

УДК 372.8:54

**С.В. БАСОВ, Э.А. ТУР, Е.К. АНТОНЮК**  
Брест, БрГТУ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ  
КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX В.В. В СОВРЕМЕННОМ  
ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ХИМИЯ»**

*NEC SCIRE FAS EST OMNIA  
Невозможно все знать  
Гораций*

Эти слова Горация, использовал знаменитый итальянский филолог Эджидио Форчеллини (1688–1768), как эпитафия к своему знаменитому словарю латинского языка «Totius Latinitatis lexicon», как бы извиняясь за его возможную неполноту.

Эти же слова в полной мере отражают содержание проведенного нами исследования, которое не претендует на серьезный анализ всех (или хотя бы значительной части) научно-методических подходов, применявшихся при изучении химических дисциплин в конце XIX – начале XX веков. Исследование касается проверки возможности и эффективности использования в современных условиях методики изложения (последовательности, стиля, примеров и т.п.) научного и учебного материала, принятой в некоторых, оказавшихся доступных авторам, учебниках по химии конца XIX – начала XX века.

Уровень знаний и умений по химии среднестатистического выпускника современной средней школы, к сожалению, значительно снизился и продолжает стремительно снижаться по сравнению с «советским» уровнем, когда экзамен по этой дисциплине (наряду с другими) был обязательным для всех выпускников средних учебных заведений.

Естественно, что и раньше и теперь, были и есть отдельные талантливые ученики и педагоги, которые отличаются в лучшую сторону от среднестатистического показателя. Именно эти выпускники школ, лицеев и гимназий не испытывают проблем при изучении химических дисциплин в ВУЗах. Они также чаще других связывают свою будущую профессиональную деятельность с химией, химической технологией, медициной или другими близкими сферами деятельности.

Остальные же – среднестатистические выпускники – сталкиваются со значительными трудностями при обучении в ВУЗах, даже на нехимических

специальностях, но где дисциплины химического профиля являются обязательными.

Таким образом, сложившаяся к настоящему времени ситуация требует поиска и внедрения в педагогическую практику новых (или «хорошо забытых старых») подходов, эффективных образовательных технологий, позволяющих минимизировать указанные негативные последствия переходного этапа в реформировании системы образования, что и являлось основной целью данного исследования.

Исследование проводилось на кафедре инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета в период с 2000 по 2010 годы при изучении студентами курсов «Химия», «Органическая химия», «Общая, неорганическая и физическая химия», а так же при чтении спецкурса «Химия» учащимся X–XI классов Брестского областного лицея им. П.М. Машерова.

Изучение любого предмета на высоком уровне, в том числе и химических дисциплин, невозможно без хороших учебников. В связи с этим, хотелось бы отметить существенное отличие многих современных учебников по химии от их “дедушек и прадедушек”. На наш взгляд, некоторые современные учебники, особенно для студентов нехимических специальностей (несмотря на то, что они хорошо и ярко иллюстрированы, содержат необходимые справочные данные, минимально возможное количество сложных математических формул, графиков и т.д.), в целом рассматривают химию как второстепенное теоретическое приложение специальных дисциплин, либо основу для изучения более “серьезных” наук.

Подход к форме, содержанию и манере изложения материала в учебниках по химии конца XIX – начала XX века, на наш взгляд, хорошо охарактеризовал профессор Императорского Санкт-Петербургского университета Н. Меншуткин: “... В будущем химия, конечно, в еще большей мере будет способствовать увеличению материального благосостояния человека. Но для университетского курса мы выставляем на первый план интересы чистого знания, удовлетворение которых, раньше или позже, смотря по готовности общественной почвы, вызывает приложение к потребностям жизни добытых научных истин” [1, с.V].

Необычайно ясно, методически грамотно, логично и последовательно и, вместе с тем, доступно для восприятия изложен материал в учебнике Г.Р. Кройта “Введение в физическую и коллоидную химию”, вышедшей в свет в Ленинграде в 1931 году в переводе с 3-го голландского издания 1926 года [2]. Учебник получился настолько удачным, что многие разделы из этой небольшой по объему книги можно встретить и в современных учебниках в той же последовательности! Конечно же, в современных изданиях приведена в соответствие времени терминология, скорректи-

рованы некоторые понятия и определения, но проверенная временем логика представления материала легко узнается (иногда даже практически совпадают детали, примеры и иллюстрации). К сожалению, есть и противоположные случаи, когда отдельные разделы учебного материала современных учебников явно уступают аналогичным вековой давности. За чрезмерной, на наш взгляд «научностью» теряется главное – ясность, логика и последовательность изложения материала и его доступность для восприятия неспециалистом в предмете.

Следующая серьезная проблема, на которую невозможно сегодня не обратить внимание, связана с отсутствием у многих выпускников средних учебных заведений элементарных знаний по классификации и номенклатуре химических соединений – той основе, на которой базируется изучение всех последующих разделов учебной программы по химии. На это сегодня обращают внимание многие специалисты, в том числе, наши коллеги в работе [3]. Значительная часть студентов-первокурсников, к сожалению, не в состоянии по химической формуле вещества грамотно его назвать и определить к какому классу оно относится, что вынуждает добросовестных преподавателей тратить время на повторение и систематизацию этого школьного материала. И здесь, на наш взгляд, очень важно предложить понятный любому студенту пример, аналогию или ассоциативную связь с привычными для всех нас понятиями, предметами, явлениями или будущей профессией.

Как показал наш опыт, вполне уместно и эффективно использование для этой цели считающейся на сегодняшний день устаревшей логики изучения этой темы принятой в некоторых учебниках по химии конца XIX – начала XX веков [4–6]. Изучение данного раздела, как и всего курса, читается не с общей классификации в виде таблицы, схемы и т.п., а знакомства с кислородом и оксидами, затем водородом и самым известным всем соединением – водой. Все другие сложные вещества рассматриваются как производные воды, имеющей формулу  $\text{H}-\text{OH}$  (как тут не вспомнить Аристотеля и тысячелетнюю гегемонию его идей о четырех первичных элементах!). Например, кислоты легко запоминаются студентами, как производные воды  $\text{H}_n-\text{X}$ , у которых  $\text{X}$  – это кислотный остаток того или иного типа, который, соответственно валентности, соединен с одним или более атомов водорода «потерявшей» группу  $-\text{OH}$  воды. Аналогично представляются гидроксиды:  $\text{Me}-(\text{OH})_n$ , как металлы, «отобравшие» прямо или косвенно у воды водород и соединившиеся с группой  $-\text{OH}$ . Красивым и весьма эффективным дополнением этой идеи является классический опыт взаимодействия щелочного металла с водой (для студентов строительных специальностей более интересен опыт с кальцием, т.к. все, что связано с получаемой известью имеет прямое отношение к их будущей профессии).

Логическим продолжением такого подхода является представление солей, как продуктов взаимодействия гидроксидов и кислот с одновременным образованием в качестве обязательного продукта нейтрализации воды  $\text{H}-\text{OH}$ , т.е. того вещества, с которого начиналось объяснение.

Завершающим этапом в рассмотрении этой темы вполне естественно и логично выступает объяснение, но уже с современных теоретических позиций, связи между всеми рассмотренными классами, пояснение наличия исключений (прежде всего, соединений содержащих катион аммония), причины и примеры образования основных, кислых, двойных и смешанных солей и т.п.

Интересным и весьма эффективным при изучении разделов «Строение вещества» и «Периодическая система», особенно для студентов заочной формы обучения технических специальностей (строительных и ряда машиностроительных), оказался метод использующий элементы математического анализа.

Известно, что в конце XIX – начале XX веков предпринимались многочисленные попытки аналитического выражения периодического закона в виде уравнения или периодической функции. Так, в частности, Иоганн Роберт Ридберг в 1897 г. сформулировал правило, согласно которому атомная масса элемента, а следовательно, и другие его свойства находятся в периодической зависимости от некоторого числа  $N$ , которое ученый назвал порядковым числом элемента. Позднее, в 1902 году Д.Винсент предложил формулу для атомных масс  $A$  элементов:

$$A = N^{1,21},$$

где  $N$  представляет ряд целых чисел от  $N = 1$  для водорода до  $N = 92$  для урана.

В 1906 году И. Ридберг заметил, что в периодической системе особую роль играют числа 2, 8 и 18 (в I периоде – 2 элемента, во II и III – по 8, а в IV и V по 18). Представив эти числа как  $2=2*1^2$ ,  $8=2*2^2$ ,  $18=2*3^2$ , он продолжил полученный ряд дальше:  $2*4^2=32$ ,  $2*5^2=50$  и сделал вывод, что период, начинающийся после ксенона, должен состоять из 32 химических элементов.

Простые математические расчеты по формулам Д. Винсента и И. Ридберга, предложение «придумать свою формулу периодичности», а также моделирование возможных вариантов периодической системы на практических занятиях пробуждают интерес и понимание даже у многих из тех студентов, для которых ранее эта тема была лишь скучной констатацией фактов. Последующее объяснение причины периодичности, основанное на современных представлениях об

особенностях строения атомов химических элементов, вызывает лишь дополнительный интерес и много вопросов по существу изучаемой темы, что, на наш взгляд, является косвенным подтверждением эффективности ее усвоения.

Таким образом, проведенное авторами исследование возможности использования некоторых научно-методических подходов конца XIX – начала XX в.в. доказало эффективность их применения в учебном процессе, как одного из средств качественной подготовки студентов инженерных специальностей по дисциплинам химического профиля в современном ВУЗе.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Меншуткин, Н. Лекции по органической химии Н. Меншуткина, профессора Императорского С.-Петербургского университета / Н. Меншуткин. – СПб. : Тип. В. Демакова, 1897. – 768 с.
2. Кройт, Г.Р. Введение в физическую и коллоидную химию / Г.Р. Кройт; пер. с нем. В.Ф. Матусевича; под ред. проф. И.И. Жукова. – Л., 1931. – 237 с.
3. Коваленко, В.В. Проблемы преподавания общей и неорганической химии в ВУЗе / В.В. Коваленко, Н.С. Ступень // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин в региональном ВУЗе : Сб. материалов научно-методической конференции / УО “БрГТУ” ; редкол. : В.А. Халецкий [и др.]. – Брест, 2008. – С. 24–28.
4. Менделеев, Д.И. Основы химии / Д.И. Менделеев. – 8-е изд. – С.-Петербург : Тип. М.П.Фроловой, 1906. – 628 с.
5. Кольбе. Учебник неорганической химии / Кольбе; пер. А.Карцева; под ред. доц. А.Сабанеева. – 2-е исправл. и изм. изд. – М. : Издание типографии С.П. Архипова и К°, 1882. – 604 с.
6. Каблуков, И. Основные начала неорганической химии / И. Каблуков. – 5-е исправл. и дополн. изд. – М. : Типо-литогр. Т-ва И.Н. Кушнеров и К°, 1912. – 396 с.
7. Würtz, Ad. Die Atomistische theorie / Ad. Würtz. – Leipzig: F.A. Brockhaus, 1879. – 314 s.