальный каталог, в котором предусмотрена структуризация по классам, разделам и темам. На уроке учитель с помощью подсистемы «Проведение урока» может воссоздавать разработанные фрагменты в режиме пересмотра, дополняя их объяснениями, физическим экспериментом, вопросами и т. п.

Разработанные уроки или их фрагменты могут реализовываться с помощью мультимедийного проектора или в компьютерном классе. В перспективе авторские уроки физики смогут проводиться в режиме дистанционного обучения.

Таким образом, использование комплекса электронных средств учебного назначения дает возможность:

- последовательной или выборочной проработки теоретического материала;
- закрепления учебного материала, который изучается традиционными методами;
- изучения сложных физических явлений и процессов с помощью имитационного компьютерного моделирования;
- закрепления изученного материала с помощью специально разработанной тестовой системы;
- выполнения виртуальных лабораторных работ;
- подготовки к выполнению реальных лабораторных работ в школьных лабораториях;
- получения справочной информации (работа с электронными библиотеками);
- организации групповой и индивидуальной работы учеников;
- использования отдельных иллюстративных материалов, видеофрагментов и моделей во время традиционных уроков путем их проектирования на экран цифрового проектора, телевизора, монитора компьютера;
- создания оригинальных (авторских) уроков с использованием конструктора уроков;
- организации самопроверки и проверки уровня усвоения учебного материала;
- обучения решению физических задач и проверки сформированности соответствующих практических умений и навыков.

Использование в системе школьного физического образования программно-методических комплексов, включающих электронные средства обучения различных типов, определило начало процесса вытеснения отдельных монотехнологий компьютерного обучения, направленных на достижение узких, конкретно-дидактических целей. Современные средства информационно-коммуникационных технологий ориентированы на реализацию широкого круга дидактических функций, связанных с управлением качеством школьного физического образования. Эти технологии не должны рассматриваться как альтернатива традиционной системе средств обучения физике и привести к замене реального школьного физического эксперимента виртуальным, а бумажного учебника по физике электронным. Современные психолого-педагогические исследования показывают, что полноценное достижение основных дидактических целей обучения физике обеспечивается при органическом и методически обоснованном подкреплении традиционных методов, форм и средств обучения физике возможностями современных информационных технологий, оптимальном сочетании возможностей реального и виртуального физического эксперимента.

Обозначенные особенности использования средств ИКТ в обучении физике претерпевают существенные изменения при переходе на новый этап развития школьного физического образования информационного общества. Сегодня, как указывалось выше, наблюдается усиление конвергенции между

телекоммуникационными и компьютерными технологиями. Стремительное развитие сетевых технологий стимулирует внедрение принципиально новых методов и форм обучения. Дистанционное обучение становится реальностью системы высшего образования, важным фактором его открытости и доступности. В ближайшем будущем прогнозируется развитие этого направления и в школьном образовании. При этом дидактические функции средств информационно-коммуникационных технологий в системе обучения физике учеников общеобразовательной школы существенно изменяются. Электронные средства реализации ИКТ в учебном процессе по физике будут ориентированы на широкое использование сетевых технологий. Начата разработка педагогических программных средств по физике с возможностями прямого доступа к образовательным ресурсам Интернет. На первый план выступает их роль в развитии информационно-коммуникационной компетентности и управление качеством школьного физического образования.

Выводы. В историческом развитии процесс использования информационно-коммуникационных технологий в системе школьного физического образования Украины прошел несколько этапов. В течение последнего десятилетия доминировали компьютерно-ориентированные технологии обучения физике. Перспективным направлением в период сетевых технологий является использование ИКТ как средства формирования и развития информационно-коммуникационной компетентности ученика и управления качеством школьного физического образования. Организационно-педагогическими условиями реализации этого процесса рассматриваются сформированность информационной среды, уровень информационной культуры, уровень аппаратно-технического и программно-методического обеспечения, уровень готовности субъектов учебного процесса к инновациям в школьном физическом образовании.

Литература

1. Общая методология, концептуальные основы, функции и структура государственных образовательных стандартов второго поколения : сб. науч. тр. / Л. Н. Боголюбов, А. А. Журин, Т. И. Иванова, М. В. Рыжаков, И. А. Сасова ; под ред. М. В. Рыжакова. – М. : ГНУ ИСМО РАО, 2005. – 128 с.
2. Образовательный стандарт основного общего образования по физике [Электронный ресурс]. – М., 2004. – Режим доступа : http://www.school.edu.ru/dok_edu.asp?ob_no=14392.
3. Образовательный стандарт среднего (полного) общего образования по естествознанию [Электронный ресурс]. – М., 2004. – Режим доступа : http://www.school.edu.ru/dok_edu.asp?ob_no=14427.
4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – К., 2011. – Режим доступу : – <http://www.guonkh.gov.ua/content/ocuments/22/2144/Attaches/Derzh.standart.doc>.
5. Иваницкий А. И. Современные технологии обучения физике в средней школе / А. И. Иваницкий. – Запорожье, 2001. – 265 с.
6. Ошкина, Г. Г. Применение средств мультимедиа к проведению урока по физике / Г. Г. Ошкина, В. И. Дьяконова // Учебный эксперимент в образовании. – 2011. – № 1. – С. 45–46.

УДК 37.01:372.862

О ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

В. И. Дьяконова, Е. В. Першина

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация*

Изучение факультативных учебных предметов в соответствии с желаниями и способностями школьников повышает эффективность учебных занятий, является важным средством развития у них интереса к науке и искусству, углубляет, делает более устойчивыми и целенаправленными их интересы к определенным видам практической деятельности, готовит учащихся к самообразованию по окончании школы.

Ключевые слова и фразы: факультативы, мультимедиа-технологии, компьютер, модель, эксперимент.

В последние годы научно-педагогическая общественность нашей страны выражает серьезную озабоченность по поводу неудовлетворительного состояния преподавания фундаментальных естественнонаучных дисциплин в учебных заведениях разного уровня. Наблюдается отчетливая тенденция к сужению физико-математического образования выпускников технических вузов. Физика перестала быть обязательной дисциплиной в перечне выпускных экзаменов в общеобразовательных учреждениях.

Факультативные занятия вводятся в практику работы школ с целью углубления знаний учащихся по физике, а также для развития разносторонних способностей и интересов учащихся. Их введение связано в определенной степени с осознанием необходимости осуществления дифференцированного подхода к учащимся, решения задачи развития их склонностей, способностей и интересов [1].

Слово «факультативный» означает «необязательный». Название подчеркивает отличительную особенность этого вида учебной деятельности. Она связана с добровольным выбором учениками для углубленного изучения тех предметов, которые их более всего интересуют. Это сближает факультативные занятия с внеклассными формами познавательной деятельности, например, с предметными кружками. Факультативные занятия позволяют развивать склонности и способности учащихся, давая им соответствующую интеллектуальную нагрузку. Кроме того, они позволяют повышать качество подготовки учащихся к продолжению образования, развивать творческие способности учащихся, их самостоятельность. На факультативных занятиях учитель имеет возможность знакомить учащихся с современными достижениями науки и техники.

Организация факультативных занятий в условиях дифференциации образования позволяет успешно реализовать на практике один из важнейших принципов современной дидактики – индивидуализацию обучения. При единых обязательных требованиях в любом типе учебных заведений факультативные курсы позволяют дать каждому учащемуся интеллектуальную нагрузку, соразмерную его способностям, более полно удовлетворить его познавательные и жизненные интересы.

В настоящее время доказана эффективность новых информационных технологий обучения студентов и школьников физике. Применение средств новых информационных технологий в учебном процессе позволяет таким образом перестроить традиционную методическую систему обучения, что она становится полностью инновационной [2].

В процессе обучения физике одним из основных компонентов является формирование у учащихся образного и визуального мышления, что может быть реализовано с использованием мультимедиа-технологий.

Современные факультативы – особая организационная форма учебно-воспитательной работы, отличающаяся и от урока, и от внеклассной работы. В то же время подчеркивается, что факультативы имеют много общего с уроками и внеклассными занятиями. Как и уроки, факультативные занятия проводятся по утвержденным программам, на этих занятиях применяют общие с уроком методы обучения и формы организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся.

Сходство с предметными кружками состоит в том, что факультатив, как и кружок, объединяет группу учащихся на основе общих интересов, добровольности выбора этой формы обучения. На факультативных занятиях применяются некоторые формы и методы, характерные для внеклассных занятий. Тем не менее учитель должен помнить, что факультативы не заменяют внеклассную работу по предмету.

Являясь самостоятельной частью учебно-воспитательной работы в школе, факультативы могут дополняться внеклассными (кружковыми) занятиями, на которых учащиеся в еще большей степени углубляют и расширяют свои знания и умения. Факультативные курсы организуются по новейшим проблемам науки, техники и культуры. Считается, что изучение факультативных учебных предметов в соответствии с желаниями и способностями школьников повышает эффективность учебных занятий, является важным средством развития у них интереса к науке и искусству, углубляет, делает более устойчивыми и целенаправленными их интересы к определенным видам практической деятельности, готовит учащихся к самообразованию по окончании школы.

Педагог посредством психолого-дидактических воздействий должен уметь формировать у учащихся потребность учиться. Для этого он должен формировать навыки самостоятельной работы с учебной литературой, умение пользоваться многочисленными справочниками: уметь разнообразить формы работы с дополнительной и справочной литературой; научить уча-

щихся навыкам пользования измерительными приспособлениями и приборами; формировать умение наблюдать, создавать проблемные ситуации, принимать парадоксальные решения; уметь научно поставить опыт и повторить его неоднократно; формировать у учащихся умения решать физические задачи, а также составлять их. Все это желательно осуществлять с помощью компьютера.

Анализ содержания и возможностей мультимедийного программного обеспечения по физике показал, что сейчас имеется большое количество готовых мультимедийных обучающих систем – энциклопедии, словари, учебные игры, гипертекстовые справочники, презентации, активные обучающие среды и т. д. Многие из них могут использоваться при проведении факультативных занятий по физике [3; 4].

Среди обучающих образовательных программ следует выделить курс «Открытая физика». Этот компьютерный курс ориентирован на индивидуальную, самостоятельную работу школьников и может с успехом использоваться на факультативных занятиях. В данном мультимедийном курсе имеются более 100 анимационных и интерактивных моделей, позволяющих в динамике проиллюстрировать изучаемое физическое явление, лабораторные работы, задачи, тесты.

Анализ практики факультативных занятий по физике в школах и тенденций развития их содержания позволяет считать факультативы наиболее подвижным видом дифференциации обучения: их содержание в значительной мере можно приспособить к интересам той или иной группы учащихся. Однако в настоящее время занятия проводятся в соответствии с типовыми программами, что обусловлено необходимостью обеспечить учащихся и учителей учебными и методическими пособиями.

Как показывает изучение интересов школьников, посещающих факультативные курсы, их больше всего привлекает к занятиям физический эксперимент – выполнение лабораторных работ, индивидуальных экспериментальных и конструкторских заданий и т. п. Именно поэтому в типовых программах факультативов постоянно возрастает доля времени, отводимого на выполнение практических работ.

Расширение экспериментальной основы обучения положительно влияет на развитие интереса учащихся к изучению физики. В этом смысле факультативы должны носить исследовательский характер; на первый план в них должна выдвигаться задача измерения различных физических величин. Поскольку факультативные курсы призваны установить связь между общим физическим образованием и будущей специальностью выпускника школы, помогая ему в выборе профессии, на факультативных занятиях нужно уделять значительное внимание вопросам физики, имеющим прикладное значение.

Тот факт, что многие сложные понятия нельзя представить визуально, затрудняет их понимание многими учащимися. При этом возможности преподавателей ограничиваются имеющимися в их распоряжении традицион-

ными средствами. В современных условиях новые технологии позволяют преподавателям знакомить учащихся со сложными идеями и с большей легкостью решать интеллектуальные задачи.

Модели дают возможность в широких пределах изменять условия физических экспериментов (массы, скорости, ускорения, жесткости пружин, температуры, характер протекающих процессов и т. д.).

Естественно, использование компьютера на уроках оправдано лишь в тех случаях, когда оно обеспечивает существенное преимущество по сравнению с традиционными фронтальными опытами или лабораторными работами. Здесь на помощь учителю приходят компьютерные модели, которые позволяют имитировать физические явления, эксперименты или идеализированные ситуации, встречающиеся в задачах, и виртуальные лаборатории. Они позволяют наглядно иллюстрировать физические эксперименты и явления, воспроизводить их детали, которые можно было не заметить в реальных экспериментах. При этом можно поэтапно включать в рассмотрение дополнительные факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному физическому явлению.

Программное обеспечение, позволяющее проводить анализ данных в исследовательских целях (и другие средства визуализации), предоставляет учащимся возможность обнаружить закономерности, которые наверняка ускользнули бы от их внимания в случае, если проводить расчеты или строить графики самостоятельно, а также подчеркивает значение математических объектов и красоту представленных ими закономерностей. Каждое из этих средств обеспечивает учащимся целый набор подходов к пониманию сложно-организованных физических объектов.

Разумеется, компьютерная лаборатория не может заменить настоящую физическую лабораторию. Тем не менее при выполнении компьютерных лабораторных работ у школьников формируются навыки, которые пригодятся им и для реальных экспериментов – выбор условий экспериментов, установка параметров опытов и т. д. Все это стимулирует развитие творческого мышления учащихся, повышает их интерес к физике.

Помимо компьютерных лабораторий можно проводить интернет-уроки, виртуальные лабораторные практикумы, комбинированные уроки с применением ИКТ.

Интернет-технологии используют педагогически организованную телекоммуникационную поддержку учебного процесса для интерактивного взаимодействия между преподавателем и обучаемым и для обеспечения учащихся учебно-методическими материалами. В сетевых технологиях могут быть реализованы различные способы и методы обучения: электронные учебники и библиотеки, тестирующие системы, средства общения обучающихся и преподавателей.

Комплексное использование информационных и коммуникативных возможностей Интернет обладает очень большими потенциальными возможностями в образовании. Интернет-технологии позволяют:

- автоматизировать процесс обучения;
- качественно повысить уровень знаний, так как эти технологии включают элементы звука и видео, что играет огромную роль в процессе самообучения;
- развивать технические навыки и умения, необходимые пользователям Интернет для коммуникации и сбора информации;
- следить за развитием и изменениями новых информационных технологий;
- научиться синтезировать данные, приобретенные через Интернет, в единое целое;
- использовать различные поисковые системы.

Выбирая задания для самостоятельной работы на факультативах (в том числе домашней), важно дифференцировать их по трудности с учетом индивидуальных особенностей учеников. Они могут быть кратковременными и долговременными. Кратковременные (недельные) задания выполняются к каждому очередному занятию и заключаются, как правило, в повторении разобранного учебного материала, решении задач, выполнении опытов. Долговременные (четвертные) задания предполагают подготовку рефератов, докладов и сообщений, решение тематических систем задач, изготовление приборов, моделей и т. д. Системы задач должны содержать разные их типы: вычислительные, качественные, графические, экспериментальные, причем различной сложности.

Например, десятиклассникам при изучении на факультативе темы «Законы сохранения в механике» полезно предложить такие задачи и задания:

«Человек, находящийся в лодке, переходит с носа на корму. На какое расстояние сместится при этом лодка длиной $l = 3$ м, если ее масса $m_1 = 120$ кг, а масса человека $m_2 = 60$ кг? Соппротивление воды не учитывать»;

«Сконструируйте и выполните модель двухосного гироскопа (или модели маятникового и пружинного акселерометров)».

Результаты практических работ, приборы, рефераты демонстрируются на итоговой конференции.

Литература

1. Внеурочная работа по физике / под ред. О. Ф. Кабардина. – М., 2003. – 243 с.
2. Ланина, И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики / И. Я. Ланина – М. : Просвещение, 2005. – 298 с.
3. Методика факультативных занятий по физике / под ред. О. Ф. Кабардина, В. А. Орлова. – М. : Просвещение, 1988. – 240 с.
4. Ошкина, Г. Г. Применение средств мультимедиа к проведению урока по физике / Г. Г. Ошкина, В. И. Дьяконова // Учебный эксперимент в образовании. – 2011. – № 1. – С. 45–46.

УДК 53:372.8:53.072

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ В БАЗОВОЙ И ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛАХ

В. И. Дьяконова, Т. А. Сенькина

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

В работе рассматриваются особенности методики использования пакетов «Открытая физика» и «Физика в картинках» при изучении раздела «Квантовая физика» в базовой и профильной школах.

Ключевые слова и фразы: компьютер, оптика, эксперимент.

Особенности методики изучения раздела «Квантовая физика» определяются местом этого раздела в школьном курсе физики и спецификой изучаемого в нем материала. Рассмотрим влияние каждого из этих факторов отдельно.

Квантовую физику изучают в конце школьного курса физики, причем изучают на количественном уровне впервые. Нигде на протяжении всего школьного курса физики учащиеся практически не встречались с дуализмом свойств частиц, вещества и поля, с дискретностью энергии, со свойствами ядра атома, с элементарными частицами. Лишь о строении атома и его ядра школьники получали самые первоначальные представления в базовом курсе физики и более полные – в курсе химии. Это обстоятельство требует от учителя так построить учебный процесс, чтобы при изучении материала добиваться глубокого и прочного усвоения его учащимися. Необходима продуманная работа по закреплению и применению изучаемого материала при решении задач, выполнении лабораторных работ, работе с дидактическим материалом и т. д. Пониманию и усвоению раздела способствуют оценочные расчеты, например, длин волн де Бройля, связанных с различными объектами, размера ядра, его плотности, энергии связи и т. п. [1; 2].

Для повышения качества усвоения материала очень важно опираться на ранее полученные знания. Особенность содержания квантовой оптики накладывает отпечаток на методику ее изучения. В этом разделе учащихся знакомят со своеобразием свойств и закономерностей микромира, которые противоречат многим представлениям классической оптики. От школьников для его усвоения требуется не просто высокий уровень абстрактного мышления, но и диалектическое мышление. Противоречия волна – частица, дискретность – непрерывность рассматривают с позиций диалектического материализма. Поэтому при изучении этого раздела учителю важно опираться на философские знания, которые имеют учащиеся, чаще напоминать им, что метафизическому противопоставлению (либо да, либо нет) диалектика противопоставляет утверждения и да, и нет (в одних конкретных условиях – да, в

других – нет). Поэтому нет ничего удивительного в том, что свет в одних условиях (интерференция, дифракция) ведет себя как волна, в других (фотоэффект, эффект Комптона) – как поток частиц.

В процессе преподавания квантовой оптики нецелесообразно говорить о странности микромира, парадоксальности его законов. Это едва ли будет способствовать усвоению материала, но может запутать учащихся. Раскрывая своеобразие законов микромира, отличие их от законов классической физики, школьники убеждаются в естественности этих различий. По этой же причине с историей становления квантовой механики (насколько трудным, порой мучительным был процесс научного познания микромира) учащихся лучше знакомить лишь после изучения этого раздела. Эта история – еще одно свидетельство бесконечности процесса познания, относительности истины на каждом этапе его развития. Она способна убедить школьников в том, что человеческий ум открыл много диковинного в природе и, вероятно, откроет еще больше.

Для облегчения усвоения квантовой физики необходимо в учебном процессе широко использовать различные средства наглядности. Но число демонстрационных опытов, которые можно поставить при изучении этого раздела, в средней школе очень невелико. Поэтому, кроме эксперимента, широко используют рисунки, чертежи, графики, фотографии треков, плакаты и диапозитивы. Прежде всего необходимо иллюстрировать фундаментальные опыты (опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц, опыты Франка и Герца), а также разьяснять принцип устройства приборов, регистрирующих частицы, ускорителей, атомного реактора, атомной электростанции и т. п. При изучении этого раздела широко используют учебные видеофильмы «Фотоэффект», «Фотоэлементы и их применение», «Давление света», «Радиоактивность и атомное ядро», «Ядерная энергетика в мирных целях», кинофрагменты «Дискретность энергетических уровней атома (опыт Франка-Герца)», «Природа линейчатых спектров атомов водорода», диафильмы «Трековые приборы в ядерной физике», «Ускорители заряженных частиц», «Этот мирный добрый атом», «Строение атома и атомного ядра», а также диапозитивы «Атомное ядро» и настенные таблицы («Атомная электростанция» и др.). Очень большие возможности в данном отношении открывает компьютерное моделирование.

В школах гуманитарного профиля на изучение физики в 10–11 классах отводится всего по два часа в неделю. Курс не предусматривает выполнения лабораторных работ, решения задач и изобилует общими теоретическими построениями, разобраться в которых без серьезной подготовки весьма проблематично. В школах естественноматематического профиля времени на изучение физики выделено больше, но и там имеются проблемы с постановкой и проведением качественного физического эксперимента на уроках из-за недостаточной оснащенности кабинетов физики экспериментальными приборами и материалами. Существующие проблемы можно преодолеть с помощью компьютерного практикума, использующего современные интерак-

тивные электронные учебные курсы, например, «Физика в картинках 6.2», «Открытая физика», разработанного компанией ФИЗИКОН.

Курсы «Физика в картинках» и «Открытая физика» включают ряд справочников и набор динамических интерактивных компьютерных моделей физических экспериментов. Во время работы учащиеся могут менять параметры интерактивного режима и исследовать законы природы. Ряд работ разработан в виде конструкторов, позволяющих строить различные экспериментальные схемы и исследовать их. В программе присутствует калькулятор, список физических и математических формул и таблицы физических констант.

В отличие от реальной лабораторной работы, постановка работы на основе «Физики в картинках» и «Открытая физика» не требует таких объемов времени и дает возможность не только наблюдать довольно сложные явления, но и, изменяя параметры установки, лучше разобраться в тех закономерностях, о которых весьма расплывчато указывается в учебном пособии.

Опыт работы с комплексами показал, что их использование было оправдано и с точки зрения повышения эффективности уроков физики и, что совсем немаловажно, смогло активизировать интерес к предмету, стимулировать у учащихся желание самообучения. Интересно, что часть выпускников выбрала в качестве дальнейшего обучения технические профессии, связанные с изучением физики.

Следует отметить, что использование «Физики в картинках» и «Открытой физики», как следует из опыта работы, будет оправданным при соблюдении нескольких условий:

1. Режим работы и материально-техническая база школы должна позволять доступ к компьютерному классу учителей-предметников, при этом иметь возможность работы максимум двух учащихся за одним персональным компьютером (лучше по одному).

2. Учитель-предметник должен владеть навыками работы с компьютером на уровне, позволяющем не только самому выполнять поставленную перед учащимися задачу, но и решать возникающие перед учащимися проблемы как «физического», так и технического порядка.

При условии, что компьютеры стоят не в кабинете физики, урок, выделенный на использование «Физики в картинках» и «Открытой физики», должен быть проработан так, чтобы максимально занять время работой на персональном компьютере. Оптимальной формой работы стали рабочие листы, детально расписывающие задачи, которые должен решить учащийся во время своей исследовательской работы.

3. Так как навыки работы с компьютером различаются у учащихся, как различается и их уровень владения физической теорией, целесообразно деление урока на промежуточные этапы, по каждому из которых дается краткий анализ результатов.

4. На уроке, связанном с использованием «Физики в картинках», учащийся должен получить ответы на возникшие у него в ходе изучения те-

мы вопросы, поэтому требуется предварительная работа с темой и обязательно финальное включение, в котором для всего класса должны быть сформулированы основные выводы, полученные при проведении экспериментов (как финальное заключение, так и промежуточный анализ желательно формулируется учащимися при контроле учителя).

Таким образом, работа с компьютерным интерактивным курсом не может быть единичной, а требует системности, большой и серьезной подготовки, неоднократной коррекции рабочих листов с целью оптимального использования времени [3; 4]. Только при этих условиях она будет оправдана и применение компьютеров не станет самоцелью, а будет восприниматься как необходимый элемент в образовательном процессе.

Литература

1. Беспалько, В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько. – М. : МПСИ; Воронеж : НПО «Модэк», 2002. – 352 с.
2. Каменецкий, С. Е. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С. Е. Каменецкий, С. В. Степанов, Н. С. Пурешева; под общ. ред. С. Е. Каменецкого. – М. : Академия, 2000. – 368 с.
3. Теория и методика обучения физики в школе. Частные вопросы : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С. Е. Каменецкий, С. В. Степанов, Н. С. Пурешева; под ред. С. Е. Каменецкого. – М. : Академия, 2000. – 368 с.
4. Плотников, С. В. Дидактические возможности мультимедиа-технологий в обучении физике / С. В. Плотников // Учебный эксперимент в образовании. – 2011. – № 3. – С. 45–50.

УДК 535.33

ВЫВОД СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ ДИПОЛЯ

Б. Н. Денисов

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация*

В статье рассмотрены методические аспекты изложения темы «Излучение диполя». Предложен вывод соотношения для интенсивности излучения, объемной плотности мощности излучения диполя, в трех, четырех и n-мерном координатном пространстве. Показано, что закон излучения определяется числом пространственных координат плюс одна координата-время. Приведен вывод соотношений для интенсивности излучения диполя в ближней и дальней зоне. Рассмотрены особенности излучения диполем сигналов с угловой модуляцией.

Ключевые слова и фразы: диполь, интенсивность излучения диполя, объемная плотность энергии излучения, угловая модуляция.

Понятие интенсивности излучения, объемной плотности мощности излучения диполя широко используется в различных областях техники. Строгий вывод этих соотношений достаточно сложен и приводится в курсах теоретической физики или специальных курсах электродинамики [1; 2; 3].

В школьном курсе физики и в курсах общей физики для технических вузов приводится упрощенный вывод для интенсивности излучения, объемной плотности мощности излучения. Из такого вывода учащимся непонятна физическая причина степенной зависимости излучения диполя (антенны) от частоты и необходимость процесса модуляции для передачи сообщения с помощью радиоволн [4; 5; 6].

Понятие объемной плотности мощности излучения, интенсивности излучения диполя широко используется в разделах оптики, радиотехники, электроники и др. Поэтому необходимы новые методические подходы для рассмотрения процесса излучения диполя.

Рассмотрим приближенный вывод для объемной плотности мощности излучения диполя для случая $l \sim \lambda$, где l – расстояние до диполя (ближняя зона излучения). Подводимая к диполю энергия W_T за период T (частотой $\omega = 2\pi/T$) расходуется на создание переменного электромагнитного поля. Окружим диполь сферой с радиусом, равным длине электромагнитной волны $R = \lambda$. Средняя объемная плотность энергии электромагнитного поля в объеме шара радиусом λ равна:

$$\bar{\rho} = 3W_T / 4\pi\lambda^3 = 3W_T f^3 / 4\pi c^3, \quad (1)$$

где f , c – частота и скорость света соответственно. Средняя объемная плотность мощности излучения ($\text{Вт}/\text{м}^3$) запишется как:

$$\bar{u} = (\bar{\rho}/T) = \frac{3W_T f^4}{4\pi c^3} = \frac{3W_T f^4}{4\pi c^3}, \quad (2)$$

Средняя мощность излучения в объеме пространства $V = c \cdot t \cdot S$ равна:

$$\bar{P} = \bar{u} \cdot c \cdot t \cdot S \quad (3)$$

Определим интенсивность излучения диполя. Разделим (3) на площадь S . Обозначим $\bar{\rho}' = \bar{u} \cdot t$, полагая $t=1\text{сек.}$, получим:

$$\bar{P} = \bar{\rho}' \cdot c = \frac{3W_T f^4}{4\pi c^2}, \quad (4)$$

где ρ' – объемная плотность энергии за время 1 секунда, $[\rho'] = \text{Дж}/\text{м}^3$, $[P] = \text{Вт}/\text{м}^2$. Из выражения (4) следует, что средняя интен-

сивность излучения диполя пропорциональна четвертой степени частоты. Четвертая степень обусловлена тремя координатами, задающими объем трехмерного пространства ($1/\lambda^3$) и четвертой координатой – время ($1/T$).

Понятие четырехмерного пространственно-временного континуума широко используется в специальной, общей теории относительности, в космологии.

В случае четырех пространственных координат объем четырехмерного шара с радиусом, равным длине электромагнитной волны, равен $V = \pi^2 \lambda^4 / 2$. Проводя аналогичные (1) вычисления для средней объемной плотности энергии излучения за 1 с, получим:

$$\bar{\rho} = 2W_T f^4 / \pi^2 c^4 \quad (5)$$

Средняя интенсивность излучения диполя будет равна:

$$\bar{P} = 2W f^5 / \pi^2 c^3 \quad (6)$$

В данном случае интенсивность излучения диполя пропорциональна пятой степени частоты.

В n -мерном пространстве средняя объемная плотность энергии излучения в ближней зоне равна:

$$\bar{\rho} = \frac{W f^n}{c^n \Gamma(n)}, \quad (7)$$

где $\Gamma(n) = \frac{(2\pi)^{n/2}}{n!}$, если n четное и $\Gamma(n) = \frac{2(2\pi)^{(n-1)/2}}{n!}$, если n не четное.

Средняя интенсивность излучения диполя в n -мерном пространстве находится как:

$$\bar{P} = \frac{W f^{n+1}}{c^{n-1} \Gamma(n)} \quad (8)$$

Показатель степени у частоты равен числу пространственных координат плюс одна координата – время. Таким образом, можно утверждать, что закон излучения задает пространственно-временной континуум.

Какова причина малой объемной плотности мощности излучения на низких частотах в нашем трехмерном пространстве? Это связано с тем, что объемная плотность мощности излучения согласно (2) пропорциональна дроби f^4/c^3 .

Величина $c^3 \approx 26,94400242 \cdot 10^{24} \text{ м}^3 / \text{с}^3$, следовательно, только при частоте, равной или больше $f_1 = 2,278324 \cdot 10^6 \approx 2,278 \text{ МГц}$, дробь f^4/c^3 равна или больше единицы.

Если энергия, подводимая к диполю, равна одному джоулю за период, то объемная плотность мощности излучения при $f = f_1$ будет равна $\approx 0,24 \text{ Дж/м}^3$ в сфере радиуса λ вокруг диполя.

При частоте на порядок меньше ($f_2 \approx 227,8 \text{ КГц}$) множитель $f^4/c^3 \approx 10^{-4}$ и, следовательно, объемная плотность энергии излучения будет в этом случае значительно меньше и равна $0,000024 \text{ Дж/м}^3$. Поэтому радиопередатчики работают на высоких частотах свыше 1 МГц .

Объемная плотность энергии с увеличением расстояния от антенны уменьшается, так как объем, в котором находится энергия, излученная диполем за период, растет при распространении электромагнитной волны. Проведем оценку объемной плотности энергии излучения в шаровом слое толщиной λ на большом расстоянии (l) от диполя $l \gg \lambda$.

Пусть W_T – энергия, подводимая к диполю за период T от источника энергии. Объем шарового слоя толщиной λ на расстоянии l от диполя при условии $l \gg \lambda$ равен:

$$V = 4\pi(l + \lambda)^3/3 - 4\pi(l)^3/3 \approx 8\pi l^2 \lambda/3 \quad (9)$$

Средняя объемная плотность электромагнитной энергии в шаровом слое объемом V на расстоянии l равна:

$$\bar{\rho}_l \approx 3W_T/8\pi l^2 \lambda = 3W_T f/8\pi l^2 c \quad (10)$$

В дальней зоне средняя объемная плотность электромагнитной энергии пропорциональна частоте и обратно пропорциональна квадрату расстояния. Интенсивность излучения в дальней зоне запишется как:

$$\bar{P} = 3W_T f^2 / 8\pi l^2 \quad (11)$$

Из (11) следует, что интенсивность электромагнитной волны обратно пропорциональна квадрату расстояния. Чем выше частота, тем больше интенсивность электромагнитной волны при одинаковой подводимой энергии за период.

Сигналы сообщения – это речь, музыка, видеосигнал (сигнал, несущий информацию об изображении). Все эти сигналы расположены в области низких частот, $20 \text{ Гц} < f < 20 \text{ КГц}$. Как показано выше, интенсивность излучения на этих частотах крайне мала. Поэтому для передачи с помощью радиоволн,

сигнал сообщения заносят, например, в один из параметров высокочастотного гармонического сигнала, амплитуду, частоту или фазу [6].

Процесс занесения информации в высокочастотный сигнал называется модуляцией. Особенность работы передатчика при частотной и фазовой модуляции заключается в том, что мощность, подводимая к антенне, остается постоянной при изменении частоты, фазы и амплитуды модулирующего сигнала и равна мощности немодулированного несущего сигнала. В связи с этим представляет интерес рассмотреть особенность излучения диполя при постоянной подводимой мощности.

Пусть $P = W_T / T = W_T f = const$. В этом случае средняя объемная плотность энергии равна:

$$\bar{\rho} = 3PT / 4\pi\lambda^3 = 3Pf^2 / 4\pi c^3 \quad (12)$$

Средняя интенсивность излучения диполя в ближней зоне при $P = const$ равна:

$$\bar{\Pi} = \rho c = 3Pf^3 / 4\pi c^2 \quad (13)$$

В дальней зоне интенсивность излучения диполя при условии $P = const$ равна:

$$\Pi = 3Pf / 8\pi l^2 \quad (14)$$

Таким образом, предлагаемое рассмотрение темы «Излучения диполя» значительно проще, чем в [2; 3] и позволяет учащимся понять более глубоко физические причины резкой зависимости интенсивности излучения, объемной плотности мощности излучения от частоты и необходимость процесса модуляции при передаче сообщения с помощью радиоволн.

Литература

1. Денисов, Б. Н. Прием модулированных по оптической частоте сигналов / Б. Н. Денисов // Учебный эксперимент в образовании. – 2012. – № 2. – С. 34–42.
2. Ландау, Л. Д. Теория поля / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Наука, 1973. – 504 с.
3. Матвеев, А. Н. Электродинамика / А. Н. Матвеев. – М. : Высш. шк., 1980. – 383 с.
4. Мякишев, Г. Я. Физика / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. – М. : Просвещение, 2003. – 336 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм / И. В. Савельев. – М. : КноРус, 2012. – 576 с.
6. Нефедов, А. И. Основы радиотехники и электроники / А. И. Нефедов. – М. : Высш. шк., 2012. – 510 с.

УДК 002.6(091/092)

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ИСТОРИЗМА

Т. В. Кормилицына

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация*

Обсуждается возможность реализации принципа историзма с помощью создания презентаций для сообщения исторических сведений по информатике. Организацию демонстрации презентаций эффективно проводить на интерактивных занятиях. Предложены темы презентаций для дисциплины «Теоретические основы информатики».

Ключевые слова и фразы: интерактивное обучение, принцип историзма, история информатики.

Современная система образования должна не просто развивать интеллект обучаемых, повышать его возможности – она должна практически его ориентировать, управлять вниманием и действиями студентов, обучая их процессу самостоятельного учения и развития, расширять их инновационный и креативный потенциал. Решить такие проблемы можно, только разумно сочетая традиционные и интенсивные технологии обучения [2].

Современный преподаватель должен знать как теоретические инновационные подходы к системе обучения, так и практические технологии, которые можно использовать не только в учебном процессе, но и на рабочем месте [4].

Практика свидетельствует: сегодня учить студентов нужно не только предметной области знания, но и многому тому, на что раньше не было спроса: сотрудничеству, партнерскому взаимодействию, умению постоянно учиться, умению работать в команде, коллективному принятию решений, умению быстро устанавливать контакты и вести переговоры, умениям осуществлять презентацию и самопрезентацию, формировать имидж, быстро перестраиваться в связи с изменяющимися требованиями. Таким образом, речь идет не столько о базовых навыках, сколько о метанавыках. Метанавыки, как правило, не имеют отношения к профессиональной специализации. Зато они позволяют тем, кто ими овладел, адаптировать имеющиеся у них знания к новым обстоятельствам, целям и задачам.

Новизна ситуации состоит в том, что метанавыки развиваются только лишь при использовании интенсивных технологий обучения и способствовать формированию метанавыков должны все преподаватели – преподаватели самых разных дисциплин. Используя на разных курсах упражнения, игры и задания в командном режиме, каждый преподаватель вносит свой вклад в

развитие метакомпетентностей выпускника и его готовности к практической работе в новых условиях.

В этой ситуации *роль преподавателя меняется*, границы между ним и обучаемым становятся прозрачными, что способствует сотрудничеству. *Возрастает роль самого обучаемого*, который участвует не только в получении знания, но и в его поиске, развитии, трансформации в практические умения и навыки. Это – динамический подход. Однако следует помнить, что в отсутствии инвариантного подхода у обучаемых не формируются базовые, ключевые компетентности.

Одна из инновационных технологий, направленная на организацию личностно-мотивированной познавательной деятельности обучающихся, основанная на диалогическом общении – это интерактивная технология обучения.

История науки обладает огромным воспитывающим воздействием. Это утверждение относится ко всей гамме представлений о воспитании: внушение потребности к труду, ответственности за порученное дело, формирование высокой нравственности, развитие научного любопытства, т. е. желания не только приобрести знания, но и умножить их.

История науки неизбежно связана с вопросами методологии, поскольку она занимается вопросами познания, выяснением того, как человечество продвигалось от незнания к частичному знанию и от него к более полному и совершенному. Именно этот процесс изучается историей науки, а он важен для воспитания мировоззрения обучаемых, помогает развитию идеалов и представлений о путях приобретения человечеством знаний об окружающем нас мире и о развитии методов его познания.

Сейчас во всем мире наблюдается повышенный интерес к истории науки. Это закономерно, так как XX век был насыщен важнейшими научными открытиями, небывалым техническим прогрессом, творчеством выдающихся ученых и инженеров. Развитие науки определяется немногими ключевыми идеями, развиваемыми конкретными лицами и школами. Незнание логики развития этих идей, восприятие только сиюминутного состояния науки значительно ослабляет творческий потенциал ученого-исследователя и преподавателя, приводит к узкой специализации и затрудняет работу на стыке наук. Напротив, знакомство с историей позволяет учиться на событиях прошлого, увеличивать эффективность исследований и прикладных работ.

История информатики – достаточно интересная, хотя и малоизученная область. В школьной (впрочем, и в вузовской) информатике она мало раскрывается и обычно дело сводится к рассмотрению истории развития вычислительных средств и ЭВМ. В настоящее время наблюдается жесткий дефицит исследований по истории отечественной информатики, а соответствующая литература отсутствует [5].

Такое же положение в области преподавания даже в специальных учебных заведениях.

Основные дисциплины блока специальных дисциплин по информатике не предусматривают напрямую использование исторических сведений при изложении учебного материала, однако, на наш взгляд, использование элементов историзма при изложении материала привнесет совершенно новый аспект, который окажет мощное положительное педагогическое воздействие на обучаемых.

Можно различить несколько видов использования исторического материала в процессе обучения информатике:

1. Эпизодический экскурс в историю информатики, которая, впрочем, сама представляет огромное поле деятельности историкам науки.

2. Беседа, иногда в связи с перечисленными элементами, например рассказ о исторических задачах о построениях с помощью циркуля и линейки (в качестве иллюстрации класса решенных к настоящему времени геометрических задач по дисциплине «Теоретические основы информатики»).

3. Обзор жизни и творчества отдельных выдающихся ученых (Мухаммеда ибн Муса Хорезми, Блеза Паскаля, Чарльза Беббиджа, Ады Ловлейс, Грейс Брюстер Мюррей Хоппер, Норберта Виннера и др.).

4. Обзор теоретических результатов, полученных в определенную эпоху или относящихся к развитию определенных теорий, например вычислительной математики и ЭВМ.

5. Обобщение и систематизация знаний учащихся с помощью углубленного исторического обзора, в котором анализируется развитие той или иной содержательной линии школьного курса.

Приведем два основания классификации использования исторического материала при обучении информатике:

По форме изложения можно различить: сообщение-факт, краткая историческая справка; сообщение-рассказ о взаимосвязанных исторических фактах, сопровождающийся нередко рассмотрением иллюстративного материала, разбором и решением исторических задач и т. п.; сообщение-обзор, в котором дается углубленный анализ развития определенной ветви информатики, становления ее идей, методов.

По времени, которое отражается в этом изложении, рассматривают вертикальный срез, горизонтальный срез, жизнь и деятельность того или иного великого ученого прошлого.

Особую роль в формировании исторической картины становления информатики как науки играет дисциплина «Теоретические основы информатики», которая удачно представляет возможность построения полной картины истории информатики.

Такая особенность диктуется спецификой тем, обязательных для рассмотрения в дисциплине. Отметим темы «Алгоритмы, свойства, формальное представление алгоритма», «Колмогоровская сложность алгоритмов. Методы оценки сложности алгоритмов», «Теория кодирования. Побуквенное кодирование», «Разделимые коды. Префиксные коды. Критерий однозначности де-

кодирования», «Оптимальные коды. Методы построения оптимальных кодов. Метод Хаффмана».

Так, при изучении темы о формальном представлении алгоритмов в известных классах приходится постоянно оперировать фамилиями известных математиков, фамилии которых, в частности, фигурируют в известных тезисах Черча, Тьюринга, Маркова.

Список именованных понятий в информатике практически неисчерпаем. Большинство пользователей использует такие названия как удобное средство идентификации объектов.

Между тем, как показала практика, большинство студентов воспринимают эти фамилии как нечто «давно данное историческое» и не имеют представления о времени совершения известных научных открытий. Особенно важно отметить при изложении материала вклад российского ученого А. А. Маркова, так как история информатики содержит совсем небольшой «русский след».

В качестве интерактивных форм можно использовать включение презентаций, посвященных исследованиям ученых с применением мультимедийной информации (фото, видео и т. д.). Подготовку таких презентаций можно организовать в рамках метода проектов, формируя группы студентов для подготовки циклов презентаций и последующих их демонстраций с организацией дискуссий. В презентациях недостаточно использовать просто портрет, более эффективно вставлять небольшие визуальные подсказки, связанные с портретируемым.

Демонстрация каждой презентации не должна превышать 15–20 минут учебного времени. Биографии некоторых ученых настолько содержательны, что сами могут стать своеобразными «учебниками истории информатики» (Аксель Иванович Берг, Андрей Андреевич Марков, Алексей Андреевич Ляпунов, Михаил Александрович Карцев, Николай Петрович Брусенцов, Георгий Максимович Адельсон-Вельский, Андрей Николаевич Колмогоров). Так, биография академика А. А. Маркова насыщена историческими событиями, напрямую связанными с историей России, а тот факт, что стихи этого ученого публиковались в литературных изданиях, известно крайне ограниченному числу людей.

Для подготовки интерактивных включений можно рекомендовать источники [1; 3; 6].

В настоящее время принцип историзма приобретает совершенно иное звучание в связи с его особой ролью, которая на него возлагается. Проблема историзма до сих пор не получила правильного решения. Элементы истории информатики вводятся в обучение очень робко, в совершенно недостаточном объеме, в отрыве от изучаемого материала. На наш взгляд, главное в решении этой проблемы – рекомендация не отрывать исторические сведения от изучаемого материала. Тогда будут решены задачи преодоления недостаточного включения их в учебный процесс.

Сообщение сведений из истории науки является эффективным средством возбуждения интереса к предмету, полезно в познавательном плане, способствует формированию у обучаемых диалектико-материалистического мировоззрения.

Литература

1. Виртуальный музей информатики [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://informat444.narod.ru/museum/>.
2. Загвязинский, В. И. Теория обучения: современная интерпретация / В. И. Загвязинский. – М. : Академия, 2006. – 192 с.
3. История информатики в России [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://cshistory.nsu.ru/obj3/interface.htm>.
4. Краевский, В. В. Основы обучения: дидактика и методика / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М. : Академия, 2007. – 352 с.
5. Кормилицына, Т. В. Методы имитационного моделирования в специализированных математических системах / Т. В. Кормилицына // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования. Герценовские чтения : материалы науч. конф., 11–16 апр. 2011. – Спб. : ПаркКом, 2011. – С. 185–187.
6. Кормилицына, Т. В. Методы организации виртуальных физических экспериментов в программном обеспечении / Т. В. Кормилицына // Учебный эксперимент в образовании. – 2011. – № 1. – С. 36–39.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 539.125.523.348:004

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО К КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ АТОМОВ В КРИСТАЛЛЕ

А. Ф. Базаркин, В. К. Свешников, В. И. Дьяконова

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация*

Компьютерные модели позволяют смоделировать ситуации, реализация которых в натуральных экспериментах при изучении физико-технических дисциплин в вузах довольно сложна. В качестве примера приводится компьютерное моделирование диффузии атомов натрия в кристалле оксида бария, что может быть использовано в учебных практикумах по курсам «Эмиссионная электроника», «Физика твердого тела».

Ключевые слова и фразы: компьютерная модель, метод Монте-Карло, диффузия, кристаллическая решетка.

Введение

В настоящее время в физике широко используются методы компьютерного моделирования. Компьютерные модели позволяют смоделировать ситуации, реализация которых в натуральных экспериментах очень сложна [1]. Компьютерное моделирование является методом теоретического исследования, в котором предполагается функционирование исследуемого объекта, осуществляемого с помощью ЭВМ. Этому методу присущи характерные черты физического эксперимента, поскольку он представляет собой серию последовательных опытов на модели. В компьютерном эксперименте можно полностью контролировать все входные параметры и условия [2].

Процессы диффузии описываются решеточным вариантом метода Монте-Карло [3; 4], суть которого состоит в воспроизведении с помощью ЭВМ функционирования вероятностной модели некоторого объекта. При применении метода Монте-Карло моделируется поведение атомов с известными законами распределения и по заданным алгоритмам вычисляются значения более сложных величин.

Ниже в качестве примера приводится компьютерное моделирование диффузии атомов натрия в кристалле оксида бария.

Компьютерное моделирование методом Монте-Карло позволяет проследить за диффузией натрия в широком интервале параметров и изучить влияние дефектов структуры на этот процесс. В процессе компьютерного

моделирования диффузии натрия был представлен кристалл оксида бария в виде массива размером $10 \times 10 \times 10$. Края массива были замкнуты с помощью периодических граничных условий. Для простоты счета нами задавался целочисленный массив, элементы которого представляли собой атомы взаимодействующих веществ и вакансии. Атомы задавались трех сортов: 1 – атом бария, 3 – атом натрия, 0 – вакансия.

На рисунке 1 приведена модель кристаллической решетки оксидного покрытия с адсорбированным на ее поверхности натрием. Модель представлена в виде массива целых чисел.

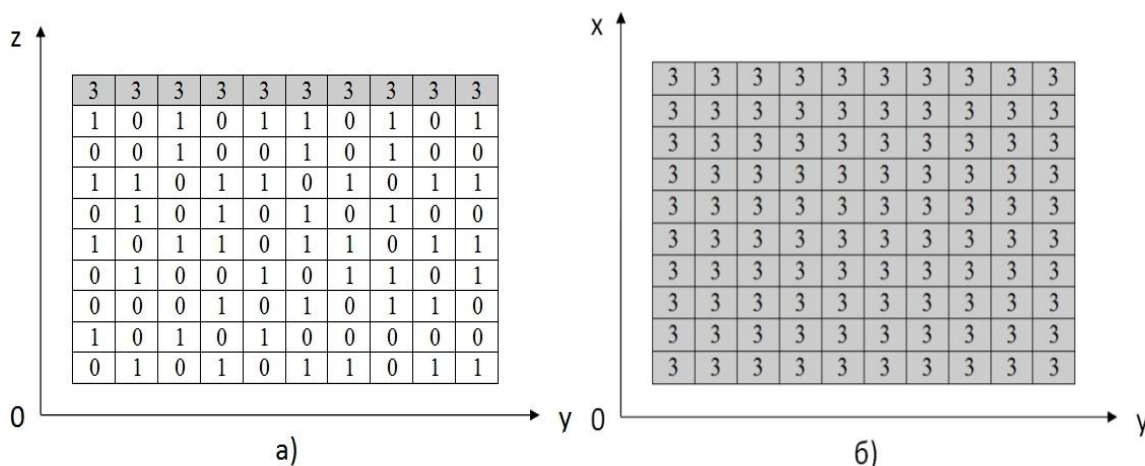


Рис. 1. Кристаллическая решетка оксидного покрытия бариевого катода в виде массива

Диффузия натрия осуществлялась из постоянного источника. Верхний слой кристалла был полностью заполнен атомами натрия (рис. 1б). После каждого цикла Монте-Карло на место диффундирующего атома натрия, адсорбировался атом натрия из паровой фазы. Остальные же слои заполнялись вакансиями или атомами бария по следующему правилу. Если случайное число меньше, чем число n , вычисляемое по формуле (1), то элементу массива присваивалось значение «0» (вакансия), иначе «1» (атом бария).

В начале работы программы задавались следующие параметры: температура, количество циклов, концентрация вакансий. Концентрация вакансий принималась пропорциональной величине n , рассчитанной по формуле [5]:

$$n = N \exp(E_v/kT) \quad (1)$$

где N – число узлов в кристалле, $E_v = 0,75 \text{ эВ}$ – энергия образования одной вакансии.

Таким образом, к началу расчета был задан кристалл с атомами натрия, локализованными на поверхности, с заданной концентрацией вакансий, зависящей от температуры. На рисунке 2 приведена модель кристаллической решетки оксида бария, на поверхности которого адсорбировалась пленка натрия.

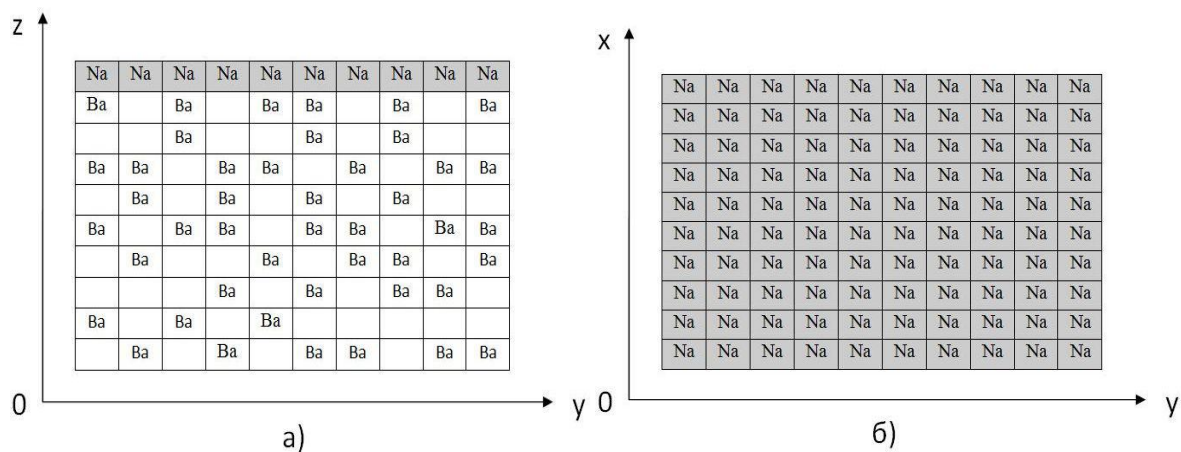


Рис. 2. Кристаллическая решетка оксидного покрытия барьерного катода в двух плоскостях: а) ось Ox направлена от нас, плоскость Ozy ; б) ось Oz направлена к нам, плоскость Oxy

На рисунке 3 показано распределение атомов кристаллической решетки оксидного покрытия бария в начальный момент и после 10 000 циклов расчета. Из сравнения рисунков 3а) и 3б) следует, что атомы натрия с течением времени диффундируют в объем оксидного покрытия.

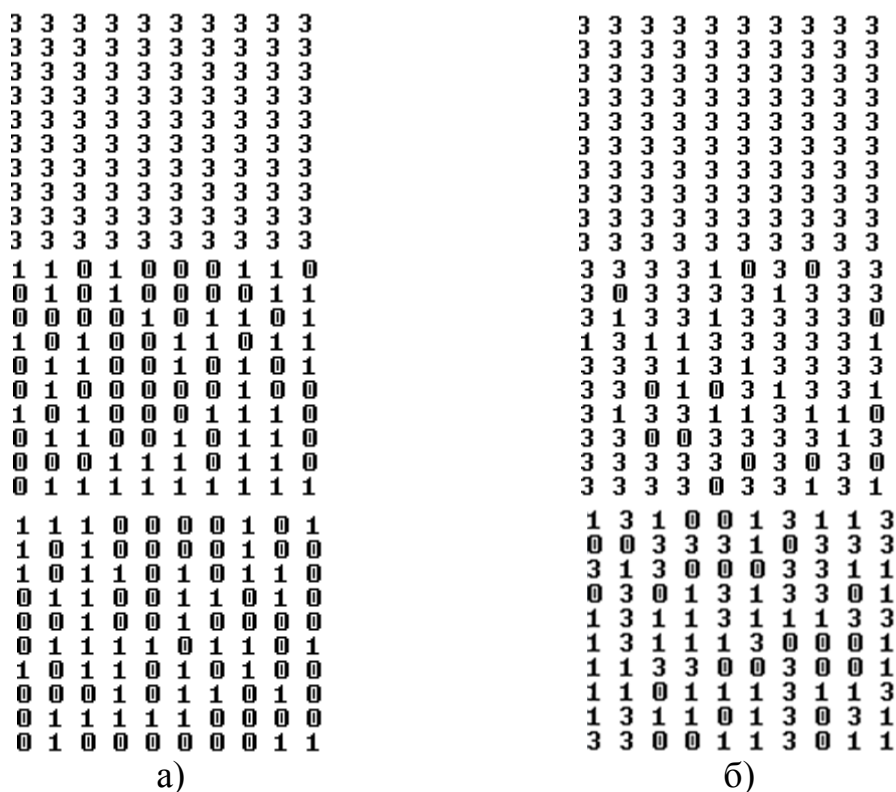


Рис. 3. Распределение атомов в трех верхних слоях кристаллической решетки: а) перед началом счета, б) после 10 000 циклов

Моделирование диффузии в кристалле осуществлялось путем перемещения атомов из одного узла кристаллической решетки в другой. Вероятность диффузионного скачка или обмена вычислялась по формуле [5]:

$$p = p_0 \exp(E/kT), \quad (2)$$

где E – энергия активации диффузии.

Нами составлен алгоритм моделирующей программы. Блок-схема алгоритма изображена на рисунке 4.

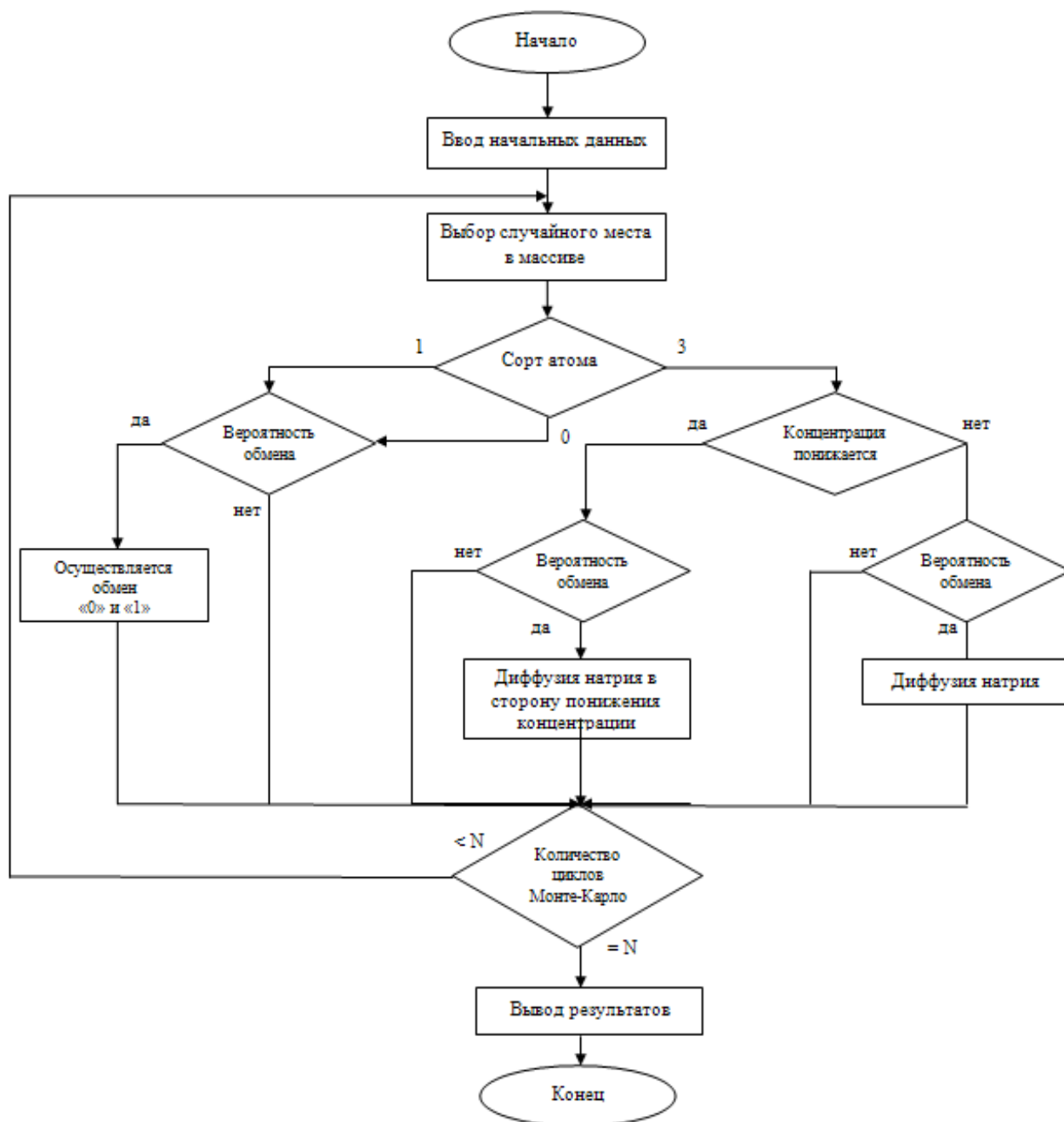


Рис. 4. Блок-схема модели диффузии натрия в кристалле оксида бария

Работа программы осуществлялась следующим образом. Случайным образом выбиралось место в массиве (рис. 2), и в зависимости от сорта вы-

бранного атома при определенных условиях осуществлялись различные процессы:

1. Если выпадал элемент массива, равный «3», что соответствует атому натрия, следовательно, возможен акт диффузии, который мог произойти с разной вероятностью в зависимости от положения текущего атома, и тут могли возникнуть две ситуации:

а) Если соседним атомом «сверху» была вакансия (0) или атом бария (1), и при этом под выбранным атомом натрия находилась вакансия (0), то расчетная вероятность $p_0=0,3$.

в) Если соседним атомом «сверху» был атом натрия (3), и при этом под выбранным атомом натрия находится вакансия (0), то расчетная вероятность $p_0=0,7$.

Указанные значения вероятностей диффузионного скачка для атомов натрия получались исходя из того, что диффузия идет в сторону понижения концентрации, и это необходимо учитывать в процессе моделирования.

2. Если выпадал элемент массива, равный «0» или «1», то происходил акт обмена, т. е. происходило движение вакансий по кристаллу.

Слой натрия на поверхности постоянно пополнялся, так как источник натрия мы считали постоянным.

Окончательная координата атома запоминалась. На этом цикл считался завершенным, и открывался новый цикл, в котором могли происходить аналогичные события. Снова случайным образом выбиралось новое место в массиве, и цикл повторялся.

Результатами счета являлись число циклов, число диффузионных скачков, число перемещений вакансий, глубина проникновения атомов натрия и конечное распределение элементов массива.

Расчет коэффициента диффузии осуществлялся по формуле [6]:

$$D = \frac{x^2}{9,2t \ln(C_0/C)}, \quad (3)$$

где x – расстояние от источника до рассматриваемого монослоя (роль координаты играет дискретный номер слоя), t – число циклов, C_0 и C – концентрации натрия у поверхности и в глубине кристалла соответственно.

Результаты моделирования процесса диффузии атомов натрия для девяти слоев кристалла оксида бария показаны на рисунке 5.

Представленные зависимости позволяют проследить за диффузией атомов натрия в широком временном интервале.

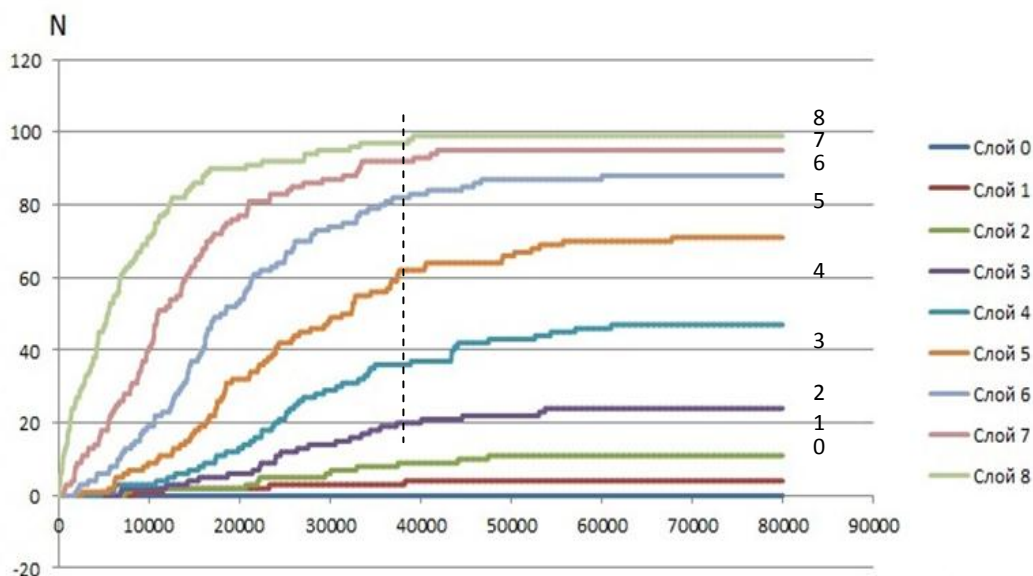


Рис. 5. Зависимость числа атомов натрия в различных слоях кристалла оксида бария от числа циклов Монте-Карло

Из рисунка 5 следует, что после 40 000 циклов счета происходит насыщение слоев кристалла атомами натрия. На рисунке 6 приведена экспериментально полученная зависимость относительного содержания натрия в оксидном слое катода от времени его экспонирования в парах натрия [7]. Со временем оксидное покрытие катода обогащается натрием. Расчетная зависимость числа атомов натрия в слоях оксида по виду аналогична экспериментальной зависимости, изображенной на рисунке 6.

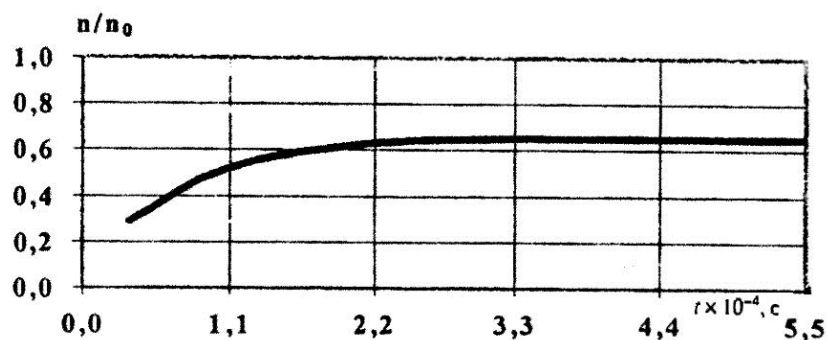


Рис. 6. Зависимость относительного содержания натрия в катодах от времени их экспонирования в парах натрия

Анализ результатов временных зависимостей в компьютерном и натурном экспериментах подтверждает вакансионный механизм диффузии.

Выводы

Компьютерное моделирование позволяет проследить за распределением атомов натрия в процессе диффузии в оксидном покрытии и изучить вли-

яние дефектов кристалла оксида бария на диффузию атомов натрия. Представленная компьютерная модель согласуется с экспериментом.

Использование компьютерных моделей в учебных практикумах по курсам «Эмиссионная электроника», «Физика твердого тела» позволяет визуализировать протекающие процессы, что способствует более глубокому освоению материала курса.

Литература

1. Свешников, В. К. Особенности физико-химических процессов в оксидном катоде / В. К. Свешников, А. Ф. Базаркин // Учебный эксперимент в образовании. – 2012. – № 4. – С. 42–54.
2. Макарова, Н. В. Информатика : учебник для вузов / Н. В. Макарова, В. Б. Волков. – СПб. : Питер, 2011. – 576 с.
3. Биндер, К. Общие вопросы теории и техники статистического моделирования методом Монте-Карло. Методы Монте-Карло в статистической физике / К. Биндер. – М. : Мир, 1982. – 400 с.
4. Binder, K. “Monte Carlo Computer Experiments on Critical Phenomena and Metastable States” / K. Binder // *Advances of Physics*. – V. 23. – 1974. – P. 917–939.
5. Свешников, В. К. Диффузия натрия в кристалле оксида бария / В. К. Свешников, В. Н. Молин, Д. В. Дарьюшкин // *Источники излучения*. – Саранск, 2002. – С. 43–49.
6. Болтакс, Б. И. Диффузия в полупроводниках / Б. И. Болтакс. – М. : ГИФМА, 1961. – 137 с.
7. Свешников, В. К. Исследование влияния натрия на физические свойства оксидного катода / В. К. Свешников, В. Н. Молин, М. В. Карташова // *Радиотехника и электроника*. – Т. 54. – № 4. – 2008. – С. 489–493.

УДК 536.2

МЕТОДИКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛОВ

**К. Н. Нищев, В. М. Каликанов, С. А. Панфилов, Ю. А. Фомин,
В. А. Юдин**

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация*

В статье приводится методика измерения теплофизических параметров материалов на основе стационарного теплового потока; приводится описание конструкции экспериментальной установки. Материалы статьи могут быть использованы в учебных целях для студентов специальностей: физика, метрология, энергетика, светотехника и др.

Ключевые слова и фразы: тепловой поток, эксперимент, теплофизика.

Разработанная методика предназначена для проведения измерений и контроля следующих теплофизических параметров материалов методом стационарного теплового потока: теплопроводности материалов; тепловых сопротивлений материалов; контактных тепловых сопротивлений между различными материалами.

Основой предлагаемого метода является стационарный тепловой поток, создаваемый в двух измерительных цилиндрах, изготовленных из электро-технической меди М1.

Диаметры измерительных цилиндров выбираются в пределах 50–60 мм, высота цилиндров определяется следующим образом:

$$H = (3 - 5) D,$$

где H – высота одного цилиндра (мм); D – диаметр измерительных цилиндров (мм).

Чистота обработки торцевых рабочих поверхностей измерительных цилиндров должна быть $R_a = 1,5 - 2,5$ и неплоскостность должна иметь минимальные значения.

Осевой градиент температур стационарных тепловых потоков должен быть строго линейен, соответственно тепловые потоки в двух измерительных цилиндрах должны быть равны, разница в значениях этих тепловых потоках допускается не более 0,5–1 %, радиальные градиенты температур в измерительных цилиндрах так же должны составлять не более чем 0,5–1 % от осевых температур в заданных точках.

Для выполнения этих температурных условий боковые поверхности измерительных цилиндров должны быть тщательно теплоизолированы, материал теплоизоляции должен иметь теплопроводимость не более 0,05 Вт/м·с. Для полного исключения радиальных градиентов температур по всей структуре измерительных цилиндров на боковых поверхностях цилиндров устанавливаются несколько дополнительных кольцевых охранных нагревателей с автономными регулируемым источниками питания. Это полностью исключит конвективный теплообмен между боковыми поверхностями цилиндров и окружающей средой.

Эти условия определяются показаниями рабочих осевых термопар и дополнительных контрольных термопар. Схема расположения термопар в обоих измерительных цилиндрах показана на рисунке 1а. В каждом цилиндре установлено по четыре рабочих осевых термопар: в нижнем измерительном цилиндре – T_1, T_2, T_3, T_4 ; T_5, T_6, T_7, T_8 – в верхнем измерительном цилиндре. Все термопары расположены на одинаковом друг от друга и от рабочих поверхностей цилиндров расстоянии (рис. 1а).

Контрольные термопары $T'_1, T'_2, T'_3, T'_4, T'_5, T'_6, T'_7, T'_8$ – расположены напротив соответствующих рабочих термопар на боковых поверхностях измерительных цилиндров.

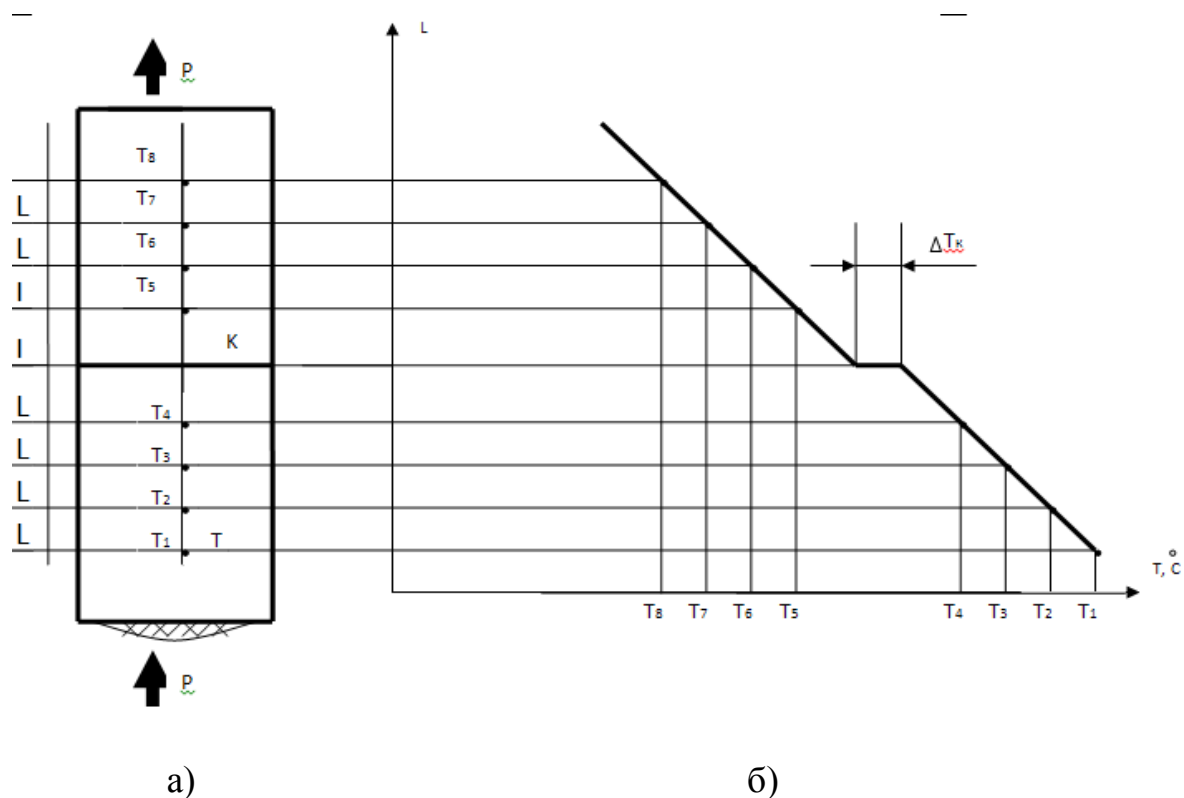


Рис. 1. а) Расположение осевых термопар в измерительных цилиндрах; P – тепловой поток в цилиндрах; K – зона контакта;
 б) График температур в измерительных цилиндрах: ΔT_k – температурный градиент контакта

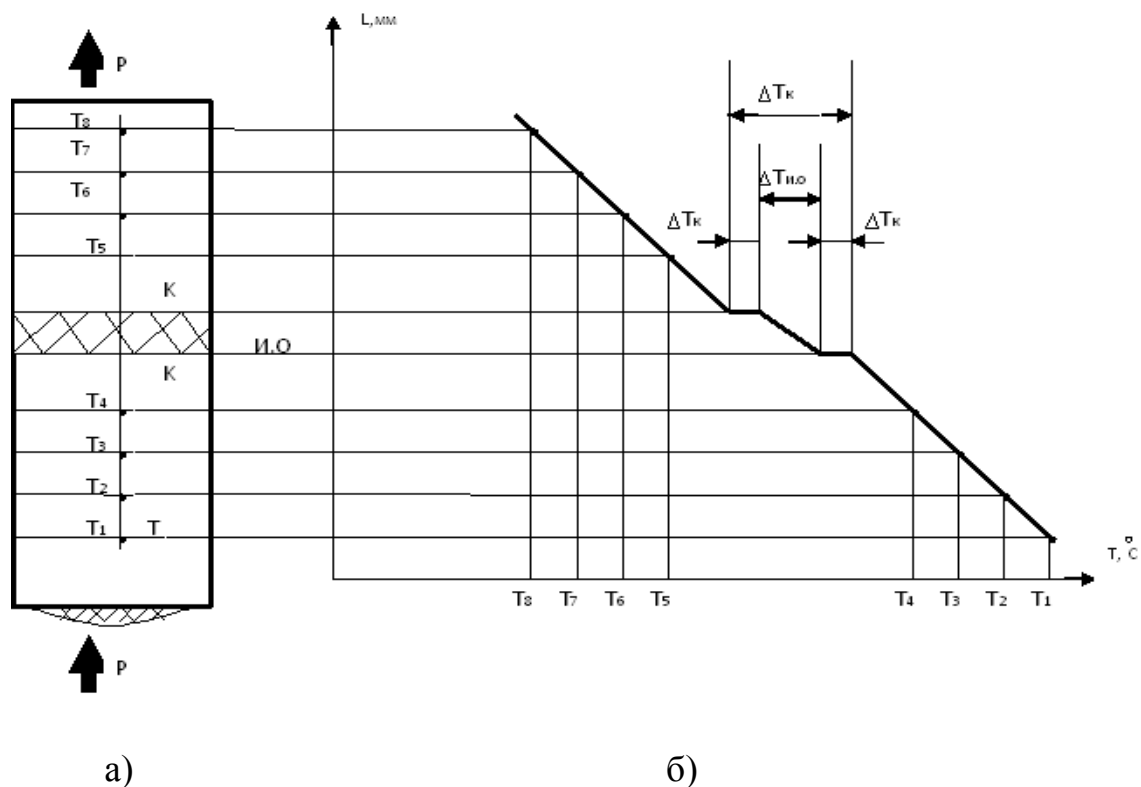


Рис. 2. а) Расположение исследуемого образца в измерительных цилиндрах;
 б) Графики температур в измерительных цилиндрах; $\Delta T_{\text{и.о.}}$ – температурный градиент на измерительном образце

Осевой градиент температур в обоих цилиндрах определяется следующими соотношениями:

$$T_1 - T_2 = T_2 - T_3 = T_3 - T_4 = \Delta T_1 \quad (1)$$

$$T_5 - T_6 = T_6 - T_7 = T_7 - T_8 = \Delta T_2 \quad (2)$$

$$\Delta T_1 = \Delta T_2$$

Радиальные градиенты температур определяются следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} T_1 - T'_1 = 0, T_2 - T'_2 = 0, T_3 - T'_3 = 0, T_4 - T'_4 = 0, T_5 - T'_5 = 0, \\ T_6 - T'_6 = 0, T_7 - T'_7 = 0, T_8 - T'_8 = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Стационарный тепловой поток через оба измерительных цилиндра определяется по закону Фурье следующим образом:

$$P_1 = P_2 = P = \frac{\lambda_{\text{си}} \cdot L \cdot \Delta T_1}{S} = \frac{\lambda_{\text{си}} \cdot L \cdot \Delta T_2}{S},$$

где $\lambda_{\text{си}}$ – удельная теплопроводность чистой электротехнической меди, Вт/м·с; $\lambda = 380$ Вт/м·с; L – расстояние между первой и четвертой, и между пятой и восьмой термодарами, м; S – площадь рабочих поверхностей цилиндров, м².

Основным измерительным элементом данной методики является температурный контактный градиент ΔT_K между рабочими поверхностями нижнего и верхнего измерительных цилиндров, который определяется графоаналитическим методом (рис. 1б).

Первым этапом выполнения методики является определение контактного теплового сопротивления Cu-Cu между рабочими поверхностями измерительных цилиндров:

$$R_K = \Delta T_K / P.$$

Точное определение данного контактного теплового сопротивления является основой точности всех дальнейших измерений, поэтому этот этап методики необходимо проводить особенно тщательно. При этом величину контактного сопротивления желательно получить минимальной. Для этого необходимо обработать рабочие поверхности с минимальными неплоскостями максимальными чистотами обработки. Кроме того, необходимо произвести многократные измерения контактного теплового сопротивления, изменяя ориентацию нижнего и верхнего цилиндров друг относительно друга на 10–15 градусов. Кроме того, желательно в зону контакта вводить теплопроводя-

щие смазки, например, КЛТ-8. Это приведет к значительному снижению контактного градиента температур ΔT_K , а также контактного теплового сопротивления R_K .

Дальнейшие измерения следует производить при минимальном значении контактного градиента температур ΔT_K и при значении стационарного теплового потока через измерительные цилиндры, при котором получено это минимальное значение ΔT_K .

Измерение теплопроводности исследуемых материалов проводится следующим образом. Исследуемый образец с диаметром, равным диаметрам измерительных цилиндров и толщиной δ , помещается в зону контакта (рис. 2а). Неплоскостность поверхностей измеряемого образца и чистота обработки поверхности должны быть равными или близкими к аналогичным значениям рабочих поверхностей измерительных цилиндров. Далее через измерительные цилиндры пропускается ранее фиксированный стационарный тепловой поток P , который контролируется показаниями термодатчиков T_1 - T_8 . Затем определяется суммарный тепловой контактный градиент (рис. 2б), состоящий из двух контактных, ранее измеренных градиентов ΔT_K и градиента температуры на исследуемом образце.

$$\Delta T_K^{\Sigma} = 2\Delta T_K + \Delta T_{и.о.},$$

где ΔT_K^{Σ} – суммарный тепловой контактный градиент температуры, °С; $\Delta T_{и.о.}$ – тепловой градиент на исследуемом образце, °С :

$$\Delta T_{и.о.} = \Delta T_K^{\Sigma} - 2\Delta T_K$$

Теплопроводность исследуемого образца определяется следующим образом:

$$\lambda_{и.о.} = \frac{P \cdot S}{\delta \cdot \Delta T_{и.о.}},$$

где $\lambda_{и.о.}$ – искомая теплопроводность исследуемого образца, Вт/м · °С; δ – толщина исследуемого образца, м.

Теплопроводное сопротивление исследуемого образца определяется по формуле:

$$R_{и.о.} = T/P,$$

где P – величина стационарного фиксированного теплового потока через исследуемый образец, Вт. Эта величина соответствует тепловому потоку через измерительные цилиндры.

Учитывая, что основную погрешность измерений теплопроводности материалов и их теплового сопротивления создают контактные градиенты ΔT_K , в связи с этим при особо ответственных измерениях необходимо от них

избавиться. Этого можно добиться путем введения в оба контакта прокладок из сплава Вуда толщиной 5–10 мкм и диаметрами, равными диаметру исследуемого образца. При температуре в зоне контактов 70 градусов и выше прокладки расплавляются, идеально заполняют все неровности контактов, контакты становятся практически идеальными, при этом:

$$\Delta T_K \approx 0$$

Экспериментальная установка состоит из следующей блок-схемы. Основной экспериментальной установки являются два медных измерительных цилиндра, в которых установлены хромель-копелевые термопары T_1 - T_8 и T'_1 - T'_8 с диаметром электродов 0,2–0,5 мм.

Цилиндры располагаются между электрическим регулируемым нагревателем и водяным охладителем.

Мощность электрического нагревателя 1,0–5,0 кВт регулируется ЛАТРОМ со стабилизатором напряжения СН-10,0.

Электрический нагреватель, цилиндры и водяной охладитель сжимаются с помощью специального устройства N, создающего стабилизированное механическое усилие сжатия величиной 120–150 кг/см².

Каждый из измерительных цилиндров имеет по три охранные обмотки на боковых поверхностях, выполненных из нихрома 0,5–0,6 мм, которые через переключатели ПК 1 и ПК 2 соединены с дополнительными ЛАТРАми. Боковые поверхности цилиндров тщательно теплоизолируются. Все это необходимо для поддержания условий (1, 2, 3).

Рабочие осевые термопары T_1 - T_8 и контрольные термопары T'_1 - T'_8 соединены через переключатель ПК 3 с потенциометром постоянного тока ПП63 и противопарой, рабочий спай которой находится внутри сосуда Дьюара, с тающим дистиллированным льдом при температуре 0 °С. Водяной охладитель с расходом охлаждающей воды 10–30 л/м и со стабилизацией температуры охлаждающей воды соединен с магистральным водопроводом шлангами, через расходомер воды, и запорным регулируемым вентилем. Методика защищена Патентом Российской Федерации [1].

Литература

1. Патент РФ № 110190 U1, G01N 25/20, G01K 17/00. Устройство для определения теплопроводности теплопроводящего основания силового полупроводникового прибора / Нищев К. Н., Каликанов В. М., Фомин Ю. А., Юдин В. А. – Оpubл. 10.11.2011. Бюл. № 3. Оpubл. 10.11.2011. Бюл. № 31.

УДК 534.2

ВЛИЯНИЕ АНИОННЫХ ПРИМЕСЕЙ И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПЬЕЗОЭФФЕКТ В КРИСТАЛЛАХ ДИГИДРОФОСФАТА АММОНИЯ (ADP)

Ю. А. Маскаев, А. М. Шикин

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация*

Представлены результаты исследования пьезосвойств кристаллов ADP для области температур 293–403 К. Показано, что пьезоэффект в кристаллах ADP зависит от введения легирующих (контролируемых) примесей, топографически распределен по объему и возрастает под воздействием рентгеновского излучения.

Ключевые слова и фразы: пьезоэффект, топографическое распределение, анионные примеси, доза рентгеновского облучения.

Несмотря на то, что в гидроакустике пьезокерамика почти полностью вытеснила кристаллы ADP из употребления, они все еще остаются незаменимыми в производстве образцовых гидрофонов благодаря высокой стабильности свойств [1].

По пьезоэффекту в кристаллах ADP, исследовавшихся в основном при отрицательных температурах, имеется обширная литература (см., например, [2–4]).

Однако удовлетворительное соответствие между экспериментальными данными практически отсутствует, что, по-видимому, обусловлено условиями выращивания кристаллов и связано с распределением неконтролируемых примесей по объему.

Ниже представлены результаты исследования пьезо-свойств кристаллов ADP для малоизученной области температур 293–403 К. Показано, что пьезоэффект в кристаллах ADP зависит от введения легирующих (контролируемых) примесей, топографически распределен по объему и возрастает под действием рентгеновского излучения.

Кристаллы ADP выращивались методом снижения температуры из водных растворов в статическом и динамическом режимах [5].

В качестве анионных примесей использовались аммониевые соли двухромовой, молибденовой и серной кислот, не образующие в растворе с исходными солями нерастворимых соединений и сравнительно легко входящие в кристаллы в процессе роста.

Для получения кристаллов большого поперечного сечения использовались затравочные пластины, ориентированные по плоскостям (001) и (011).

Для изучения топографии распределения пьезосвойств по объему кристалла образцы выбирались из разных мест (вершина пирамиды – I, область

перехода пирамиды в призму – II и середина призмы – III; см. рис. 1. Из одного и того же крупного нелегированного монокристалла вырезались пластины $Z-45^\circ$ среза (по плоскости (011) толщиной 2–3 мм, на которых методом резонанса-антирезонанса [6] исследовались пьезоэлектрические свойства.

Измерение частот резонанса (f_r) и антирезонанса (f_a) при продольных колебаниях образцов показало, что как f_r , так и f_a зависят от температуры – уменьшаются с температурой и не испытывают аномалий в области исследованных положительных температур.

По измеренным значениям f_r и f_a диэлектрической проницаемости свободного образца (измерения, аналогичные [7]) и плотности кристаллов по формулам, предложенным в [6], рассчитывались величины коэффициента электромеханической связи (K_{36}), упругой податливости (S_{22}^E) и пьезоэлектрического модуля (d_{36}).

Результаты расчетов представлены графически зависимостями I–III на рис. 1, а, б, в, которые показывают, что температурные изменения этих величин незначительны, а кривые температурной зависимости d_{36} подобны кривым температурной зависимости диэлектрической проницаемости ϵ_{33} [7].

В то же время подобно другим электрическим характеристикам [7; 8] электрические и упругие свойства образцов заметно зависят от места выбора среза в кристалле, т. е. имеет место топография их распределения по объему кристалла.

Изучение распределения плотности дислокаций методом избирательного травления [9], спектральный и химический анализ позволили установить, что в исследованных кристаллах содержание неконтролируемых и контролируемых примесей и плотность дислокаций уменьшаются при переходе от основания кристалла к вершине, что хорошо согласуется с результатами работы [10] по распределению примесей в изоморфном кристалле KDP.

В этой связи факт увеличения пьезомодуля в направлении от вершины кристалла к основанию (рис. 1а, зависимости I–III), обратном ходу нарастания коэффициента электромеханической связи (рис. 1, в, зависимости I–III), можно, по-видимому, объяснить тем, что на величине пьезомодуля определяющим образом сказывается лишь содержание примесей, тогда как коэффициент электромеханической связи не менее сильно зависит и от плотности дислокаций, причем падает вследствие ухудшения механического качества кристалла гораздо сильнее, чем нарастает за счет увеличения пьезомодуля.

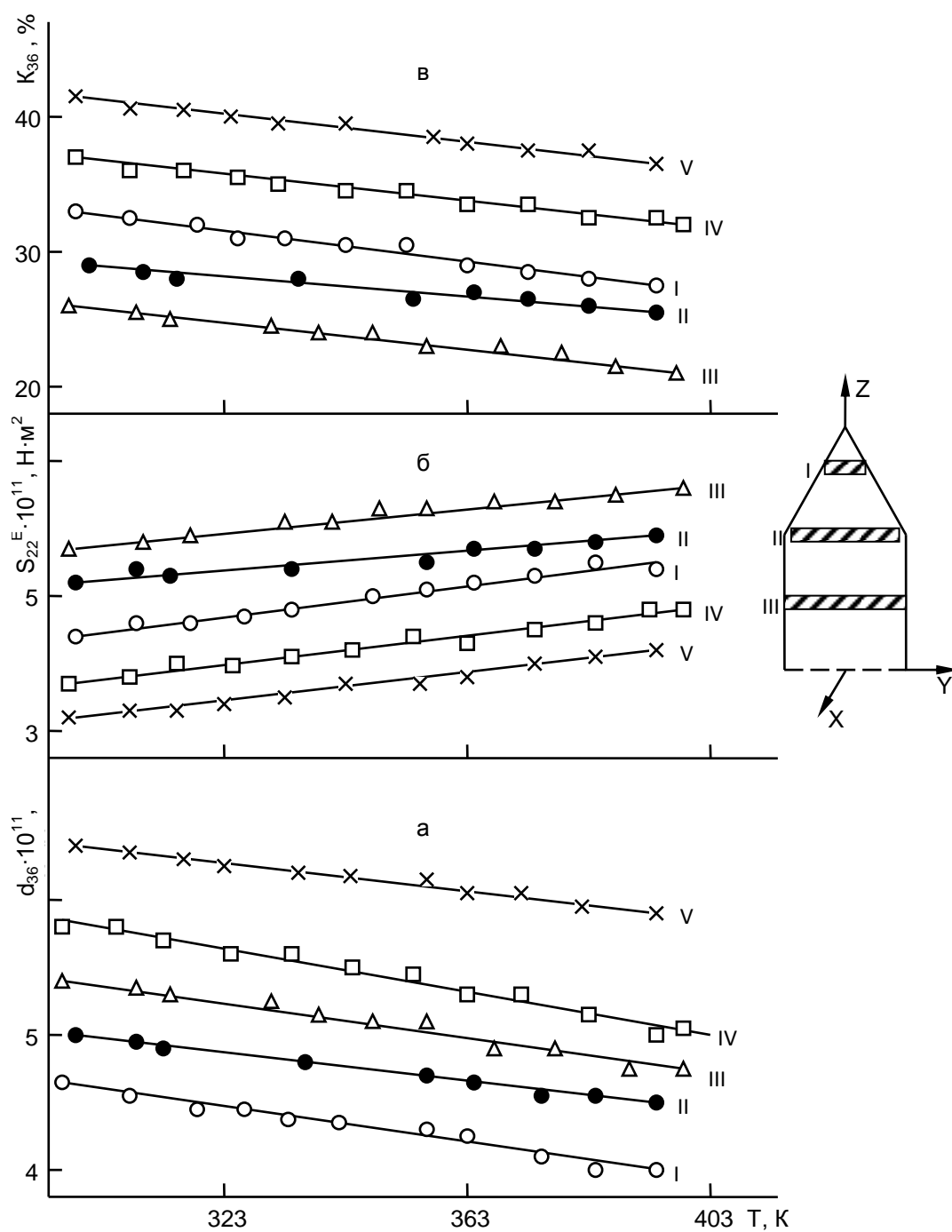


Рис. 1. Температурные зависимости пьезомодуля d_{36} (а), упругой податливости S_{22}^E (б) и коэффициента электромеханической связи K_{36} (в) кристалла ADP; I–III – нелегированные образцы; IV, V – легированные, с концентрацией хромат-ионов $4,0$ и $6,0 \cdot 10^{-3}$ мол. % соответственно

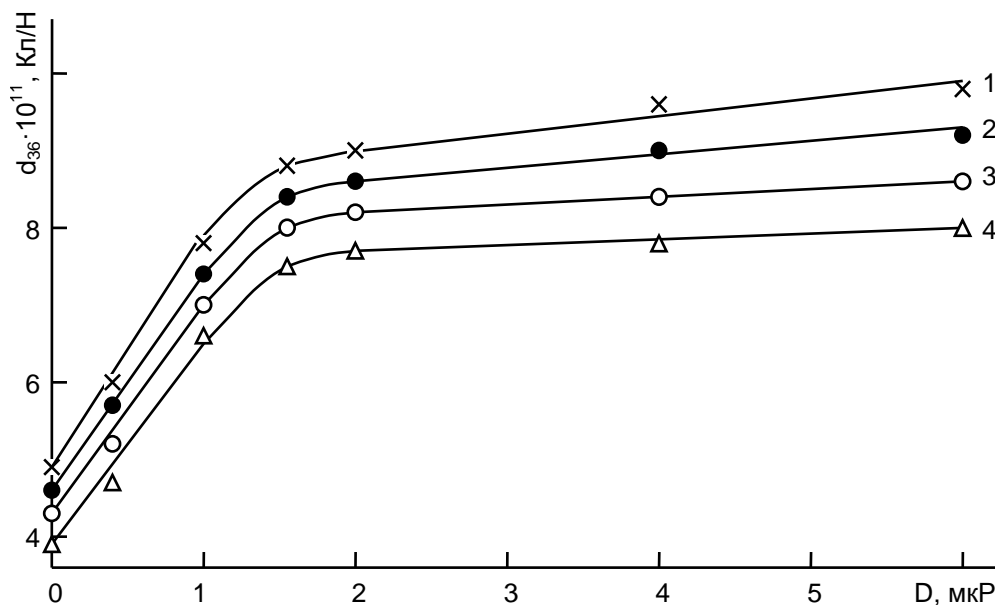


Рис. 2. Зависимость пьезомодуля кристалла ADP от дозы рентгеновского облучения D при разных температурах:
1 – 295, 2 – 323, 3 – 353, 4 – 393 К

С целью проверки высказанных предположений изучались пьезосвойства кристаллов ADP со специально введенными добавками вышеуказанных анионных (контролируемых) примесей. Кристаллы с примесями выращивались по той же указанной выше технологии с введением в раствор соответствующих солей.

Из трех исследованных анионных примесей наибольшее положительное воздействие на пьезосвойства оказали соли двуххромовокислого аммония. Соли молибденовой кислоты влияли слабо, а анионы серной кислоты ухудшали пьезоэффект в легированных кристаллах.

Исследование пьезомодуля, коэффициента электромеханической связи и упругой податливости кристаллов ADP, выращенных из растворов с различной концентрацией примесей хромат-ионов, проводились на образцах, вырезанных из одинаковых областей кристаллов. Этим практически обеспечивалось постоянство плотности дислокаций, так как выращенные кристаллы имели достаточно малые значения концентрации легирующей примеси в кристалле.

Видно, что с повышением концентрации примесей имеет место значительное увеличение пьезосвойств и уменьшение упругой податливости. При этом увеличение коэффициента электромеханической связи обусловлено именно повышением пьезомодуля и, возможно, связано с тем, что эффективные радиусы хромовых анионов значительно больше радиусов анионов исходных солей.

Характер температурных изменений и топография распределения пьезосвойств у легированных и нелегированных кристаллов принципиально не отличаются.

Как уже отмечалось, в приложениях большое значение имеет высокая стабильность свойств кристаллов ADP. Нами было установлено, что рентгеновское излучение увеличивает пьезомодуль, величина которого спустя некоторое время релаксирует.

Экспериментальные данные, приведенные на рис. 2, были получены на образцах, облученных рентгеновскими лучами при комнатной температуре. Кривые на рис. 2 показывают, что пьезомодуль кристалла ADP увеличивается с ростом D при всех исследованных температурах, причем это увеличение имеет тенденцию к насыщению.

Результаты работы могут быть использованы при постановке лабораторного практикума по курсу «Физика твердого тела».

Литература

1. Боббер, Р. Гидроакустические измерения / Р. Боббер. – М. : Мир, 1974. – 392 с.
2. Березина, Т. А. Исследование твердых растворов со структурой тетрагональной модификации KDP / Т. А. Березина, И. С. Рез // Материалы второго симпозиума по физике диэлектрических материалов. – М. : МИРЭА, 1976. – С. 95–100.
3. Litov, E. Transverse piezoelectric Properties of KH_2PO_4 type Crystals / E. Litov, S. Havlin // Physics Letters. – 1974. – Vol. 47A. – № 1. – P. 57–58.
4. Adhav, R. S. Piezoelectric effect in tetragonal Crystals / R. S. Adhav // Journal of Applied Physics. – 1975. – Vol. 46. – № 6. – P. 2808.
5. Рез, И. С. Выращивание монокристаллов с повышенной однородностью свойств / И. С. Рез // Обзоры по электронной технике. – М. : Ин-т электроники, 1978. – С. 16–24.
6. Мэзон, У. Пьезоэлектрические кристаллы и их применение в ультразвуке / У. Мэзон. – М. : Изд-во иностр. лит., 1952. – 447 с.
7. Алемайкин, Ф. М. Некоторые электрические свойства анионолегированных кристаллов ADP и KDP / Ф. М. Алемайкин, Г. И. Ильина, Ю. И. Полозов, А. М. Шикин // Диэлектрические материалы радиоэлектроники. – М. : МИРЭА, 1977. – С. 151–156.
8. Алемайкин, Ф. М. Электропроводность анионолегированных кристаллов ADP и KDP / Ф. М. Алемайкин, Г. И. Ильина, Ю. И. Полозов, А. М. Шикин // Электронные свойства твердых тел и фазовые превращения. – Саранск : Изд-во Мордов. гос. ун-та, 1978. – С. 11–18.
9. Мелешина, В. А. Метод избирательного травления для кристаллов дигидрофосфата аммония ADP / В. А. Мелешина, Т. Ф. Чернышева, Н. Б. Руссова // Кристаллография. – 1967. – Т. 12. – № 3. – С. 523–525.
10. Вильскер, Р. Д. Распределение ионов железа в кристаллах KDP / Р. Д. Вильскер, М. И. Колыбаева, Э. А. Кривошей, Я. А. Обуховский, Р. П. Панталер // Известия АН СССР. – Сер. Неорг. материалы. – 1981. – Т. 17. – № 2. – С. 382–383.
11. Шикин, А. М. Модуляция электропроводности примесных кристаллов ADP в области пьезорезонанса при одновременном действии постоянного и переменного электрического поля / А. М. Шикин, Ю. А. Маскаев // Учебный эксперимент в образовании. – 2010. – № 1. – С. 45–49.

УДК 613.169.16(471.327)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ В ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

О. А. Барсуков, А. Ю. Казаков, М. А. Плотников, О. Ю. Тоцкий

*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»,
г. Пенза, Российская Федерация*

Обосновывается актуальность обеспечения радиационной безопасности в Пензенской области. Описываются выполненные группой сотрудников Пензенского государственного университета натурные измерения активности радионуклидов естественного и техногенного происхождения в окружающей среде. Исследования осуществлялись с помощью высокоточной спектрометрической аппаратуры. Были выявлены радиационно неблагоприятные территории области, определены уровни загрязнения радионуклидами почв, воздуха, воды и пищевой продукции. Перечисленные работы проводятся, начиная с середины 90-х годов прошлого столетия.

Ключевые слова и фразы: безопасность, активность радионуклидов, загрязнение, контроль радиационной обстановки.

Пензенский край формально не принимает участия в осуществлении Федеральной целевой программы «Создание Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации».

В нашей области нет информационно-аналитического центра по контролю и временным изменениям радиационной ситуации в окружающей среде. Между тем проблема обеспечения радиационной безопасности в крае актуальна по следующим причинам.

1. Многие территории Пензенской области пострадали после катастрофы на Чернобыльской АЭС.

2. Во многих районах области наблюдается постоянная эсхалация (истечение) радона из земных недр; инертный газ радон α – радиоактивен и при попадании в организм человека провоцирует неблагоприятные физиологические последствия (в первую очередь образование раковых клеток).

3. После эпохи испытаний ядерного оружия в атмосфере почва во многих районах области загрязнилась тяжелыми долгоживущими радионуклидами (например, америцием-241 с периодом полураспада около 500 лет).

4. По железнодорожным магистралям области осуществляется транзит радиационно опасных грузов, в том числе особо опасных высокоактивных отходов (ВАО).

5. Из сопредельных территорий (особенно во время лесных пожаров) возможен трансграничный перенос радиоактивных изотопов.

Принимая во внимание перечисленные обстоятельства, с начала 90-х годов прошлого столетия в Пензе в порядке частной инициативы была созда-

на группа специалистов – физиков и биологов, осуществляющих на общественных началах радиационный мониторинг биосферы в пределах Пензенской области.

Теоретические и экспериментальные исследования проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 15.101.98. К настоящему времени у коллектива накоплен большой опыт выполнения исследований параметров радионуклидов, загрязняющих природные среды.

Для экспериментальных исследований применяется высокоточная радиометрическая аппаратура. Из числа используемых приборов отметим спектрометрический комплекс СКС-50 М, позволяющий измерить энергетические спектры не только радиоактивных элементов, расположенных в середине периодической таблицы Менделеева, но и тяжелых радионуклидов: тория, урана и искусственных трансурановых элементов, таких как калифорний, берклий, америций и другие.

Диапазон измеряемых энергий для γ -тракта спектрометра составляет от 50 до $3 \cdot 10^3$ кэВ. Комплекс также предназначен для измерения активности образцов по α , β и рентгеновским излучениям, для чего требуется специальная калибровка.

На протяжении последних 20 лет проведены следующие исследования:

- накоплен банк данных о содержании в окружающей среде цезия-137, радона-222;
- выявлены территории, в пределах которых превышен предельно-допустимый уровень ионизирующих излучений;
- проведен анализ образцов почв, воды, грибов и продуктов питания, показавший, что компонентами радиационного фона помимо цезия-137 являются радионуклиды калия-40, радия-226, тория-232 и америция-241;
- выявлены пространственно-временные закономерности вариаций активности радона-222 и его дочерних продуктов распада, мигрирующих из земных недр, в зависимости от геолого-географических условий; эти результаты имеют важное значение при выборе мест застройки;
- установлены основные закономерности эсхалации радона из строительных материалов, изучено наличие газа радона (или его отсутствие) примерно в 4000 зданиях, построенных из силикатного кирпича, дерева, панелей;
- оценены медико-биологические последствия воздействия радона на организм человека;
- выявлено, что многие живые объекты, в частности грибы, способны концентрировать радиоактивные элементы в количествах, значительно превышающих содержание последних в окружающей среде. Употребление в пищу такой продукции провоцирует высокую радиационную опасность для населения, увеличивая риск онкологических заболеваний.

Разработаны рекомендации по сбору и заготовке безопасной в экологическом отношении грибной продукции; открыт эффект участия радионуклида ^{40}K в обменных процессах в растениях.

Работа проводилась на протяжении нескольких последних лет на образцах березы, осины, клена, дуба и липы. В течение вегетационного периода эти растения избирательно поглощают нерадиоактивный калий-39, предпочитая его радиоактивному калию-40. В течение вегетационного периода растения постепенно обогащаются ^{40}K ; ближе к осени этот радионуклид накапливается в листьях, а его доля в древесине уменьшается. Деревья «избавляются» от ^{40}K при опадении листьев осенью.

Описанное явление противоречит существующему в биохимии и физиологии представлению о независимости физиологических процессов от изотопного состава элементов, участвующих в обменных процессах любого биологического объекта. Предполагается в последующем провести аналогичное исследование на животных.

Остановимся более подробно на проверке (анализе) радиоактивности пищевой продукции, приобретаемой населением. Ниже приводятся данные за 2012 год удельной активности примесей следующих радионуклидов: ^{40}K , ^{137}Cs , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{241}Am . Изотопы ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th имеют огромные периоды полураспада T , равные для них соответственно $1,26 \cdot 10^9$ лет, 1602 года, $1,41 \cdot 10^{10}$ лет.

Калий-40 и торий-232, а также уран-238 ($T=4,51 \cdot 10^9$ лет) существовали в земной коре практически на всем протяжении истории Земного шара (геологический возраст Земли считается равным $2,5 \cdot 10^9$ лет).

Эти изотопы имеют естественное происхождение и представляют малую примесь в веществах, составляющих природную среду. Поэтому организмы растений и животных в процессе эволюции адаптировались к воздействию перечисленных нуклидов, и они не представляют (при достаточно низкой концентрации) сколько-нибудь значимой радиационной опасности для биологических объектов.

Некоторые из этих примесей стали наряду со многими нерадиоактивными элементами необходимыми компонентами, обеспечивающими нормальное протекание различных физиологических обменных процессов в биологических организмах.

В отличие от перечисленных радионуклидов упоминаемые далее радионуклиды ^{137}Cs и ^{241}Am имеют техногенное происхождение и также, представляя малую примесь в организмах биологических объектов, являются радиационно-опасными. Поэтому ниже мы будем отдельно рассматривать группу ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th и группу ^{137}Cs и ^{241}Am .

Измерение удельной активности A (в Бк/кг) радиоактивных примесей продуктов питания осуществлялось с помощью описанного выше прецизионного спектрометра.

Ограничимся обсуждением радиоактивности продуктов, выполненных в 2012 году.

Измерения осуществлялись на образцах, взятых главным образом в магазинах предпринимателя О. Ю. Тоцкого, либо из его земельных угодий, водоемов и ферм.

Результаты измерений сведены в таблицу 1, причем соблюден принцип разделения нуклидов на две группы.

Погрешности измерений составляют 5–10 %. Число измерений, выполненных в 2012 году, равно 64. В указанной таблице представлены результаты наблюдений за водой, мясом, колбасами, сыром, творогом, рыбой разных сортов, хлебом и др.

Активность радионуклидов естественного происхождения такова: для калия-40 она приходится на диапазон 20–150 Бк/кг, что ниже ПДК для этого нуклида; для Ra-226 значения A в большинстве случаев равны 20–30 Бк/кг, не превышая установленного для него ПДК. Что касается радионуклидов техногенного происхождения, то полученные результаты оказались в ряде случаев существенно иными.

Так, выявлено в образцах содержание цезия-137. Подчеркнем, что среди представленных радионуклидов только концентрация этого нуклида регламентируется санитарными нормами, то есть для ^{137}Cs установлено значение ПДК.

Все исследованные продукты содержат цезий-137; его удельная активность в большинстве случаев не превышает установленного для него значения ПДК. Исключение составляют некоторые овощи и шампиньоны (для последних $A=40$ Бк/кг).

Относительно низкая активность цезия отмечается в муке, крупах, мясе и некоторых других продуктах.

^{241}Am является очень опасным для здоровья человека элементом, будучи примерно в десять раз токсичнее ^{137}Cs ; при этом его содержание в санитарных нормах не регламентируется.

Мясная и овощная продукция характеризуется самым большим содержанием данного нуклида, наименьшим – мука, воды и большинство хлебобулочных изделий.

В настоящее время назрела острая необходимость установления ПДК для америция и регламентирование содержания этого радионуклида в продуктах питания.

В заключение в таблице 2 приведены средние значения удельной активности радионуклидов техногенного происхождения в почвах города Пензы, измеренные в 2012 году.

Повышенная активность ^{241}Am наблюдается по западному направлению г. Пензы, ^{137}Cs – по востоку. Наименьшая активность ^{241}Am по восточному направлению, ^{137}Cs – по северо-западу (микрорайон Арбеково).

Таблица 1

Значения удельной активности естественных и техногенных радионуклидов (2012 г.).

№	Наименование	Радионуклиды, Бк/кг				
		Естественные			Техногенные	
		⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th	¹³⁷ Cs	²⁴¹ Am
Мука, крупы, сахар, лапша, рис						
1.	Мука высший сорт	60	8	8	1	6
2.	Мука ржаная	54	6	10	1	2
3.	Мука высший сорт «Белоснежка»	82	8	10	1	4
4.	Гречневая крупа	22	6	17	2	8
5.	Рис пропаренный	37	10	4	1	11
6.	Сахарный песок	43	4	5	1	1
7.	Лапша домашняя	59	8	18	1	8
8.	Рис круглый	33	9	6	1	12
Сушеные продукты						
1.	Говядина сушеная	94	30	76	1	28
2.	Свинина сушеная	51	51	83	1	48
3.	Толстолобик сушеный	147	13	86	1	30
Вода						
1.	Кубай	22	2	6	1	5
2.	Исток	48	7	9	1	3
3.	Надежда	25	8	4	1	7
4.	Славяновская	32	4	9	1	6
5.	Кувака	23	3	3	1	7
6.	Пилигрим	86	2	7	1	8
7.	Здравица	28	5	11	1	3
Морковь, мясо, колбасы						
1.	Морковь	132	7	12	27	18
2.	Мясо 1	84	22	61	1	27
3.	Мясо 2	37	24	68	1	53
4.	Мясо 3	29	28	74	1	41
5.	Колбаса	106	17	15	4	14
6.	Колбаса	80	21	10	3	21
7.	Колбаса	74	15	30	4	12
8.	Колбаса	125	19	8	2	5
9.	Колбаса докторская «Макаров» 1	132	33	28	5	8
10.	Колбаса сухая 1	58	7	3	2	7
11.	Колбаса сухая 2	175	13	8	7	5
12.	Колбаса докторская «Макаров» 2	114	24	19	8	6
13.	Колбаса докторская «Тамосина»	77	18	20	4	17
Сыр, творог						
1.	Сыр брынза	51	13	8	6	2
2.	Творог	205	18	5	6	13
3.	Творог	184	14	7	3	5
Рыба						
1.	Карп	48	7	8	10	14
2.	Окунь	60	17	8	4	12

Продолжение табл. 1

Овощи						
1.	Морковь сушеная	165	8	13	9	7
2.	Картофель	320	28	19	9	24
3.	Морковь	358	43	19	3	57
4.	Свекла	170	17	48	11	96
5.	Свекла проверка	184	25	40	10	87
6.	Лук репчатый	243	10	10	7	37
Хлеб						
1.	Батон «Новинка»	379	29	24	13	2
2.	Хлеб «Дарницкий»	104	6	16	7	29
3.	Хлеб «Пшеничный»	96	24	17	5	5
4.	Хлеб «Здравушка»	473	26	25	12	<1
5.	Хлеб «Луковый»	138	10	7	10	<1
6.	Хлеб «Пряный»	115	15	11	2	2
Разное						
1.	Шампиньоны свежие	872	35	12	40	4
2.	Курица деревенская	61	23	65	6	40
3.	Огурцы свежие	144	18	13	4	2
4.	Помидоры свежие	113	23	6	2	2
5.	Перец болгарский	158	22	9	4	3
6.	Майонез «Ряба»	72	20	14	2	3
Пробы почвы в Русской Норке на пастбище						
1.	Норка 1 около дороги	157	15	16	1	14
2.	Норка 2 около дороги	53	15	36	8	43
3.	Норка 1 в 50 м от дороги	454	8	13	2	28
4.	Норка 2 в 50 м от дороги	95	6	23	6	10
5.	Норка в центре пастбища	15	7	10	7	8
Пробы почвы в Русской Норке в посевах						
1.	Норка 1 около дороги	172	6	6	2	11
2.	Норка 2 около дороги	81	9	17	10	9
3.	Норка 1 в 50 м от дороги	171	25	16	6	10
4.	Норка 2 в 50 м от дороги	101	12	18	7	8
5.	Норка в центре посевов	45	27	38	7	6

Таблица 2

Средняя активность радионуклидов почв г. Пензы

	Средняя активность радионуклидов, Ки/км ²	
	<i>Am-241</i>	<i>Cs-137</i>
Север	0,303	0,132
Юг	0,253	0,091
Запад	0,385	0,095
Восток	0,246	0,429
Северо-Запад	0,299	0,027
Северо-Восток	0,337	0,080
Юго-Запад	0,260	0,145
Юго-Восток	0,303	0,086

Литература

1. Барсуков, О. А. Радиационная экология / О. А. Барсуков, К. А. Барсуков. – М. : Научный мир, 2003. – 253 с.
2. Руководство по методам контроля за радиоактивностью окружающей среды / под ред. И. А. Соболева, Е. Н. Беляева. – М., 2002. – 125 с.
3. Василенко, О. И. Радиация / О. И. Василенко, Б. С. Ишханов, И. М. Капитонов. – М. : Изд-во Московск. ун-та, 1996. – 225 с.
4. Кудряшев, Ю. Б. Радиационная биофизика / Ю. Б. Кудряшев. – М. : Физматлит, 2004. – 98 с.
5. Очин, А. В. Введение в радиоэкологию : учеб. пособие для вузов / А. В. Очин, Н. С. Бабаев, Э. П. Магомедбеков. – М. : Изд-во АТ, 2003. – 254 с.
6. Черненко, Л. П. Естественный радиационный фон – фундаментальное условие существования живого вещества на планете / Л. П. Черненко. – М. : Физматлит, 2000. – 277 с.

ABSTRACTS

BORDER ISSUE OF DIALOGUE

G. G. Zeynalov, S. S. Kotova

Abstract. The article deals with the border issue in the dialogue. Dialogue is the foundation and critical in the formation and strengthening of values such as tolerance, respect mutual aid. A philosophical understanding of dialogue as defined boundaries of the phenomenon can affect the decision of many problems in the world today.

Key words and phrases: boundary, dialogue, society, culture and dialogue of cultures.

THE NOTION OF "BORDERS": PHILOSOPHICAL AND METHODOLOGICAL ANALYSIS

E. A. Martynova, S. S. Kotova

Abstract. Article focuses on the philosophical and methodological analysis of the concept of the "border". The whole area of social and cultural life of the person, anyway, to be associated with the boundary, and moreover, the very existence of man is, a kind of boundary condition, being between the "not-yet-being" and "have-not-being."

Key words and phrases: boundary, being, culture.

DEVELOPING A TRAINING MODEL FOR FUTURE MARKETERS IN HIGHER ECONOMIC EDUCATION

V. I. Maykovskaya

Abstract. In the article the approaches to building a model of training future marketers: unsubstantiated nature of the marketing institution of higher education as a basic condition of a competitive professional. The model of professional training as a result of the introduction of the total in the process of professional training ideas of personal and professional development of students in order to further achieve their competitiveness in the labor market, characterized by the features of this model.

Key words and phrases: marketing, education model competition.

METHODOLOGICAL MODEL OF PRIMARY MUSIC EDUCATION IN UKRAINE

T. N. Turchin

Abstract. The article described methodical model that promotes the modernization of primary music education in Ukraine. Update primary music education provides reorientation

content of music education, the definition of relevant principles and pedagogical conditions of music education in primary schools, the introduction of advanced methods and forms of development in junior classes to music lessons.

Key words and phrases: the content, principles, pedagogical conditions, methods, forms.

ROLE OF LOGIC OPERATIONS IN FORMATION SCIENTIFIC CONCEPTS

A. A. Kharitonova

Abstract. The results of the study of the formation of logical operations in the study of scientific concepts. Investigated logical characteristics of scientific concepts, criteria and levels of learning, ways and methods of formation.

Key words and phrases: analysis, synthesis, abstraction, generalization, classification, systematization.

EXPERIENCE AND PROSPECTS-COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION IN UKRAINE

N. V. Golovko

Abstract. The article explores the theoretical and practical aspects of the implementation of modern information and communications technology in teaching physics. The experience of using electronic means for educational purposes in physics at a secondary school in Ukraine. The basic stages of information and communication technologies in school physical education. Analyze components methodical system of physics teaching using modern electronic educational purpose. Identified using computer technologies in educational process in physics.

Key words and phrases: information and communication technologies, the methodology of physics, comprehensive school in Ukraine.

PROJECTIONS OF METHODOLOGICAL SYSTEM OPTIONAL FOR STUDENTS IN INFORMATION SOCIETY

V. I. Dyakonova, E. V. Pershina

Abstract. The study of elective subjects in accordance with the wishes and abilities of students increases the efficiency of training sessions, is an important way to develop their interest in science and the arts, deepens makes it more stable and focused their interest to certain types of practice prepares students for independent study after school.

Key words and phrases: electives, multimedia technology, computer, model, experiment.

STUDY METHODS OF QUANTUM OPTICS IN BASIC AND SPECIALIZED SCHOOLS

V. I. Dyakonova, T. A. Senkina

Abstract. The paper discusses the features of methods of using the packages "Open Physics" and "Physics in Pictures" in the study of the section "Quantum Physics" in basic and specialized schools.

Key words and phrases: computer, optics experiment.

DERIVATION OF THE RADIATION INTENSITY DIPOLE

B. N. Denisov

Abstract. The article describes the methodological aspects of the presentation of the topic "dipole radiation." Proposed for the derivation of the radiation intensity, volumetric power density of the dipole, three, four, or n-dimensional coordinate space. It is shown that the law of radiation is determined by the number of spatial coordinates, plus one-time coordinate. Output ratios are for the intensity of the dipole in the near and far field.

The features of the dipole radiation signals with angular modulation.

Key words and phrases: dipole radiation intensity, volume energy density, angle modulation.

ORGANIZATION OF INFORMATICS INTERACTIVE SESSIONS WITH THE INCLUSION OF ELEMENTS OF HISTORICISM

T. V. Kormilitsyna

Abstract. Discussed the possibility of implementing the principle of historicism with a presentation to report historical data on computer. Organization demonstrate presentations to effectively conduct interactive sessions. Suggest topics for presentations discipline "Theoretical Foundations of Computer Science."

Key words and phrases: the principle of historicism, the history of computer science, online training.

APPLICATION OF THE MONTE CARLO METHOD TO COMPUTER SIMULATION OF THE DIFFUSION OF ATOMS IN A CRYSTAL

A. F. Bazarkin, V. K. Sveshnikov, V. I. Dyakonova

Abstract. Computer models can simulate a situation in which the implementation of full-scale experiments in the study of physical and technical subjects in schools is complex. As an example, a computer simulation of the diffusion of sodium atoms in a crystal of barium oxide, which can be used in training workshops, courses on "Emission Electronics", "Solid State Physics".

Key words and phrases: computer model, Monte Carlo, diffusion, the crystal lattice.

METHOD AND EXPERIMENTAL SETUP FOR THERMOPHYSICAL MATERIAL PARAMETERS

K. N. Nischev, V. M. Kalikanov, S. A. Panfilov, A. Fomin, V. A. Yudin

Abstract. The article provides a method for measuring thermophysical properties of materials based on stationary heat flow, a description of the construction of the experimental setup. Material of the paper can be used for educational purposes for students majoring in physics, metrology, energy, lighting.

Key words and phrases: heat flow experiment, thermal physics.

EFFECT OF ANIONIC IMPURITIES AND X-RAY RADIATION PIEZOELECTRIC EFFECT IN CRYSTALS AMMONIUM DIHYDROGEN PHOSPHATE (ADP)

Yu. A. Maskaev, A. M. Shikin

Abstract. The results of the study piezoelectric properties of crystals ADP for temperatures 293-403 K. The piezoelectric crystals ADP depends on the introduction of alloying (controlled) impurities, topographically distributed in volume and increases under the influence of X-rays.

Key words and phrases: piezoelectric, topographic distribution, anionic impurities, dose X-ray irradiation.

MEASUREMENTS ACTIVITY OF RADIONUCLIDE IN THE NATURAL ENVIRONMENT PENZA REGION

O. A. Barsukov, A. Yu. Kazakov, M. A. Plotnikov, O. Yu. Totski

Abstract. The actuality of radiation safety in the Penza region. Describes how to perform a group of employees of Penza State University field measurements of radionuclide activity of the natural and man-made in the environment. Studies were carried out using high-spectrometric equipment. Identified Radiation Areas of concern areas identified levels of contamination of soil, air, water and food. These works are carried out from the mid 90 s of last century.

Key words and phrases: radionuclide activity, monitoring of the radiation situation, safety, pollution.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Базаркин Александр Федорович

Аспирант кафедры физики и методики обучения физике ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Барсуков Олег Александрович

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры общей физики ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Российская Федерация

Головко Николай Васильевич

Кандидат педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории математического и физического образования Института педагогики Национальной академии педагогических наук Украины, г. Киев, Украина

Денисов Борис Николаевич

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры радиотехники ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

Дьяконова Валентина Ивановна

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Зейналов Гусейн Гардашевич

Доктор философских наук ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Казаков Алексей Юрьевич

Кандидат физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой общей физики ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Российская Федерация

Каликанов Валерий Михайлович

Кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической и общей электротехники ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

Кормилицына Татьяна Владимировна

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Котова Светлана Сергеевна

Аспирант кафедры философии ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Майковская Виктория Игоревна

Доцент кафедры маркетинга ЧВУЗ «Харьковский институт экономики рыночных отношений и менеджмента»; соискатель кафедры теории и методики профессионального образования Харьковского национального педагогического университета имени Г. С. Сковороды, Украина

Мартынова Елена Анатольевна

Доктор философских наук, профессор кафедры философии ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Маскаев Юрий Андреевич

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры экспериментальной физики, Институт физики и химии, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

Нищев Константин Николаевич

Кандидат физико-математических наук, доцент, директор института физики и химии, заведующий кафедрой общей физики ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

Панфилов Степан Александрович

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической и общей электротехники ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

Першина Елена Викторовна

Студентка физико-математического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Плотников Михаил Александрович

Кандидат биологических наук, научный сотрудник кафедры общей физики ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Российская Федерация

Свешников Виктор Константинович

Член-корреспондент АЭН Российской Федерации, доктор технических наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Сенькина Татьяна Александровна

Студентка физико-математического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Тоцкий Олег Юрьевич

Генеральный директор ООО «Околица», г. Пенза, Российская Федерация

Турчин Тамара Николаевна

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики, дошкольного и начального образования Черниговского областного института последипломного педагогического образования имени К. Д. Ушинского, г. Чернигов, Украина

Фомин Юрий Андреевич

Кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической и общей электротехники ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

Харитоновна Анна Анатольевна

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Российская Федерация

Шикин Александр Михайлович

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры экспериментальной физики Института физики и химии ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

Юдин Вячеслав Александрович

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики твердого тела ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Российская Федерация

СОДЕРЖАНИЕ

№ 1 / 2013 г.

ОТ РЕДАКЦИИ	3
--------------------------	----------

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Проблема границы в диалоге <i>Зейналов Г. Г., Котова С. С.</i>	4
Понятие «граница»: философско-методологический анализ <i>Мартынова Е. А., Котова С. С.</i>	9
Разработка модели профессиональной подготовки будущих маркетологов в высшем экономическом учебном заведении <i>Майковская В. И.</i>	16
Методическая модель начального музыкального образования в Украине <i>Турчин Т. Н.</i>	23
Роль логических операций в формировании научных понятий <i>Харитонова А. А.</i>	29

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Опыт и перспективы использования информационно- коммуникационных технологий в системе школьного физического образования Украины <i>Головко Н. В.</i>	37
О проектировании методической системы проведения факультативных занятий в условиях информационного общества <i>Дьяконова В. И., Першина Е. В.</i>	44
Методика изучения квантовой оптики в базовой и профильной школах <i>Дьяконова В. И., Сенькина Т. А.</i>	50

Вывод соотношения для интенсивности излучения диполя <i>Денисов Б. Н.</i>	53
Организация интерактивных занятий по информатике с включением элементов историзма <i>Кормилицына Т. В.</i>	58

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Применение метода Монте-Карло к компьютерному моделированию процессов диффузии атомов в кристалле <i>Базаркин А. Ф., Свешников В. К., Дьяконова В. И.</i>	63
Методика и экспериментальная установка для определения теплофизических параметров материалов <i>Нищев К. Н., Каликанов В. М., Панфилов С. А., Фомин Ю. А., Юдин В. А.</i>	69
Влияние анионных примесей и рентгеновского излучения на пьезоэффект в кристаллах дигидрофосфата аммония (ADP) <i>Маскаев Ю. А., Шикин А. М.</i>	75
Результаты измерений активности радионуклидов в природных средах Пензенской области <i>Барсуков О. А., Казаков А. Ю., Плотников М. А., Тоцкий О. Ю.</i>	80

ABSTRACTS	87
------------------------	----

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	91
----------------------------------	----

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ,
ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА
«УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ»**

Журнал «Учебный эксперимент в образовании» включает разделы:

- 1. Проблемы, теория и практика учебного эксперимента в образовании.**
- 2. Современные научные достижения в технике эксперимента.**
- 3. Лекционные демонстрации в преподавании естественно-научных, технических и гуманитарных дисциплин.**
- 4. Лабораторные приборы и установки.**
- 5. Учебный эксперимент и вопросы формирования ценностной системы личности.**
- 6. Компьютерные технологии в образовании.**
- 7. Проблемы управления образовательным процессом.**

К публикации принимаются материалы, касающиеся результатов оригинальных исследований и разработок, не опубликованные и не предназначенные для публикации в других изданиях. Объем статьи 6–12 с. машинописного текста и не более 2–4 рисунков.

1. В редакцию необходимо представлять следующие материалы:

1.1 Рукопись статьи – 1 экз. в печатном виде на листах формата А4 (оформление – см. п. 2) и 1 экз. в электронном виде (оформление – см. п. 3). Бумажный вариант должен полностью соответствовать электронному.

1.2 Ходатайство на имя главного редактора журнала члена-корреспондента АЭН РФ, доктора технических наук, профессора В. К. Свешникова, подписанное руководителем организации и заверенное печатью.

1.3 Два экземпляра рецензии, подписанные специалистом и заверенные печатью учреждения. В рецензии отражается актуальность раскрываемой проблемы, оценивается научный уровень представленного материала и дается рекомендация об опубликовании статьи в журнале.

1.4 Сведения об авторе(ах): ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), контактные телефоны, факс, e-mail, почтовый индекс и адрес.

1.5 Фамилия и инициалы автора(ов), название статьи, аннотация (не более 0,3 стр.), ключевые слова и фразы на русском и английском языках.

1.6 В конце статьи – список литературы (оформление – см. п. 2.6.).

1.7 Индекс УДК (универсальная десятичная классификация).

2. Правила оформления рукописи статьи в печатном виде:

2.1 Текст рукописи набирается шрифтом Times New Roman размером 14 pt с межстрочным интервалом 1,5. Русские и греческие буквы и индексы, а также цифры набирать прямым шрифтом, а латинские – курсивом. Аббревиатуры и стандартные функции (Re, cos) набираются прямым шрифтом.

2.2 Размеры полей страницы по 20 мм формата А4. Обязательна нумерация страниц по центру.

2.3 Основной текст рукописи может включать формулы. Формулы должны иметь нумерацию (с правой стороны в круглых скобках). Шрифт формул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. п. 2.1). В статье должен быть необходимый минимум формул, все второстепенные и промежуточные математические преобразования выносятся в приложение к статье (для рецензента).

2.4 Основной текст рукописи может включать таблицы, рисунки, фотографии (черно-белые или цветные). Данные объекты должны иметь названия и сквозную нумерацию.

Качество предоставления рисунков и фотографий – высокое, пригодное для сканирования. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. п. 2.1). Шрифт надписей внутри рисунков – Arial № 10 (обычный).

2.5 Список литературы размещается в конце статьи в порядке последовательности ссылок в тексте. Ссылки на литературу в тексте заключаются в квадратные скобки. Оформление списка литературы проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

2.6 Рукопись должна быть тщательно отредактирована и подписана автором(ми) с обратной стороны последней страницы с указанием контактных телефонов.

3. Правила оформления рукописи статьи в электронном виде

3.1 В электронном виде необходимо представить два текстовых файла: 1) рукопись статьи; 2) информация об авторе(ах). Запись файлов выполняется в текстовом редакторе MicrosoftWord (расширения .doc или .rtf) на дискету или лазерный диск, а также возможна отправка на электронную почту (см. ниже). В названии файлов указывается фамилия автора(ов).

3.2 Все графические материалы (рисунки, фотографии) записываются в виде отдельных файлов в графических редакторах CorelDraw, Photoshop и др. (расширения .cdr, .jpeg, .tiff). Все графические материалы должны быть доступны для редактирования.

4. Общие требования:

4.1 Редакция оставляет за собой право дополнительно назначать экспертов.

4.2 Рукописи, не соответствующие изложенным требованиям, к рассмотрению не принимаются.

4.3 Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения текста рукописей.

4.4 На материалах (в том числе графических), заимствованных из других источников, необходимо указывать авторскую принадлежность. Всю ответственность, связанную с неправомерным использованием объектов интеллектуальной собственности, несут авторы рукописей.

4.5 Гонорар за опубликованные статьи не выплачивается.

4.6 Рукописи статей с необходимыми материалами представляются ответственному секретарю журнала Т. В. Кормилицыной по адресу:

430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11 а, каб. 221. Тел.: (8342) 33-92-82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru

5. Порядок рассмотрения статей, поступивших в редакцию:

5.1 Поступившие статьи рассматриваются членами редколлегии в течение месяца.

5.2 Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие установленным требованиям или тематике журнала. Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются.

5.3 Редакционная коллегия не вступает в дискуссию с авторами отклоненных материалов и не возвращает рукописи.

5.4 Редакция не несет ответственность за допущенные авторами ошибки и плагиат в содержании статей.

5.5 Редакционная коллегия в течение 7 дней уведомляет авторов о получении статьи. Через месяц после регистрации статьи редакция сообщает авторам о результатах рецензирования и о сроках публикации статьи.

5.6 Редакционная коллегия предоставляет автору бесплатный экземпляр журнала, содержащий опубликованную статью.

Подписка

Осуществляется подписка на научно-методический журнал
«Учебный эксперимент в образовании».

Журнал выходит 4 раза в год, распространяется только по подписке.
Подписчики имеют преимущество в публикации научных работ.

На журнал можно подписаться в почтовых отделениях. Индекс для
подписки в дополнительном каталоге «Роспечать» по Республике
Мордовия – 31458.

Подписная цена на полугодие – 314 руб. 68 коп.

По всем вопросам подписки и распространения журнала обращаться
по адресу: 430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а, каб. 221.
Тел.: (8342) 33-92-82;
тел./факс: (8342) 33-92-67;
эл. почта: edu_exp@mail.ru

Подписано в печать 29.04.2013.
Формат 70x100 1/16. Печать ризография.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 15,5.
Тираж 210 экз. Заказ № \.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт
им. М. Е. Евсевьева»
Редакционно-издательский центр
430007, г. Саранск, ул. Студенческая, 11 а

ДЛЯ ЗАМЕТОК