

ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ХИМИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ В РОССИИ

© 2005 В.В. Еремин¹, В.В. Лунин¹

Ярче солнца светят факелы,
уводящие во тьму.

И. Губерман

Согласно словарю русского языка С.И.Ожегова, «тьма (темнота) – невежество, культурная отсталость (устар.)». В наши дни это понятие перестало быть устаревшим. Именно так можно охарактеризовать уровень естественнонаучной культуры огромной части населения не только России или Украины, но и остального мира. Темнота бывает агрессивной (не нравится закон природы – запретим его), реже – инертной (зачем мне это знать?; больше знаешь – хуже спишь), однако она всегда непредсказуема и потому опасна для окружающих людей и для общества в целом.

Больше других естественных наук страдает химия. У большинства людей эта наука ассоциируется с загрязнением окружающей среды, озоновыми дырами, пищевыми отравлениями, наркотиками и т.д. Преодоление «хемофобии» и массовой химической безграмотности, создание привлекательного общественного образа химии – одна из задач химического образования, современное состояние которого в России мы хотим обсудить. Мы ограничимся школьным образованием, подробный анализ проблем высшего образования на Украине и в России был дан в статьях [1, 2].

В Советском Союзе существовала отлаженная система школьного химического образования, основанная на линейном подходе, когда изучение химии происходило по единой программе, начиналось в 7 классе и заканчивалось в 10-м. Была разработана согласованная схема обеспечения учебного процесса, в том числе: программы и учебники, подготовка и повышение квалификации учителей, система химических олимпиад всех уровней, комплекты учебных пособий («Библиотека школы», «Библиотека учителя» и т.д.), общедоступные методические журналы («Химия в школе» и др.), демонстрационные и лабораторные приборы.

Образование – консервативная и инертная система, поэтому даже после распада СССР химическое образование, которое понесло тяжелые материальные потери, продолжало выполнять свои задачи. Однако, в середине 1990-х годов в России началась реформа системы образования, главная цель которой – поддержка вхождения новых поколений в глобализованный мир, в открытое информационное сообщество. Для этого, по мнению авторов реформы, в содержании образования центральное место должна занимать коммуникативность: информатика, иностранные языки, межкультурное обучение. Для естественных наук места в этой реформе не предусмотрено.

Было объявлено, что новая реформа должна обеспечить переход на сопоставимую с мировой систему показателей качества и стандартов образования. Это означает, что конечная цель российской реформы – придать системе образования чисто рыночный характер. Гибко реагируя на потребности мировой экономики, система образования должна предлагать мировому сообществу специалистов, востребованных на рынке труда. Главная цель рыночной экономики – увеличение прибавочной стоимости, значит, и конечная цель заявленной реформы образования – зарабатывание денег: для себя и для страны (то есть для чиновников, которые эти деньги распределяют). Такая стратегическая цель изначально ущербна: новые поколения молодых людей – это не аппараты по производству товаров и оказанию или потреблению услуг. Важнейшая задача системы образования – развитие личности, умеющей оценивать окружающий мир и свое место в нем, способной ставить и решать новые задачи не только в материальной области, но и в духовной сфере.

¹ В. В. Лунин - академик РАН, декан химического факультета МГУ; В. В. Еремин - доктор химических наук, профессор химического факультета МГУ.

Для нынешней реформы (или, как ее сейчас более мягко называют, модернизации) российского образования характерны следующие основные черты:

- 1) Она имеет чисто экономический характер. Действительная, а не объявленная цель – перераспределение финансовых потоков в сторону образовательных структур, тесно связанных с министерством образования. Образовательные задачи не решаются. Реформу проводят чиновники, которые учитывают только собственные финансовые интересы.
- 2) Реформа имеет закрытый характер. Полностью отсутствует обратная связь и независимая экспертиза. Принимаемые решения обсуждаются чисто формально, мнение учителей, преподавателей, ученых не учитывается. Масштабные реформы в системе образования не могут не затрагивать интересы широких слоев общества. Поэтому каждое новое предложение должно проходить профессиональную экспертизу и публично обсуждаться научно-педагогическим сообществом. Однако сегодня налицо явный недостаток «прозрачности» проводимых реформ.
- 3) Результаты уже проведенных структурных преобразований недоступны для открытого обсуждения. Отсутствуют достоверные статистические данные не только о ходе реформы – например, о том, как сдают единый госэкзамен (ЕГЭ) в тех или иных регионах страны, но и о долгосрочных результатах – например, о том, как повлияла реформа на уровень подготовки выпускников средних школ и как изменился социальный состав и образовательный уровень студентов. В общественное сознание вводят только такую информацию, которая, по мнению руководителей реформ, доказывает их эффективность, например о растущем числе регионов, переходящих на ЕГЭ.

План конкретных шагов по реализации реформы образования включал: 1) переход на двенадцатилетнее школьное обучение, 2) разработку новых стандартов обучения на основе концентрической схемы, 3) введение единого государственного экзамена в форме всеобщего тестирования, 4) введение всеобщего профильного обучения в старших классах.

Первая часть плана в России не реализована. В нашей стране до сих пор сохраняется 11-летнее школьное образование: начальная школа – 4 года, средняя – 3 года и старшая – 4 года. В рамках концентрической схемы старшая школа разделена на два уровня: основное общее образование (8-9 классы) и среднее (полное) общее образование (10-11 классы). Фактически, обязательным является девятилетнее образование, хотя высокопоставленные чиновники уже заявляют о необходимости обязательного полного среднего образования.

Разработка новых стандартов обучения – это один из немногих положительных результатов реформы. Стандарты понимаются не как универсальная и единственная для всей страны программа обучения, а как минимальный набор знаний и умений, которыми должны владеть учащиеся после окончания средней школы. К разработке стандартов были привлечены лучшие специалисты в своих областях – учителя, преподаватели высшей школы и научные работники. Содержание стандартов широко обсуждалось в обществе. В стандарте по химии, в создании которого принимали участие авторы данной статьи, удалось сохранить все основные понятия и представления, дающие выпускникам средней школы возможность ориентироваться в общественных и личных проблемах, связанных с химией. Самое главное, что в новом стандарте закреплена экспериментальная составляющая курса химии, поэтому в случае законодательного утверждения новых стандартов государство должно будет обеспечивать школы соответствующим оборудованием и реактивами.

Наибольшие споры в обществе вызывает введение единого госэкзамена в выпускных классах. В идеале ЕГЭ должен служить независимым и объективным инструментом оценки уровня подготовки выпускника средней школы и обеспечивать равные возможности для продолжения образования представителям разных социальных слоев и территориальных групп населения.

Что же мы имеем на самом деле? Наш многолетний опыт дистанционного обучения, связанный с проведением Соросовской олимпиады по химии и заочно-очной формой приема на химический факультет МГУ, показывает, что дистанционное тестирование, во-первых, не дает объективной оценки знаний, а, во-вторых, не обеспечивает школьникам равных возможностей. За 5 лет Соросовских олимпиад и 10 лет заочно-очного приема через наш факультет прошло больше 100 тысяч письменных работ по химии. Мы убедились в том, что общий уровень реше-

ний очень сильно зависит от региона; чем он ниже, тем больше оттуда присылают списанных работ.

Еще одно существенное возражение против ЕГЭ: само тестирование как форма проверки знаний имеет существенные ограничения. Даже корректно составленный тест не позволяет объективно оценить умение школьника рассуждать и делать выводы. Тестирование заменяет творческий анализ проблемы механическим выбором среди вариантов, подготовленных людьми, которые зачастую имеют весьма ограниченное представление о предмете. Мы изучили материалы ЕГЭ по химии разных лет и обнаружили большое число некорректных или неоднозначных вопросов, базирующихся на «бумажном» представлении о химии. Эти вопросы нельзя применять для тестирования школьников, особенно тех, кто хорошо понимает предмет. Сильные школьники на тестировании вынуждены думать не только о поставленных вопросах, но и о том, что имел в виду автор, когда составлял варианты ответа. Тестирование можно использовать только как одну из форм контроля знаний в средней школе, но ни в коем случае не как единственный монополярный механизм доступа к высшему образованию.

Справедливости ради мы должны отметить, что у ЕГЭ есть и некоторые положительные результаты. Так, уровень коррупции в некоторых областных вузах стал ниже после того, как школьники получили возможность поступать в них по результатам ЕГЭ.

Последний компонент реформы – введение профильного образования в 10-11 классах. Сама по себе это – хорошая идея, которая направлена на то, чтобы школьники занимались только любимым делом и могли наиболее полно реализовать свои способности. Но принятые в России подходы к ее реализации способны довести ситуацию до абсурда и превратить преимущества идеи в ее недостатки. Во-первых, планируется сделать профильными все школы, однако в проекте профильных учебных планов отсутствует общеобразовательное направление. Идея всеобщей профилизации вообще нереализуема в России, где 70% школ – сельские.

Далее, предлагаемые учебные планы для различных профилей не выдерживают никакой критики. Достаточно сказать, что из 12 профилей предмет «химия» сохраняется лишь в двух (физико-химическом и биолого-географическом), биология – в трех, а физика – в пяти. В остальных профилях эти дисциплины включены в интегрированный курс «Естествознание». В учебном плане физико-математического профиля химия отсутствует вообще. Очевидно, что эти учебные планы имеют чисто кабинетный характер, а их авторы не имеют ни малейшего представления о современном естествознании, иначе они объединили бы химию не с физикой, а с биологией, так как именно в области биохимии ожидаются крупнейшие открытия химии XXI века.

Преподавание химии в школе сводится к натаскиванию на ЕГЭ, так как именно по результатам ЕГЭ чиновники судят об эффективности работы учителей. Массированное внедрение ЕГЭ привело к тому, что вместо нормальной химической литературы для учителей и школьников появилось невообразимое количество макулатуры, которая «помогает подготовиться к ЕГЭ за 24 часа» (или за неделю). Фактически, огромные материальные и интеллектуальные ресурсы издательств, авторов и читателей тратятся впустую.

Появилось большое число слабых учебников. Современная рыночная экономика глубоко проникла в область учебной литературы. Новые авторы чутко реагируют на изменения конъюнктуры и быстро адаптируют содержание своих книг – учебников, методических рекомендаций, пособий – под последние изменения в стандартах образования и рекомендации министерства. То, что эти книги не читают, авторов не волнует: рыночный успех обеспечивается не откликом читателей, а грифом «Допущено» или «Рекомендовано Министерством образования» и госзаказом, который формируют чиновники на местах. Именно они, а не учителя определяют, по каким книгам будут учиться дети в том или ином регионе страны.

Разрушена создаваемая вузами система перехода от средней школы к высшей. Под флагом борьбы с репетиторством и «блатнерством» (новое слово – элемент «новояза» чиновников от образования), борясь за социальную справедливость и проталкивая ЕГЭ, министерство образования запретило или ограничило многие виды работы вузов с подшефными школами и регионами. Так, в Московском университете отменена система выездных экзаменов, в рамках которой приемные комиссии различных факультетов МГУ отправлялись в удаленные области России и принимали вступительные экзамены на местах. Запрещены досрочные вступительные экзамены, которые позволяли многим иногородним абитуриентам попробовать поступить в

МГУ, не рискуя в случае неудачи попасть в армию. В результате многие школьники из регионов России просто боятся ехать в Москву, так как ошибочно полагают, что на обычных вступительных экзаменах у них нет шансов. В результате образовательный уровень ведущих столичных вузов падает из-за сокращения притока абитуриентов из провинции.

Все это приводит к тому, что химическая безграмотность («темнота») общества растет, можно сказать, экспоненциально и затрагивает все новые и новые социальные группы. Вот несколько примеров. На одном из центральных телеканалов нам довелось услышать, что «по городу распространяется облако ядовитого газа азота». Другой пример: российская тележурналистка, готовившая репортаж о победителях Международной олимпиады по химии, спросила у одного из них о том, какие научные проблемы его интересуют. Парень ответил, что хочет исследовать динамику процесса фотосинтеза и услышал от журналистки вопрос: «А что такое фотосинтез?». На одном из ток-шоу эстрадную певицу спросили, как по латыни называется «медь». Она ответила: «Плюмбум», на что ей подсказали из зала: «Неверно, плюмбум – это ртуть». «...Школьная реформа, ничего не создав, была чисто разрушительной по своим результатам. ...Она внесла в школьное дело полнейший хаос, из которого нужно найти выход. А пока средняя школа будет давать университетам молодых людей, недостаточно подготовленных к высшему научному образованию, не может быть прочного фундамента и у высшей школы. Здесь потребуется громадная и продолжительная работа, к которой государство должно привлечь все просвещенные силы страны. Все направления деятельности Министерства Народного Просвещения, которое привело к крушению среднюю и высшую школу, должны в корне измениться. В школе – все будущее России, и никакие жертвы, необходимые для ее устройства и подъема, не должны останавливать правительства, которое хочет блага страны и пожелает поднять авторитет».

Эти слова ровно 100 лет назад, в 1905 году, произнес ординарный профессор Императорского Московского университета и первый выборный ректор МГУ, князь Сергей Трубецкой [3]. Однако они звучат так, как если бы были сказаны сегодня. Как видим, за 100 лет ничего в отношениях правительства и системы образования не изменилось.

Очень многие в России убеждены, что бесконечные и не всегда понятные перемены – специфическая национальная особенность отечественного образования. Но это – заблуждение: реформы (модернизации, перестройки) регулярно постигают среднюю и высшую школу практически всех стран. Жизнь идет вперед, появляются новые поколения и реалии, меняются общественное мнение и ценностные представления людей, и неизбежно приходится выбирать приоритеты и ориентиры образования, совершенствовать его содержание, организацию, методику обучения.

В качестве примера обратимся к опыту США. В 1991 г. в Нью-Йорке был опубликован аналитический отчет, посвященный качеству образования, получаемого в американской школе [4]. В отчете приведены такие данные:

- только один из трех молодых американцев может поместить Гражданскую войну в правильную половину столетия;
- только один из пяти людей в возрасте от 21 до 25 лет может прочитать расписание автобуса или написать заявление о приеме на работу;
- четвертая часть всех учащихся, которые поступают в американские средние школы, не может их окончить со своими классами.

Американским деловым кругам все труднее находить квалифицированных работников, потому что слишком много молодых людей выходят на рынок труда неподготовленными. В результате американские компании тратят от 20 до 40 млрд. долларов в год на корректировку образования своих служащих.

В июне 1999 г. решением министра образования США была создана «Национальная комиссия США по преподаванию математики и естественных наук в XXI веке» под председательством первого американского астронавта Гленна. Осенью 2000 г. комиссия Гленна выработала документ под названием «Пока еще не слишком поздно» (полностью текст документа опубликован в книге [2]). Главная идея документа такова: страна, которая хочет адекватно отвечать вызовам времени, должна опираться в первую очередь на хорошее математическое и естественнонаучное образование – иначе нет у этой страны будущего. К сожалению, многие направления российской модернизации ведут в противоположную сторону.

Проблема заключается в отыскании адекватных соотношений между естественнонаучным, математическим и гуманитарным способами усвоения новых знаний.

К лучшему наследию советской системы образования относится Российская олимпиада школьников, проводимая министерством образования в пять этапов – от местного, школьного до финального, всероссийского. Московский университет предложил развивать систему предметных олимпиад вширь и рассматривать ее как реальную альтернативу ЕГЭ. Олимпиады действительно обеспечивают всем школьникам равный доступ к образованию и позволяют отобрать самых способных для высшей школы. В мае 2005 года МГУ провел многопредметную университетскую олимпиаду «Ломоносов» для школьников. Эту олимпиаду удалось юридически приравнять к четвертому этапу Российской олимпиады, поэтому победители по каждому предмету получили право получить максимальные оценки за этот предмет на вступительных экзаменах. В 2006 году мы планируем снова провести такую олимпиаду и надеемся, что это облегчит поступление в МГУ талантливым школьникам со всей страны.

Отношение учеников к любому предмету определяется тремя основными факторами: природные способности, учитель и учебник. Если в этой триаде есть хотя бы один положительный фактор, то хорошее отношение сохранится на всю оставшуюся жизнь. Природные склонности задаются родителями и Богом, на них мы повлиять не можем. Хороших учителей в обществе совсем немного, так как престиж учительской профессии упал очень низко. Именно положение школьного учителя должно быть одним из приоритетов реформы. Для этого необязательно резко повышать зарплату – на достойный уровень оплаты денег все равно не хватит. Вместо этого необходимо дать законодательную возможность учителям оказывать дополнительные услуги и оплачивать (из разных источников, в том числе и за счет родителей) консультации, лекции, школьные кружки и олимпиады. Фактически это уже происходит повсеместно – надо только разрешить такую деятельность и оформить ее юридически. Базовое образование все равно остается бесплатным. Так решается материальная проблема.

Кроме этого, учителю надо создать условия для творческой деятельности, а для этого, в первую очередь, обеспечить школы элементарным химическим оборудованием. Это – уже задача государства. Для творческого развития и повышения уровня теоретической подготовки учителей существует система повышения квалификации. Пока в этой системе главенствует министерство образования, поэтому она ориентирована преимущественно на методическое обеспечение подготовки к ЕГЭ. Изменить эту систему может только высшая школа – ее преподаватели могут и должны играть просветительскую роль и способствовать тому, чтобы школьные учителя лучше знали реальную, а не бумажную, химию и имели представление о научных проблемах, над которыми работают ученые.

Очень важным фактором влияния на школьников и учителей являются школьные учебники по химии [5]. Хороший учебник, написанный с любовью к предмету и уважением к читателям, а не в соответствии с последними методическими разработками, будет способствовать тому, что многие школьники с естественнонаучными способностями выберут химию будущей профессией, а ученики гуманитарного склада поймут, что эта наука при правильном к ней отношении приносит обществу большую пользу. В составе авторского коллектива химического факультета МГУ мы сделали попытку создать комплект таких школьных учебников. В основе нашей концепции лежат три простых условия – учебник должен быть: 1) интересным; 2) простым; 3) грамотным. Излагая новый материал, мы старались вести с учеником незримый диалог и все время пытались ответить на простой вопрос: «А зачем все это нужно?». Для этого мы постоянно, но ненавязчиво демонстрируем связь изучаемых понятий с окружающей жизнью. В принципе, это сделать не очень трудно, так как химические вещества окружают нас везде, нужно только уметь это показать [6]. В настоящее время мы знакомим учителей России с нашим комплектом учебников и стараемся завоевать место на поделенном крупными издательствами рынке учебной литературы России.

Отношение взрослых людей к химии и проблемам химического образования зависит от общественного образа этой науки. Для создания привлекательного образа химии ничего нового придумывать не надо – эта задача решается с помощью стандартных способов внедрения информации в общественное сознание, включая научно-популярные статьи, книги, радио- и телепередачи, в том числе и рекламу. В Советском Союзе был специальный образовательный телеканал, на котором преподаватели ведущих вузов читали лекции для школьников и абитуриен-

тов. Один из авторов этой статьи готовился к поступлению в МГУ, в том числе, и по таким лекциям.

Для популяризации науки необходимо, чтобы все, что делается, было сделано талантливо и увлекательно, иначе вместо интереса к предмету можно добиться противоположной реакции. Позитивную роль могут играть крупные научные и образовательные мероприятия, например, всемирные конгрессы, международные конференции, научные соревнования. Именно с целью пропаганды химии в России Московский университет пригласил Международную химическую олимпиаду школьников 2007 года в Москву. Будущая олимпиада имеет и другую задачу, тоже рекламного характера: показать международному научному и педагогическому сообществу, что уровень химического образования в странах бывшего СССР пока остается достаточно высоким.

Российская Высшая школа экономики сделала прогноз о том, какие специальности будут востребованы на рынке труда в ближайшие пять лет. Наилучшие перспективы – у юристов, стоматологов, маркетологов, специалистов по продажам и специалистов по экзотическим видам услуг, вроде «подготовки собак к выставкам». Наименее востребованными будут врачи, работники социальной сферы, включая учителей, и ученые. Это – один из главных результатов проводимой реформы образования, которая отражает тенденции развития современного российского общества, направленного на создание прибавочной стоимости, а не на гармоничное развитие личности. Непрерывно следуя в этом направлении, наша страна будет зарабатывать все больше денег и все больше глупеть. Мы будем богатыми и дремучими.

Закончим нашу статью мы еще одной исторической фразой, принадлежащей второму по счету российскому Нобелевскому лауреату И.И. Мечникову. В предисловии к русскому изданию книги «Этюды оптимизма» он писал [7]: «Наученный горьким опытом, я уже не решаюсь предсказывать наступление в России в ближайшем будущем периода, когда научный труд найдет себе большее приложение. Но я не вижу и причины тому, чтобы отвергать подобную возможность».

Литература

1. Поступной А.Н. Поняли ли мы суть Болонского процесса? // UNIVERSITATES. 2005. No 1 (21). С. 4-13.
2. Образование, которое мы можем потерять // Под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; Институт компьютерных исследований, 2002. – 288 с.
3. Сергей Николаевич Трубецкой. Справочно-информационная серия «Московский университет на пороге третьего тысячелетия». Вып. 12. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. – 148 с.
4. Fiske E.B. Smart Schools, Smart Kids: Why Do Some Schools Work. – New York: Simon and Schuster, 1991. – 296 p.
5. Еремин В.В., Дроздов А.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Химия. Учебники для общеобразовательной школы. – М.: Оникс, Мир и образование, 2003-2005.
6. Еремин В.В. Как сделать химию интересной для всех? // UNIVERSITATES. –2004. № 1(17). С. 79-83.
7. Мечников И.И. Этюды оптимизма. – М.: Издание «Научного Слова», 1907. – 254 с.

Поступила в редакцию 15 июня 2005 г