

9. Влияние препарата «профеталь» на мозговой кровоток А / А.В. Арлыт [и др.] // Биомедицина. – 2010. – Т. 1. – № 5. – С. 66-68.

10. Моделирование патологических состояний кожи у крыс и мышей / Д.А. Бондаренко [и др.] // Цитокины и воспаление. – 2010. – Т.9. – № 4. – С. 28-31.

11. Использование гепаринов в хирургической практике / М.Н. Ивашев [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 5. – С. 105.

12. Особенности кардиогемодинамики при применении золетила у лабораторных животных / М.Н. Ивашев [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2012. – Т.17. – № 4-1. – С. 168-171.

13. Противовоспалительная активность экстракта травы татарника колючего / Л.Р. Иванова [и др.] // Фармация. – 2007. – № 4. – С. 39-40.

14. Сравнительное изучение антиаритмического действия местных анестетиков амидной группы / Т.А. Скоробогатова, М.Н. Ивашев // Фармация. – 2011. – № 2. – С. 38-40.

15. Характеристика репаративно-адаптивной активности жирных растительных масел в эксперименте / Е.Е. Зацепина [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 9. – С. 10-11.

Педагогические науки

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Склярова Е.А., Ерофеева Г.В., Лидер А.М.

*Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, Томск,
e-mail: skea@tpu.ru*

Проблемы образовательного процесса в вузе и школе широко обсуждаются в прессе, как указывается в [3, 4] число выпускников школ, получивших 100 баллов по физике в 2013 году в Томской области, выросло в 26 раз. Средний балл по физике вырос с 52,28 до 60,12. Учебный год только начался, трудно судить о том, насколько улучшились знания при этом студентов.

Главная тенденция сегодня в образовании состоит в быстром изменении образовательных технологий, это говорит о том, что российское образование находится в точке бифуркаций. В прежние времена выпускники вузов были востребованы на производстве, это было стимулом для поступления в вузы на технические направления. Известно, что в настоящее время наиболее востребованы юридические, экономические направления.

Министерство образования России увеличило контрольные цифры приема в пользу инженерных и естественнонаучных специальностей, чтобы хоть как то изменить ситуацию. Однако интересы абитуриентов по-прежнему связаны с экономическими специальностями, госуправлением, рекламой и связями с общественностью. В последнее время появился интерес к медицинской биохимии. Это в то время, как в реальном секторе экономики востребованы направления, связанные с инженерным делом и инновационными технологиями.

В такой ситуации сложно прогнозировать к чему приведут преобразования в сфере образовательного процесса согласно форсайт-прогнозу Агентства стратегических инициатив [5]. Ключевые особенности образования будущего, согласно прогнозу, таковы:

1. Тотальное изменение образовательного процесса.

2. Личное образование. Каждый человек выбирает свое персональное образование. «Старой школе и старому университету нет места в мире будущего».

3. Накопление багажа достижений – система портфолио – один из ключевых моментов образовательного процесса.

4. Организация университетов по набору определенных специальностей, объединяющих студентов.

5. Непрерывное образование в течение всей жизни.

Если с накоплением достижений в течение образовательного процесса и непрерывностью образования можно согласиться, то остальные пункты представляются в высшей степени проблематичными.

Ученику в средней школе сложно самому выбрать дисциплины, необходимые для будущего обучения в современных вузах. Что касается отказа от организованного обучения в вузе и школе, то еще Зигмунд Фрейд говорил, что это кто-то выдумал, что человек хочет работать.

Еще больше вопросов возникает с проверкой способностей, поступающих на работу в очень серьезные и ответственные области деятельности. По-видимому, при любых преобразованиях останутся вечные истины для технических специальностей:

Знание фундаментальных законов естественных наук.

Умение применять их на практике для решения профессиональных задач, используя математический аппарат и самые современные программные продукты.

Владение опытом исследований на современном оборудовании в профессиональной области.

Можно сколько угодно дискутировать по поводу организации учебного процесса в вузе и школе, но если учебный процесс в вузе обеспечивает все три вышеуказанных пункта, и работодатели охотно принимают на работу выпускника, который в дальнейшем демонстрирует карьерный рост, то опыт такого вуза надо изучать и пропагандировать, и на ближайшее время он (вуз) не нуждается в преобразованиях.

Компетентностный подход, получивший широкое распространение для оценки качества подготовки не только выпускников вуза, но и школьников, предполагает формулирование, формирование и проверку сформированности компетенций. Все три позиции имеют свою

сложность. Работодатели не спешат широко публиковать свои требования, предпочитая выяснять качество подготовки будущего работника при собеседовании и во время испытательного срока. Поэтому разработчики образовательных программ формулируют компетенции на свой страх и риск по результатам встреч с работодателями и в соответствии с потребностями рынка, а затем согласуют с заинтересованными лицами и организациями. Для формирования компетенций, помимо указанных выше позиций, еще требуется соответствующая образовательная программа, организация учебного процесса и др. Но самая сложная задача – это проверка сформированности компетенций выпускника после завершения обучения. В данной работе предлагается анализировать результаты не только успеваемости выпускника, но также и научную деятельность и публикации [7].

Ректор Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова В. Садовничий в одном из своих выступлений указывал, что информационный материал учебников по физике отстает от современного состояния науки на 50 лет. Поскольку физика является основой технического образования, учебный процесс по физике играет ведущую роль. Особую важность это приобретает, если при подготовке выпускника физика служит профессиональной дисциплиной. При подготовке бакалавров и магистров по направлению «Физика» и профилю подготовки «Физика конденсированного состояния» в учебный план включены два новых курса: мировоззренческий курс «Современная научная картина Мира» и «Физические основы наноматериалов» для формирования современных научных представлений. Кроме того, обучение по этим курсам позволит в дальнейшем выпускникам изменять профессиональную направленность. В древности все науки изучались внутри одной науки – натуральной философии. Дифференциация наук была исторически оправдана, доказательство этому – бурное развитие физики, химии, биологии в XVIII-том, XIX-том и особенно и в XX веках. В результате этой дифференциации траектории исследований в этих науках разошлись: изучая отдельно физику, химию и биологию, рассматривают законы, действующие в физических, химических, биологических системах. При этом исчезает представление об единстве Мира: он един, потому что состоит из одних и тех же элементов периодической системы (в космосе тоже не были найдены другие элементы), в Мире действуют одни и те же законы (деление на Мега-Макро-Микро-Миры условно, следует учитывать лишь границы их применимости и др.)

Поэтому возникла необходимость в преподавании новой «натурфилософии», в которой представлена общая естественнонаучная картина Мира на основе последних достиже-

ний естественных наук. Кроме того, в курсе рассматриваются общие вопросы естественных наук: симметрия и асимметрия, кривизна пространства, самоорганизация и др.

В связи с развитием научного направления «Наноматериалы и нанотехнологии» [6] получила практическое применение квантовая механика. Особое значение приобретают разделы квантовой механики для студентов, обучающихся по программе «Физика конденсированного состояния». Представляется целесообразным начать изложение информационного материала курса «Физические основы наноматериалов» с повторения понятий физики твердого тела. Отмечается, что зоны Бриллюэна показывают такие значения волновых векторов, при которых электронная волна не может распространяться в твердом теле и в этом заключается физический смысл зон. Вследствие периодичности кристаллической решетки и существования зон Бриллюэна в кристалле возникают запрещенные и разрешенные энергетические состояния.

Применение разложения в ряд Фурье по векторам обратной решетки периодической функции с трансляционной симметрией кристалла объясняется тем, что ряд Фурье является мощным инструментом при решении самых разных задач. Очень важным элементом информационного материала являются классические и квантовые размерные эффекты [8, 9, 12], возникающие в квантовых точках, нитях, трубках. Физические основы самоорганизации наночастиц в физике, химии, биологии рассматриваются, начиная с понятий о самоорганизации, условий возникновения самоорганизации и др., с которыми студенты, как уже указывалось выше, знакомятся в курсе «Современная научная картина Мира». Рассматриваются физические основы спинтроники [10,11] и применение для логических схем, обладающих высоким быстродействием.

Основатель педагогики Ян Амос Коменский указывал, что главное в обучении – повторение и контроль. Первую часть высказывания мы уже реализовали. Контроль осуществляется регулярно благодаря разработанной системе тестового контроля знаний [2]. Программное обеспечение разработано на кафедре общей физики Национального исследовательского Томского политехнического университета. Получено свидетельство о государственной регистрации.

Система контроля позволяет организовать все виды контроля по курсам «Современная научная картина Мира» и «Физические основы наноматериалов», проводить обработку, анализ и интерпретацию результатов, полученных в ходе тестирования. Включает все необходимые и достаточные средства методического обеспечения контроля знаний студентов во время аудиторных занятий и при самостоятельной работе по курсам.

Если в большинстве вузов России не удастся изменить состояние образования по физике, то надежды на повышение производительности труда не оправдаются. Однако остается надежда, основанная на увеличении интереса к изучению физики и к обучению на технических направлениях, о чем свидетельствуют информационные сообщения в прессе [1].

Список литературы

1. Ивойлова И. Сто баллов за диплом // Российская газета – Федеральный выпуск № 6123 (147). – URL: <http://www.rg.ru/2013/07/08/abiturienti-site.html> (дата обращения: 08.07.2013).
2. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения /Под ред. А.И. Пискунова. – М.: Педагогика, 1982. – С. 361–362.
3. Севостьянова С. Число получивших сто баллов по ЕГЭ в Томской области выросло втрое // Комсомольская правда от 1 июля. – URL: <http://www.kp.ru/online/news/1475847> (дата обращения: 01.07.2013)

4. Тутина Ю. Высшая девальвация. В России переизбыток «дипломированных специалистов»? URL: <http://www.aif.ru/society/education/45039> (дата обращения: 10.07.2013).

5. Тарасевич Г. Школа завтра не нужна // Русский репортер» № 34 (312) URL: http://expert.ru/russian_reporter/2013/34/shkola-zavtra-nenuzhna/ (дата обращения: 29.08.2013).

6. Ajayan P.M., Schadler L.S., Braun P.V. Nanocomposite Science and Technology. – Wiley, 2003.

7. Erofeeva G.V., Sklyarova E.A., Chernov I.P. Enhancing Education in science based on information technology application // European journal of natural history. – 2011. – № 3. – pp. 56-60.

8. Fiebig M. et al., Nature, 419, 818(2002);

9. Gareeva Z.V., Zverdin A.K. Phys. status solidi (RRL), 3, 79 (2009).

10. Maekawa S (Ed) Concepts in Spin Electronics, 2006.;

11. Qina D. –H., Zhang H.–L., C.–L. Xua et.al. Magnetic domain structure in small diameter magnetic nanowire array // Applied Surface Science, 2005. – V.239. – p.279-284

12. Storchak V.G. et al., Phys. Rev. Lett. 101, 027202 (2008).

Технические науки

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАТИМОСТИ РАБОТЫ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

¹Силаев И.В., ²Радченко Т.И.

¹Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ;
²МБОУ СОШ № 26, Владикавказ,
e-mail: bigjonick@rambler.ru

Как известно, фотоэлементы и термоэлементы являются весьма дорогостоящими устройствами. С другой стороны вопросы энергоэффективности и энергосбережения постепенно выводят из тени использование фотоэлементов. В ряде случаев они представляются потребителю уже достаточно экономически выгодными, уже хотя бы потому, что являются автономными источниками тока. То есть затраты на проведение линий электропередачи в отдалённые районы могут оказаться намного выше. Кроме того, следует учитывать тот фактор, что наука не стоит на месте, разрабатывая новые методы и технологии создания более эффективных материалов и конструкторских решений для решения задач по изготовлению следующих поколений фотоэлементов.

Но при этом ближайший «родственник» фотоэлемента, а именно, термоэлемент остаётся где-то в стороне, так как он тоже не из дешёвых товаров. Хотя, конечно, термогенераторы имеют свои преимущества, позволяющие выделить их среди других видов источников тока. Особенно ярко это проявляется в процессе освоения дальнего космоса, когда аппараты должны уходить от Солнца всё дальше и дальше. При этом фотоэлементы становятся бесполезными. Кроме того, их открытая генерирующая поверхность также является минусом по сравнению с конструкцией термоэлемента, где холодные и горячие контакты генератора могут быть закрыты от внешних механических и химических воздействий ради-

аторами, которые будут выполнять и защитную функцию. Но даже на Земле у термоэлектрических генераторов есть свои ниши по применению, учитывая их автономность.

Правда, отсутствие широко применения термоэлементов по причинам экономического характера, создают препятствия для комплексного освоения термоэлектрических явлений (Зеебека, Пельтье, Томсона), отодвигая при этом из поля зрения конструкторов уникальную особенность термоэлектрических устройств – способность к обратимости происходящих процессов. Следует отметить, что широкий спектр термоэлектрических явлений, с одной стороны разнообразен, а с другой стороны состоит из процессов, которые легко трансформируются друг в друга.

Современные достаточно эффективные полупроводниковые элементы Зеебека и Пельтье вполне взаимозаменяемы. Если одни спаи нагревать, а другие охлаждать – получаем автономный малогабаритный источник тока. Если, наоборот, через элемент пропускать ток – получаем охлаждение одной стороны элемента и нагревание другой. На этом обратимость не заканчивается. При изменении полярности при подключении к источнику тока, получаем инверсию температуры холодных и горячих спаев термоэлемента. Так же как и изменение полярности на выводах термогенератора при перемене контактов, подлежащих нагреванию и охлаждению.

То есть налицо наличие уникальных особенностей, позволяющих конструировать универсальные устройства на термоэлектричестве. Причём в этом случае такие устройства будут экономически целесообразны.

Если же говорить об источниках дармового тепла и холода, необходимых для работы маломощных термогенераторов, то их вполне достаточно и в природе, и на производстве и в быту.