



ломился на уровне колен. Какой же химический процесс заставил древнегреческого бога «пасть на колени»? Поставив эту проблему, переходим к изучению коррозии металлов.

Однако проблемное обучение имеет свои недостатки:

1. При постановке проблемы затрачивается определенное количество времени;
2. Недостаточная подготовка учителя;
3. Неготовность класса к восприятию проблемы, так как проблемное обучение более применимо в сильных классах, где учащиеся готовы самостоятельно исследовать, находить способы решения проблемы, делать выводы по уроку.

Несмотря на это, все больше и больше учителей отдают предпочтение проблемному обучению.

В заключение хотелось бы еще раз отметить важность использования проблемного обучения в современной системе образования. Мнение, что современная школа должна не только обучать, сообщать знания, но и развивать, давно не оспаривается. Но по сути своей современная школа остается традиционной школой, с классно – урочной системой. При использовании технологии проблемного обучения содержание образования остается традиционным, а по методам приближается к развивающему обучению. Таким образом, проблемное обучение занимает промежуточное место между традиционными методами и методами и приемами технологии развивающего обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: учеб. пособие / Е.Я. Аршанский. – М.: Центрхимпресс, 2004. – 128 с.
2. Мельникова, Н.И. Проблемное обучение на уроках химии / Н.И. Мельникова // Новая школа: открытый педагогический форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://forum.schoolpress.ru/article/46/474>. – Дата доступа: 29.09.2014 г.
3. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учебник для студентов высших учебных заведений / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2000. – 336с.

УДК 004.372.854

Д.Г. Нарышкин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (Московский энергетический институт), г. Москва, Российская Федерация

РАСЧЕТНЫЕ ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

По И.П. Павлову [1], интерес к поисковой деятельности обусловлен благодаря наличию у человека «врожденного исследовательского рефлекса "что такое". Этот рефлекс идет чрезвычайно далеко, проявляясь, наконец, в той любознательности, которая создает науку, дающую и обещающую нам высочайшую безграничную ориентировку в окружающем мире». Перефразируя В. Маяковского, можно сказать, что исследование, исследовательская работа – это – всегда – «езда в неизвестное».

Для выявления склонности к поиску "неизвестного", без которой невозможна исследовательская деятельность, в надежде, что "жемчужное зерно" будет найдено, студентам предлагается, наряду с обычными расчетными "заданиями для всех", комплекс необязательных, выполняемых по желанию исследовательских работ. Поскольку исследователь – "изделие штучное", такой скрининг, по моему мнению, надо начинать с младших курсов.

Исследование и моделирование физико-химических процессов невозможно без справочных данных по физико-химическим свойствам веществ и систем. Разумеется, базы данных [2-4] содержат сведения не обо всех известных соединениях. Поэтому целесообразно и, на-



деюсь, интересно рассмотреть некоторые из возможных сценариев осуществления исследовательских работ по прогнозированию неизвестных свойств веществ и физико-химических систем, используя расчетные возможности технологии Mathcad Calculation [5, с. 413-454].

В первом сценарии оценивается возможность практического применения правила Копа-Неймана при расчете теплоемкостей фторидов элементов первой группы таблицы Д.И. Менделеева и соединений подгруппы кальция (Рис.1), а также оценка приближений расчета.

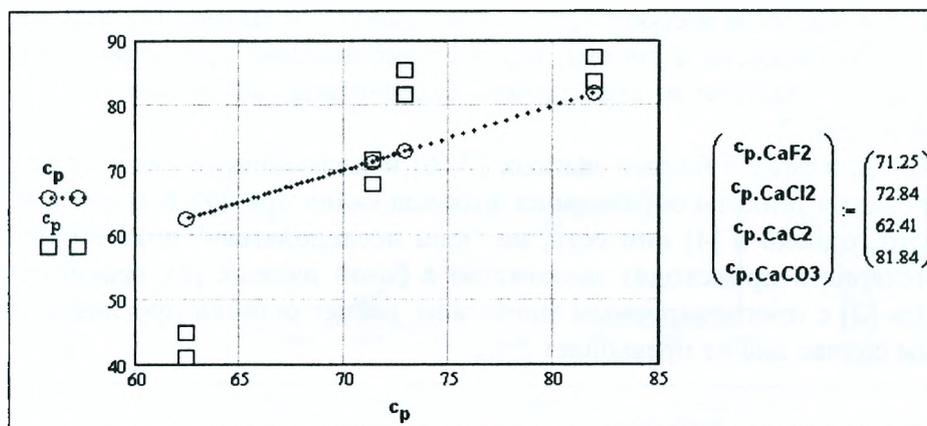


Рисунок 1 – Сравнение расчетных c_p и табличных [6] c_p значений теплоемкостей некоторых твердых соединений подгруппы кальция при 298 К.

В [6] приводятся значения атомных теплоемкостей элементов, используя которые, по правилу Копа - Неймана можно рассчитать теплоемкости твердых и жидких соединений, однако не приводится оценка точности таких расчетов.

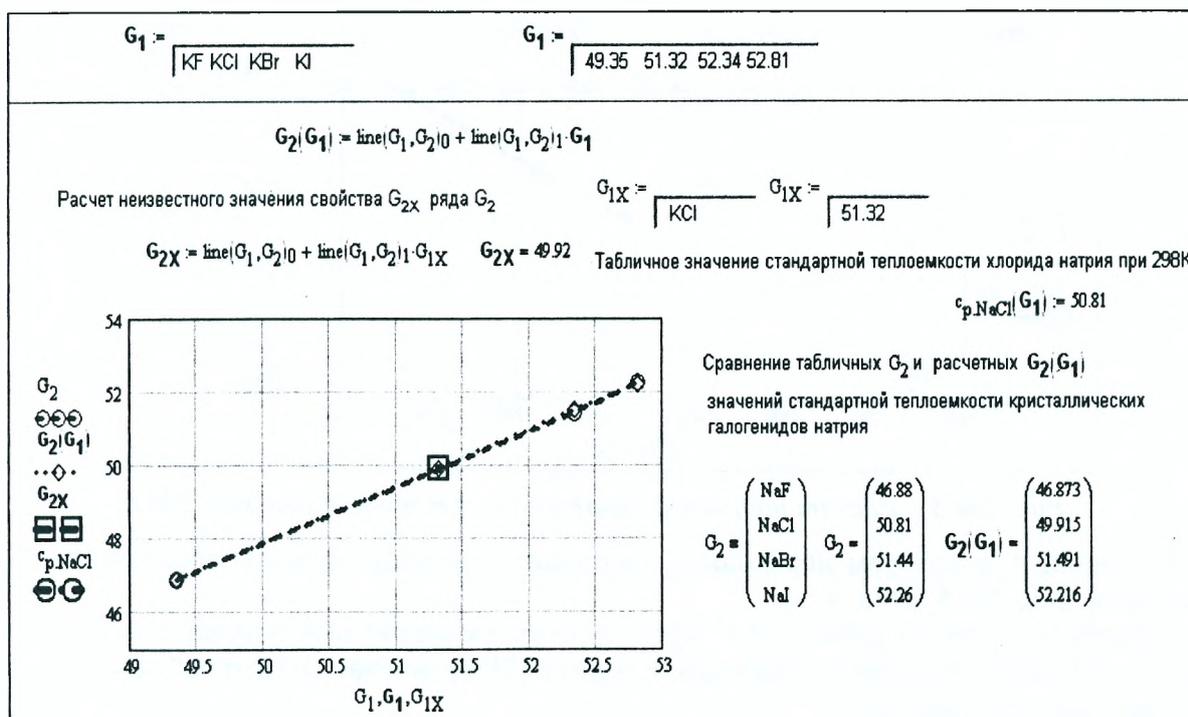


Рисунок 2 – Расчет стандартной теплоемкости хлорида натрия и сравнение с табличной величиной



Разумеется, после исследования делается вывод о неприменимости такого метода расчета теплоемкостей для практического использования и, что главное, делается вывод, что нельзя отождествлять атом в свободном состоянии и атом в соединении. Естественно, возникает вопрос: что делать?

В этом случае особое значение приобретают расчетные методы прогнозирования свойств, в частности, методы сравнительного расчета [7], которые позволяют прогнозировать свойства неизученных веществ и систем, сопоставляя свойства в ряду сходных веществ.

Сценарий 2, в котором иллюстрируются возможности метода [7] при расчете физико-химических свойств веществ и систем, оценка приближений прогнозирования на примере известных свойств, в частности, при расчете стандартной теплоемкости твердого хлорида натрия при 298 К (Рис. 2).

Сценарий 3 знакомит с базами данных [3, 6] и иллюстрирует возможности метода [7] при прогнозировании теплоты образования фторида калия при 298 К (Рис.3). В [3,6] эти данные отсутствуют, однако в [4] они есть, но "наш исследователь" пока об этом не знает! В этом месте сценария 3 происходит знакомство с базой данных [2], сравнение экспериментальных данных [2] с прогнозируемым значением, расчет ошибки прогноза (отметим попутно, что в нашем случае она не превышает 3%).

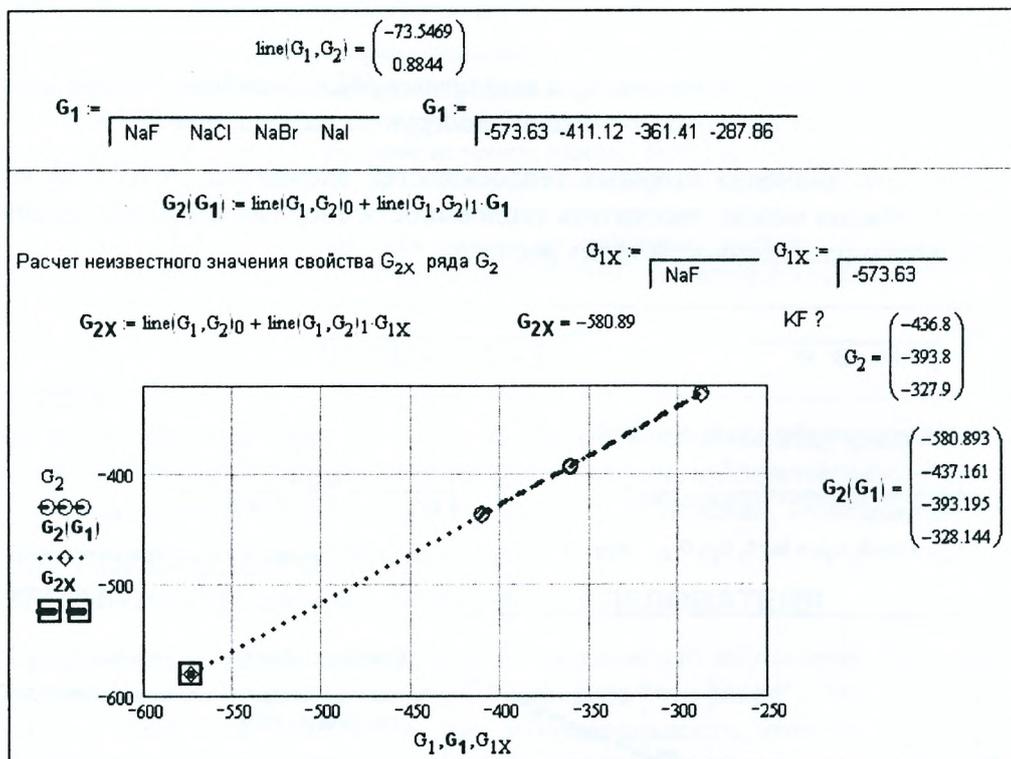


Рисунок 3 – Расчет теплоты образования фторида калия при 298 К

Сценарий 4, в котором необходимо определить значение теплоты образования гидроксида олова при 298 К (Рис. 4, 5).

Обращение к базам данных [2-3, 6] не приводит к желаемому результату – данные отсутствуют. Снова приходится прибегать к методу [7], сравнивая теплоты образования оксидов и гидроксидов при 298 К.

В этом месте сценария 4 происходит знакомство с базой данных [4], сравнение данных [4] с прогнозируемым значением, расчет ошибки прогноза (и снова ошибка не превышает 3%).

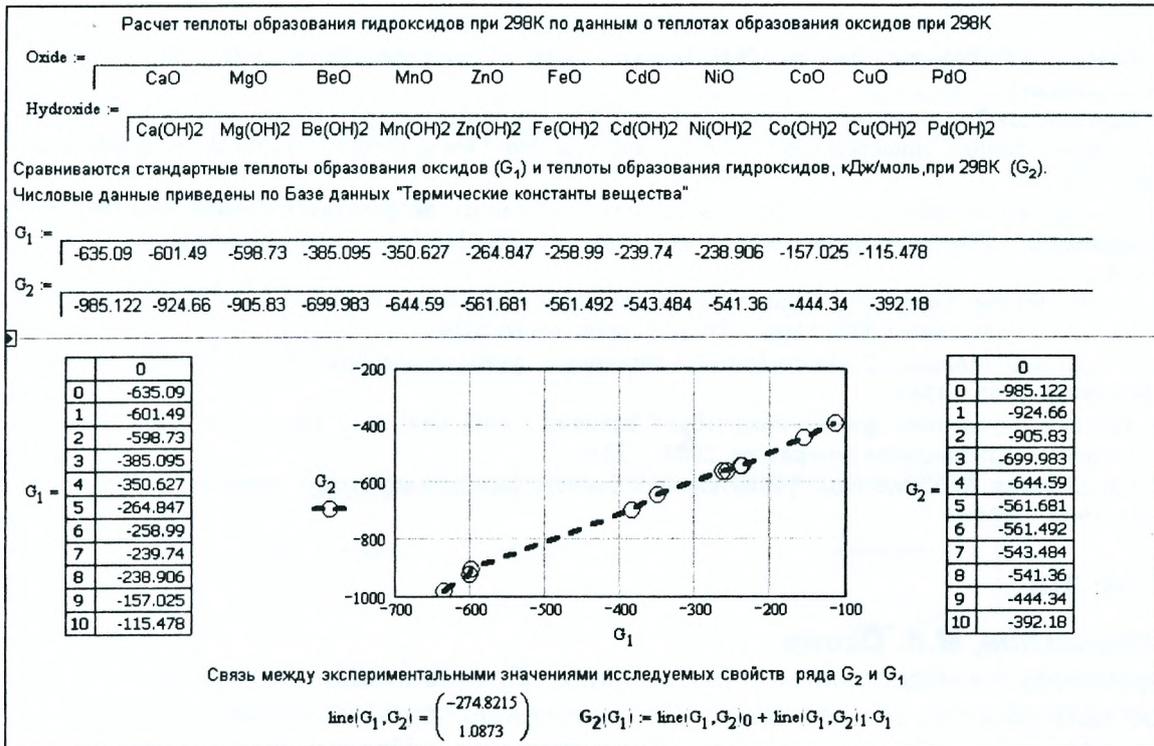


Рисунок 4 – Взаимосвязь между значениями стандартной теплоты образования оксидов и гидроксидов при 298 K

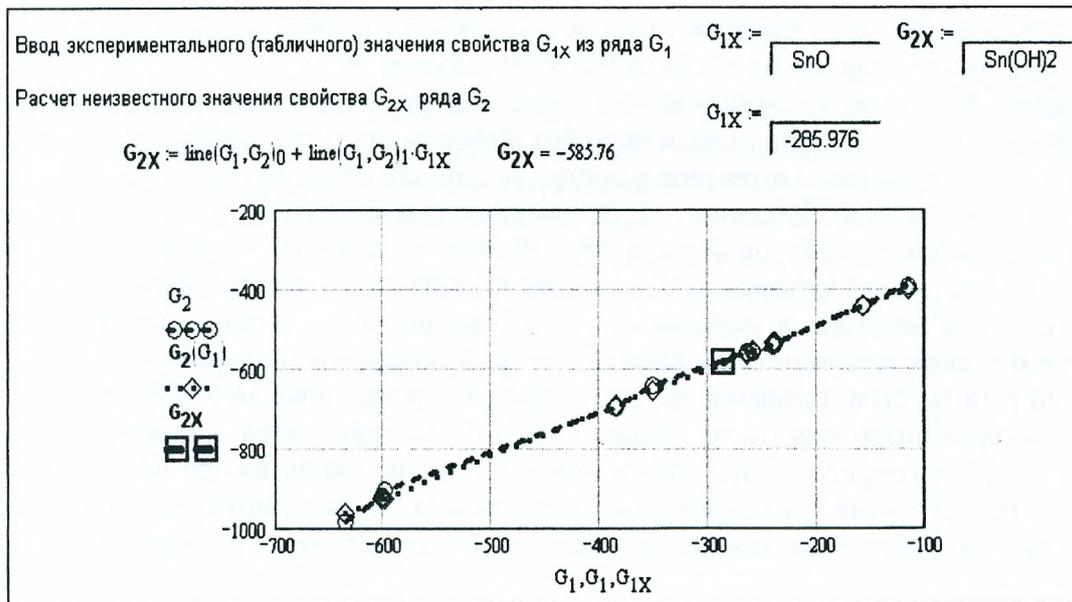


Рисунок 5 – Расчет теплоты образования гидроксида олова при 298 K

Критический опыт "добычи" и анализа информации из различных источников – справочников, Интернет-ресурсов и баз данных – формирует информационно-аналитическую компетенцию.

Проводя исследовательскую работу, конечно, повторяя путь, пройденный другими исследователями, но, находя на этом пути "незнакомое", студенты-исследователи становятся не только потребителями, но и производителями информации.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов, И.П. Рефлекс свободы / И.П. Павлов. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 432с. (серия « Психология – классика»)
2. База данных Термические константы веществ [Электронный ресурс]. – Химический факультет Московского государственного университета. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2014.
3. База данных Ивтантермо [Электронный ресурс]. – Химический факультет Московского государственного университета. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2014.
4. Facility for the Analysis of Chemical Thermodynamics [Electronic resource] / F*A*C*T – Mode of access: <http://www.crct.polymtl.ca/FACT/fact.htm>. – Date of access: 01.10.2014.
5. Очков, В.Ф. Mathcad 12 для студентов и инженеров: учебное пособие / В.Ф. Очков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 458 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Санкт-Петербург: Специальная литература, 2002. – 231с.
7. Карапетьянц, М.Х. Методы сравнительного расчета физико-химических свойств / М.Х. Карапетьянц. – М: Наука, 1965. – 404 с.

УДК 335: 378

Д.Г. Нарышкин, М.А. Осина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (Московский энергетический институт), г. Москва, Российская Федерация

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО СПРАВОЧНИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Рассматриваются расчетные возможности интерактивной сетевой версии справочника физико-химических величин на Mathcad Calculation Server МЭИ.

Изучение физической химии и использование ее расчетного аппарата в профессиональной инженерной деятельности невозможно без информации о свойствах веществ и систем. В настоящее время накоплено огромное количество данных по свойствам веществ. Эти данные обычно опубликованы на бумажных [1, 2], электронных носителях или в Интернете [3, 4] в виде таблиц, графиков, наборов формул. Но таблица – она и в Интернете остается таблицей. Открытие в Интернете Mathcad Calculation Server МЭИ (www.vpu.ru/mas) позволило по данным [2] создать и внедрить в учебный процесс интерактивную сетевую версию справочника физико-химических величин – базу данных поиска и обработки информации.

Целью работы было создание образовательной версии справочника физико-химических величин, которая позволила бы не только получать массивы чисел, характеризующие свойства веществ и систем, но и позволила бы провести расчет свойства при некотором заданном параметре, генерировала бы графические зависимости, иллюстрирующие поведение исследуемых свойств. Такая база данных должна способствовать преобразованию информации в знание.

В процессе работы студенты (и преподаватели) знакомятся с методологией использования современных ИК - технологий в учебном процессе и исследовательской практике - так называемых облачных вычислений (Cloud Computing). Пользователь получает возможность вводить исходные данные расчетов в элементы интерфейса, передавая свои расчетные данные на сервер, где проводятся вычисления, и получить результаты расчетов в аналитической и графической форме.

Особенностью интерактивной сетевой версии справочника является его образовательная направленность: в каждом Mathcad-документе указано, по каким экспериментальным данным была построена аналитическая зависимость, описывающая изменение исследуемой