

Сарычев В. А.

**ТАК ЧТО ЖЕ ДЕЛАТЬ С ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ В СРЕДНЕЙ И
ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ?**

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/6/51.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 6 (25). С. 169-171. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

ТАК ЧТО ЖЕ ДЕЛАТЬ С ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ
В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ?

Сарычев В. А.

ОАО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»

К великому сожалению, сегодня в стране постоянно снижается уровень инженерного образования. Теперь система образования стала другой, более того, совсем иной, если ее сравнивать с советской. В какой-то степени, эту ломку можно понять, а значит, и оправдать. Возникшие проблемы подготовки научных и инженерных кадров сегодня достаточно широко обсуждаются. Совершенно правильно, что такое обсуждение начинается с анализа среднего образования, где, например, по существу исчезли уроки труда. Значительно сокращен цикл преподавания физико-математических дисциплин, более того, некоторые предметы, как астрономия, вообще отсутствуют в программах подготовки, вводятся неэффективные оценки качества знаний, типа пресловутого ЕГЭ. Количество часов, выделяемое сегодня на преподавание физики и математики, превращает изучение этих дисциплин в простое ознакомление с предметом, не позволяет заинтересовать молодежь, а преподаватели в большинстве школ просто приспосабливаются к сложившейся ситуации.

Приходится с ужасом смотреть, как студенты технических вузов практически не имеют физико-математического мышления, а дойдя до четвертого курса, на своей производственной практике они впервые видят обычный металлорежущий станок. Из большинства сегодняшних выпускников школ в рамках нынешней системы образования нельзя сформировать достойную смену уходящему великому поколению технической интеллигенции. Ни знаний, ни способностей... Оказывается, творческие и просто грамотные подростки теперь совершенно не идут в технику, а вузы зачастую просто адаптируются к этой ситуации в ущерб качеству подготовки.

Очевидно, что государству вновь нужно производственную сферу начать считать приоритетной. Общество вновь должно стать научно-технократическим, тем более все чаще в СМИ декларируются сентенции, что только люди с физико-математическим мышлением, установленным соответствующим образованием, способны управлять современными процессами в обществе и экономике. Однако, науки, достойной сегодняшнему мировому уровню, у нас нет. Нынешний вакуум, проистекающий из-за невозможности проводить полноценные научные исследования, сейчас заполнен всяческими методологическими рассуждениями или преподнесением в качестве крупных научных достижений освоенных зарубежных информационных продуктов, прилагая их к ситуациям, для которых эти продукты и предназначены.

С проблемами науки тесно смыкаются проблемы образования, которые эффективно можно решать только в государственном масштабе. Вместе с тем, государство сегодня нацелилось лишь на ломку технологий образования (см., например [Медведев, 2009, с. 73-74]), упуская его «целевую функцию» - быть очень основательным и серьезным профессионалом, способным сформировать грамотный ответ многочисленным вызовам человечеству. Забавно слышать от руководителей нашего образования, как они с помощью ЕГЭ убеждали, что вверенная им сфера культуры после их же долгого правления оказалась в глубоком провале практически по всем показателям. Общественность исключена из «сферы влияния» на власть, например, ее выступления против того, чтобы ЕГЭ стали судьбоносными испытаниями, где изначально реализуется ошибочная установка, что средняя школа есть простая ступень для поступления в вузы. Результаты проводившегося в течение нескольких лет эксперимента с ЕГЭ кем-то признаны удовлетворительными, и теперь зачисление в вузы производится по результатам ЕГЭ. Между тем нам не встретилось ни одного положительного отзыва об этом эксперименте от наиболее компетентных в этом вопросе людей - преподавателей вузов.

Приходится, к великому сожалению, только подвижническим трудом людей, не равнодушных к судьбам отечественного образования, все-таки сопротивляться тем разрушительным тенденциям, которые сегодня наблюдаются в образовании. Так, ОАО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс» уже несколько лет проводит конференции для старшеклассников «Будущее сильной России в высоких технологиях» с целью повышения престижности профессий для реального сектора экономики. Обязательно издаются достаточно объемные «Труды научных чтений...», где видные ученые и инженеры знакомят школьников и их преподавателей с достижениями современной науки и техники, а также пытаются продемонстрировать «работоспособность» школьных знаний для практической деятельности. Эти труды рассылаются в учреждения образования и педагогам, в том числе в страны ближнего зарубежья. Всем руководителям делегаций субъектов РФ для их регионов, а также школьникам, выступившим с наиболее яркими докладами, дарятся DVD-диски, а также книги, петербургские сувениры. Например, в прошлом году (2008) - пять дисков-выпусков с передачами С. П. Капицы «Очевидное-невероятное», в этом году - «Ударная сила».

Мы - руководители предприятий - убеждены, что для развития реального сектора экономики наша средняя школа должна стать вновь политехнической, в ней должен быть серьезно представлен курс физико-математических дисциплин и оценка знаний должна соответствовать известному из кибернетики принципу «суждение о разумности или неразумности испытуемого может вынести только субъект более разумный» (А. Тьюринг), а следовало бы еще добавить - ответственный.

Грядущий повальный переход в вузах на систему подготовки магистров и бакалавров, безусловно, где-то и как-то «в чистом виде» может быть оправдан. Но для наукоемких отраслей народного хозяйства она неизменно будет сопровождаться снижением уровня базового образования, являющегося несомненной гордостью отечественной системы подготовки специалистов. Но раз уж решение о переходе на двухступенчатую

систему подготовки специалистов бакалавр $\Rightarrow$ магистр, абсолютно для нас непривычную, руководством страны принято, то нужно иметь в виду, что в соответствии с замыслами реформаторов бакалавр должен получать «нормальное» высшее образование, позволяющее занимать ему инженерные должности. Поскольку срок учебы для бакалавра значительно меньше, чем для магистра (или нынешнего инженера), то, вероятно, ему со стороны вуза нужно успеть получить почти весь спектр учебных «инженерных» дисциплин (включая общественные, экономические, по обеспечению качества, безопасности и т.п.), но в урезанном варианте. Для магистров придется как-то комбинировать «недочитанные хвосты» в соответствующие синтетические курсы (конечно, плюс новые), чтобы магистры получили требуемую углубленную подготовку по выбранной специальности. Это кардинальная ломка технологии образования требует со стороны профессорско-преподавательского состава неимоверных усилий. Другого пути, однако, мы не видим, иначе будет профанация высшего образования или реформаторы должны взять на себя смелость и отказаться от требования «бакалавр = специалист с высшим образованием», как это делается сегодня во многих странах.

После проведения всех экспериментов с отечественным образованием, как средним, так и высшим, а также учитывая непрекращающийся кризис нашей экономики (а теперь еще и финансовый), абсолютно ясно, что возврат к прежней системе подготовки кадров просто невозможен. Нужно оставить все надежды на реставрацию тех впечатляющих, признанных всем человечеством успехов в подготовке инженерных кадров прежних времен. Теперь следует всесторонне учитывать нынешние очень не простые реалии, длящихся уже достаточно долго в нашем обществе, когда в стране не накоплен хоть какой-либо серьезный опыт в преодолении негативных тенденций в экономике, а значит, и в образовании.

Итак, нужно прежде всего очень тщательно пересмотреть «младшекурсную» (бакалаврскую) номенклатуру дисциплин, доставшуюся от прежней очень основательной системы подготовки инженеров «доинформационной эпохи». Трудности здесь состоят также в том, что «сверху» в качестве обязательных на младшие курсы, как раз и «спускаются» прежний набор и объем дисциплин, в том числе и потому, что будущие магистры обучаются по той же программе с бакалаврами.

Следует менять собственно технологию преподавания, уменьшая технические потери времени, например, на конспектирование лекций. На занятиях должна происходить не привычная передача материала, а объяснение и обсуждение заранее полученных студентом лекций, с которыми он должен ознакомиться. Упор следует делать на решении практических задач из жизни, а не на углубленном изучении доказательств теорем, совершенно игнорируя при этом объяснение того, для чего собственно эти теоремы сформулированы. Здесь хороший пример «буквоедского» подхода к преподаванию математики дан в [Сушков, 2008, с. 14], где очень педантично рассмотрен дифференциал, который, на наш взгляд, никак не проявляет себя в инженерной практике. Правда, ознакомившись с курсом математики этого автора [Сушков, 2002], следует только сожалеть, что прежний «инженерный» курс математики не был так грамотно и методически стройно построен.

Преподаваемая в вузе математика нацелена сегодня на реализацию связки «компьютер + дифференциальные уравнения, линейная алгебра, теория вероятностей». Вместе с тем, инженерная практика базируются уже на симуляционном подходе, обслуживаемой связкой «компьютер + дискретная геометрия и топология, комбинаторика, теория групп». Во всяком случае, интегралы и дифференциалы в учебном процессе должны существенно потесниться (а то и исчезнуть), чтобы дать простор для дискретной математики, на которой сегодня существуют инженерные технологии. Сегодня нельзя рассчитывать на создание всеохватной, а потому и нереальной (утопической) организационной системы образования, призванной всех до единого готовить в специалистов с мощнейшей фундаментальной подготовкой, во многом архаичной, а на подготовку людей, способных цивилизованно жить и работать в цивилизованном мире с высоким уровнем автоматизации. Не надо каждому быть суперпрофессионалом, но каждый в условиях высокой автоматизации и специализации труда должен работать продуктивно и эффективно, зарабатывать достаточно своим трудом.

Давно уже назрела необходимость дифференцировать читаемые студентам курсы. Например, вместо общего «синтетического» курса радиолокации за те же учебные часы следует дать студентам «маленькие» отдельные курсы типа: введение в радиолокацию (р), сверхширокополосная р, нелинейная р, пассивные р системы, комбинирование р систем с другими сенсорами, р, использующая сложные сигналы, помехи р, поляриметрическая р, бортовая р и т.п. В этом случае на рынок труда выпускники будут выходить с документами, полнее отражающими степень знаний, позволяющими вынести более аргументированное суждение о подготовке выпускника вуза, а также появляется возможность эффективного привлечения высококвалифицированных специалистов из промышленности для преподавания и оценки знаний (только «своей» части курса). Кроме того, на наш взгляд, следует обязательный «джентльменский набор» учебных пособий (в обычном и электронном вариантах) дополнить соответствующими книгами для чтения. В этих книгах в помощь тем студентам, которые хотят более углубленно познакомиться с соответствующими предметами, должна предлагаться расширительная версия того или иного курса для последующей самостоятельной работы. Так можно преодолеть и пробелы в физико-математическом образовании, если на примерах из области их будущей производственной деятельности постоянно демонстрировать эффективность технологий, базирующихся на фундаментальных науках. Автор попытался это сделать в курсе лекций, который может быть такой книгой для чтения: «Теория радиотехнических цепей», используемой в учебном процессе ГУ ИТМО.

Только при таком «цивилизованном» подходе к образованию, оно способно превратиться в высокоразвитую, высокотехнологичную рыночную индустрию, способную эффективно «работать», в том числе, и на

экспорт. При этом в самих университетах должна быть в обязательном порядке осуществлена информатизация по западным стандартам, внедрены опять же западные критерии аттестации профессуры и аккредитации университетских программ и самих университетов. Нужен рынок высшего профессионального образования не только вне университетов, но и внутри.

Итак, становится крайне актуальной организация по сути непрерывного интернет-образовательного процесса для всех участников инфокоммуникационного действия, в том числе и для «подготовишек». Плюс, конечно, инновационные технологии преподавания, гарантирующие эффективное усвоение учащимися накапливаемых с небывалой скоростью знаний. Вот где основная и истинная причина для проведения обязательной реформы образования, а не борьба с мифическими перегрузками учащихся, заваливающая экономику недоучками. И дело здесь не только в финансовых ресурсах, а в менталитете преподавателей. Система управления качеством образования чаще всего базируется лишь на «методологических» постулатах (о чем, кстати, говорит номенклатура и содержание докторских диссертаций по педагогическим специальностям, где одни декларации и обсуждение пришедшей к нам из-за рубежа терминологии), островки качественного образования формируются усилиями случайных энтузиастов-одиночек.

Жизнь, конечно, мудрее всех деятелей от просвещения и сегодня очень много старшекурсников (потенциальных магистров) из-за низких возможностей научиться в вузе «учатся на работе», по существу сращивая учебный процесс в вузе с производством. В результате выпускники вуза владеют не только теорией, но и готовы к решению практических задач.

И все-таки, а почему так много авторитетных экспертов против двухуровневой системы. Сегодня в силу продолжающегося системного кризиса конкретные связи между работодателем и будущим специалистом «застандартизировать» очень тяжело. Приходится готовить специалистов достаточно «широкого профиля», где лучше срабатывает все-таки прежняя система образования. Так что без государства и его четкой политики с явным указанием приоритетов здесь не обойтись, иначе двухуровневое образование станет еще одной мощной разрушительной силой для нашей науки и производства.

Информационные технологии – качественно новый тип технологии знания, которая не потребляет не возобновляемый природный ресурс, а постоянно распространяет, воспроизводит и обновляет ресурс инновационных процессов. Отсюда и проистекает потребность в ускоренном изменении качественного потенциала профессионально подготовленного контингента, да и иных мировоззренческих позиций.

Список использованной литературы

1. **Медведев Д. А.** Послание Федеральному собранию Российской Федерации // Вестник Российской нации. 2009. № 1 (3).
2. **Сушков В. И.** Инвариантность первого дифференциала – нелепость в курсе математического анализа // Вестник Петровской академии. СПб., 2008. № 10.
3. **Сушков В. И.** Общий курс высшей математики начала XXI века [Электронный ресурс] // Математика в ВУЗе. 2002. № 3. URL: http://www.spbstu.ru/public/m_v/N_003/Sushkov/Cours XXI/plan.html

РАСЧЕТ РАЗМЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОКАПЕЛЬ И ПРОБЛЕМА ИХ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ

*Сдобняков Н. Ю., Самсонов В. М., Базулев А. Н., Кульпин Д. А., Соловьев Д. М.
Тверской государственный университет*

В соответствии с методом термодинамической теории возмущений (ТТВ) [Samsonov, 1999, p. 117], свободная энергия малого объекта может быть представлена в виде

$$\Psi = -\frac{1}{2}(n_l - n_g)^2 \int_{V_1} dV_1 \int_{V_2} dV_2 g_0(r) \Phi(r), \quad (1)$$

где $\Phi(r)$ – парный потенциал, V_2 – объем, граничащий со сферической областью объемом V_1 и выбранный с учетом радиуса действия потенциала в массивной фазе, $g_0(r)$ – радиальная функция распределения невозмущенной массивной фазы, n_l, n_g – плотность числа молекул (ионов) в жидкой и парогазовой средах соответственно. Конкретизация радиуса малого объекта позволяет ввести в рассмотрение эффективную удельную свободную поверхностную энергию $\sigma(R) = \Psi/4\pi R^2$. Такой выбор радиуса малого объекта отвечает эквимолекулярной разделяющей поверхности. Соответственно удельная свободная поверхностная энергия будет совпадать с поверхностным натяжением $\gamma(R)$.

Одним из преимуществ рассматриваемого нами метода ТТВ является возможность его применения не только к молекулярным системам, но и металлическим частицам. Эффективные парные потенциалы, предложенные различными авторами для металлических расплавов получены для массивной фазы и только для нее адекватно учитывают вклады электрон-ионного, ион-ионного и электрон-электронного взаимодействий. Таким образом, непосредственное применение этих потенциалов к очень малым объектам не является корректным. В нашей работе были использованы эффективные потенциалы для меди, кобальта железа и нике-