

Н. М. Вострикова, Н. П. Безрукова

УЧЕБНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕКСТЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ МЕТАЛЛУРГОВ

Ключевые слова: учебные химические тексты, критическое мышление студентов, принципы критической насыщенности и критической корректности информации.

Излагаются результаты анализа возможностей учебных химических текстов для развития критического мышления студентов металлургического направления в процессе обучения химическим дисциплинам. С этой целью учебные химические тексты следует формировать, опираясь не только на общедидактические принципы обучения в высшей школе, но и с учетом критериев критической насыщенности и критической корректности включаемой в них информации. В контексте критериев критической насыщенности информации приведены примеры химической информации, использование которой в учебных химических текстах будет способствовать развитию умений критической оценки информации у студентов.

Keywords: training chemical texts, critical thinking of students, criteria of critical saturation and critical correctness of information.

Results of the analysis of possibilities of educational chemical texts for development of critical thinking of students-metallurgists in the course of training the chemical disciplines are stated. With that end in view educational chemical texts should be formed, leaning not only on didactic training principles at the higher school, but also taking into account criteria of a critical saturation and a critical correctness of the information included in them. In a context of criteria of a critical saturation of the information the examples of the chemical information which use in educational chemical texts will promote development of abilities of a critical estimation of the information in students are presented.

Подготовку компетентного специалиста на данном этапе связывают не только с накоплением знаний и профессиональных умений, но и с развитием качеств, которые относятся к признакам критически мыслящей личности. По мнению ряда дидактов и методистов умение критически мыслить входит в структуру профессиональной компетентности любого специалиста [1, с.10]. Согласно ФГОС ВПО третьего поколения бакалавра по направлению «Металлургия» данные умения включены в общекультурные и профессиональные компетенции. Проведенное нами анкетирование студентов-первокурсников, обучающихся по направлению «Металлургия» в Сибирском федеральном университете, показало, что студенты имеют представления о критическом мышлении, однако уровень его сформированности низкий.

Целью данной работы является анализ возможностей учебных химических текстов для развития критического мышления студентов-будущих металлургов в процессе обучения химическим дисциплинам.

Развитию понятия «критическое мышление» в отечественной психологии способствовали труды П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.В. Брушлинского, О.С. Тихомирова, М.И. Еникеева, О.С. Рубинштейна, рассматривавших критичность мышления как одно из важнейших качеств и свойств личности. Вместе с тем на сегодняшний день отсутствует общепринятое определение данного понятия. Анализ определений понятия «критическое мышление» позволил А.В. Федорову выделить четыре группы, в которых ученый выделил определения, лаконичные, но лишённые конкретности формулировки, определения философской, психологической и педагогической ориентации [2]. В рамках нашего исследования важны определения педагогической

ориентации, акцентирующие внимание на методических и практических аспектах развития способностей к критическому мышлению. Так, согласно педагогическому словарю, критическое мышление понимается как *способность анализировать информацию с позиции логики, различных научно-обоснованных подходов и личностного понимания с тем, чтобы выносить обоснованные решения и применять полученные результаты, как к стандартным, так и к нестандартным ситуациям, вопросам и проблемам* [3, с.67].

Отечественные психологи продуктом проявления критичности мышления признают «умение видеть проблему, всестороннюю проверку предлагаемых гипотез» (С.Л. Рубинштейн); «готовность к обнаружению противоречий, несоответствий» (О.Ф. Керимов); «чувствительность к проблемам» (О.К. Тихомиров, М.И. Махмутов и др.), выделяя критичность в первый признак мыслящего человека.

Несмотря на различие определений, все исследователи (Д. Дьюи, М. Темпл, Р. Джонсон, Дж. Браус, Д. Вуд, Г. Линдсей, К.С. Халл, Р.Ф. Томсон, О.М. Андреева и др.) в основе критического мышления выделяют *оценочно-рефлективную деятельность*, включающую *оценку, контроль, рефлексию*. Отмечается роль интеллектуальных умений и умений контроля и самоконтроля, а также эмоций. При этом отмечается, что критичность как компонент мыслительной деятельности, проявляется всегда совместно с аналитическим, логическим и другими видами мышления. По мнению ряда исследователей, набор основных умений, необходимых для критического мышления включает умения анализировать информацию, видеть и разрешать противоречия, выдвигать и проверять гипотезы, находить и исправлять логические ошибки, доказывать достоверность знаний и истинность выдвигаемых решений,

предположений, находить правильные решения и осуществлять поиск альтернативных путей решения задачи [1; 2].

С нашей точки зрения, *критическое мышление будущего металлурга проявляется в способности самостоятельно решать проблемные ситуации, связанные с профессиональной деятельностью, с целью вынести собственное оценочное суждение сквозь призму приобретенных знаний, умений и личного опыта, опираясь на достоверность, истинность знания.* Целью обучения химическим дисциплинам будущих металлургов является формирование химических компетенций, которые играют существенную роль в структуре профессиональных компетенций, так как область их профессиональной деятельности связана с получением концентратов в процессе переработки руд и других материалов, металлов и сплавов требуемого качества. В контексте необходимости развития критического мышления студентов процесс обучения химическим дисциплинам необходимо проектировать также с учетом развития как интеллектуальных умений, так и умений оценочно-рефлексивной деятельности.

Анализ психолого-педагогической литературы и образовательной практики показал, что проблема формирования и развития критического мышления студентов в высшей школе является многоаспектной. Имеются исследования, связанные с использованием активных методов, инновационных технологий и форм организации учебно-познавательной деятельности студентов с целью развития критического мышления [4]. Важную роль играет и содержательный аспект – представление информации в учебных текстах [5; 6].

Необходимо отметить, что термин «текст» относится не только к письменно зафиксированной речи, а ко всякой связной, целостной и относительно законченной последовательности объединенных некоторым смыслом знаковых единиц, образующих в своей совокупности сообщение [7, с.477-478]. Из этого следует, что текст – это любого уровня информация, адресованная другим/другому, включая культуру в целом, ее отдельные феномены, мир, человека и его социокультурную деятельность, в том числе и деятельность общения. Однако для того, чтобы информационный и интенциональный смысл сообщения правильно понимался воспринимающей стороной, необходимо, чтобы используемая в нем система знаков адекватно интерпретировалась всеми сторонами коммуникативного процесса.

В работе [8] учебный текст определяется как текст, с которым осуществляются учебные действия, либо который является результатом учебных действий и взаимодействий, при этом посредством действий и операций с учебным текстом достигаются определенные образовательные задачи. Статус учебного приобретает текст, проектируемый, создаваемый, трансформируемый, приспособляемый, анализируемый, комментируемый с образовательными целями различными сторонами учебного процесса – как обучающими, так и обучаемыми. *Нами под учебным химическим текстом понимается химическая информация, используемая субъектами*

учебного процесса как в аудиторной, так и внеаудиторной работе, в печатном, цифровом или вербальном виде, в том числе в виде компьютерных тренажеров, компьютерных презентаций лекций, материалов, размещенных на специализированных сайтах, специально разработанных учебных задач и упражнений, контролирующих материалов и т.д.

Учебные химические тексты с целью развития критического мышления студентов необходимо формировать не только в контексте общедидактических принципов обучения высшей школы – научности, проблемности, фундаментальности, профессиональной направленности, но и с учетом критериев *критической насыщенности и критической корректности* включаемой в них информации [8, с.98].

В работах В.А. Попкова, А.В. Коржуева, Н.И. Мерзликиной в качестве критериев *критически насыщенной* информации, которым должны удовлетворять учебные тексты, приводятся:

- критерий необходимости осмысления реальной степени истинности таких фрагментов знания, которые таковыми традиционно считаются;
- критерий, основанный на единстве симметрии и асимметрии;
- критерий равновесия [5; 6, с.6] .

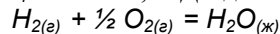
Представляло интерес проанализировать содержательное наполнение учебных химических текстов в контексте указанных выше требований.

1. В соответствии с *первым критерием* учебный текст необходимо включать фрагменты, которые побуждали бы студентов осмысливать констатируемые результаты с точки зрения различных независимых подходов. При этом степень совпадения результатов будет свидетельствовать о правдивости и обоснованности представленного вниманию студентов вывода. Включаемую информацию можно условно разделить на три типа.

1.1. *Информация, направленная на формирование умений оценивать ограниченность теории, правил, вследствие не учета каких-либо факторов на протекание изучаемых явлений, умений оценивать законность тех или иных упрощений, пренебрежений, допущений.*

Следует отметить, что химия как наука содержит обширнейший материал для включения в учебные тексты информации данного типа. Так, при изучении темы «Основные закономерности протекания химических реакций» дисциплины «Химия» на первом курсе одной из задач преподавателя является не только формирование у студентов умений выполнять несложные термодинамические расчеты с целью оценки принципиальной возможности протекания того или иного химического процесса, но и понимания причин ограниченности использования термодинамического фактора для этих целей.

Например, значение изменения энергии Гиббса $\Delta_r G^\circ = -237,2$ кДж для системы:

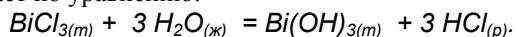


показывает, что данная реакция термодинамически возможна (должна протекать) при комнатной температуре. Однако в действительности, не обнаруживается даже образование «следов» воды, так как скорость течения этого процесса очень мала [9, с.102].

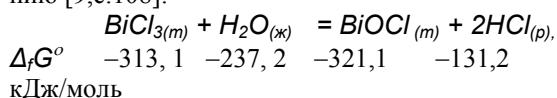
Для того чтобы процесс осуществился необходимо затратить энергию на разрыв связи в молекулах H_2 и O_2 , сделать их активными в данной реакции, что не возможно без учета основных положений и законов химической кинетики.

Как показывает наша практика, для развития оценочных умений студентов наряду с традиционно используемыми в лекционном курсе примерами (реакция образования воды, аммиака, карбоната кальция и т.д.) целесообразно включать в учебные химические тексты информацию, направленную, например, на оценку возможности протекания гидролиза солей. Из школьного курса химии студенты знают, что гидролиз протекает с образованием слабого электролита, в качестве которого выступают кислые (основные) соли или слабые гидроксиды. Включение в химические тексты примеров гидролиза с образованием оксосолей позволяет нарушить сложившийся стереотип в сознании студентов и способствует развитию рефлексивных умений.

Если рассчитать энергию Гиббса реакции гидролиза хлорида висмута, то окажется, что $\Delta_r G^\circ = 50,8$ кДж/моль, следовательно, гидролиз соли не протекает по уравнению:



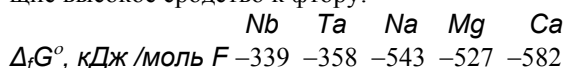
Однако на практике гидролиз солей висмута протекает. Студентам необходимо выявить, что, по видимому, причиной является устойчивость оксоиона BiO^+ , и основным продуктом должен быть оксохлорид висмута ($BiOCl$), образующийся по уравнению [9, с.108]:



Это и подтверждается термодинамическим расчетом ($\Delta_r G^\circ = -33,2$ кДж/моль).

Более значимыми при обучении будущих металлургов, на наш взгляд, являются примеры химических реакций, составляющие сущность металлургических процессов. Особенно возрастает их важность при изучении курса химии металлов и последующих спецдисциплин, например «Металлургия редких металлов», «Металлургия цветных металлов» и т.д.

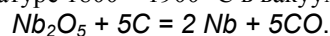
Например, натриетермическое восстановление комплексных фторидов K_2TaF_7 , K_2NbF_7 было первым промышленным способом получения ниобия и тантала, который применяется до настоящего времени. Как видно из приведенных ниже величин, для восстановления фтористых соединений тантала и ниобия пригодны также кальций и магний, имеющие высокое сродство к фтору:



Студентам предлагается выяснить, почему на практике используется именно натрий. Использование натрия более экономично, что связано с растворимостью образующегося фторида натрия в воде и возможностью его отделения от порошков тантала и ниобия промывкой. Фториды же магния и кальция малорастворимы в воде и в кислотах. Кроме того, восстановление K_2TaF_7 натрием протекает с большим выделением количества тепла, достаточ-

ным для самопроизвольного течения процесса [10, с.96].

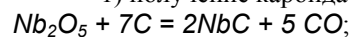
В качестве существенно более сложного для студентов примера можно рассмотреть карботермическое восстановление ниобия из его оксида (V). Ниобий может быть восстановлен углеродом при температуре 1800 – 1900 °С в вакуумной печи:



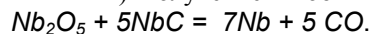
Несмотря на термодинамическую возможность данного процесса, при его осуществлении необходимо учитывать ряд факторов, в частности, содержание ниобия в шихте, её плотность, количество образовавшегося газа CO , его равновесное давление в данном интервале температур. Кроме того, данная реакция протекает через ряд промежуточных стадий, сопровождающихся образованием низших оксидов (NbO_2 , NbO) и карбидов (NbC , Nb_2C) ниобия.

В металлургической практике малое содержание ниобия (57,2% по массе) в шихте, низкая её плотность, выделение большого объема газа CO (~0,34 м³) на 1 кг шихты, делают невыгодным проведением процесса, т.к. производительность вакуумной печи низкая. Поэтому процесс проводят в две стадии:

1) получение карбида ниобия:

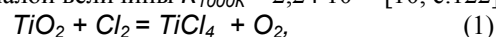


2) получение ниобия в вакуумных печах:



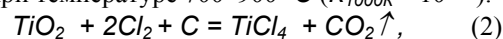
Именно увеличение содержания ниобия в шихте по 2 стадии, высокая плотность брикетов (3 г/см³) и значительно меньший (в 2,5 раза меньше) объем образующегося CO (0,14 м³) обеспечивают более высокую производительность вакуумной печи [10, с.98].

Сложным в практическом осуществлении является промышленная переработка рутила (TiO_2) хлором. Даже при температуре 800 – 1000 °С процесс протекает с незначительной скоростью, вследствие малой величины $K_{1000K} = 2,24 \cdot 10^{-7}$ [10, с.122]:



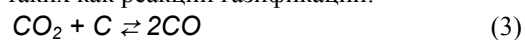
$\Delta_r H^\circ_{1000K} = 192$ кДж/моль; $\Delta_r G^\circ_{1000K} = 127,5$ кДж/моль.

Присутствие углерода позволяет осуществлять хлорирование оксида титана (IV) с достаточной для практических целей скоростью и выходом продукта при температуре 700–900 °С ($K_{1000K} = 10^{14,2}$):



$\Delta_r H^\circ_{1000K} = -218$ кДж; $\Delta_r G^\circ_{1000K} = -273$ кДж.

Однако для практического осуществления данной реакции необходимо учитывать состав равновесной газовой фазы, протекание побочных процессов, таких как реакций газификации:



и образования фосгена:

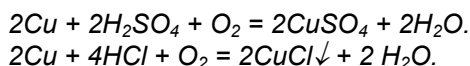


Так, паро-газовая смесь при соотношении $CO : CO_2$ по массе от 5:1 до 2:1 взрывоопасна. Поэтому, снижение её взрывоопасности зависит от преобладание CO_2 над CO в составе газов, что в свою очередь определяется условиями и кинетикой процесса хлорирования. Изучение кинетики процесса хлорирования позволило предсказать его стадии, объяснить

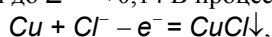
резкое различие соотношения CO/CO_2 в парогазовой смеси, роль кокса, как катализатора. Если скорость хлорирования лимитируется стадией (3), то в газовой фазе превалирует CO_2 и она по составу близка к реакции хлорирования (2). Если же скорость процесса лимитируется стадией хлорирования (2), то в составе газовой фазы при температуре 800–900 °С преобладает CO в соответствии с уравнением реакции (3). Таким образом, хотя термодинамика показывает возможность хлорирования рутыла в присутствии угля, осуществление данного процесса в металлургической практике определяется кинетикой процесса, которая и определяет условия его протекания.

Развитие умений учета различных факторов на протекание химических реакций возможно также при анализе процессов растворения металлов и руд на их основе. Например, в соответствии с рядом напряжения, медь не растворяется в растворах соляной кислоты.

Однако, в присутствии кислорода воздуха, медь растворяется в разбавленных соляной и серной кислотах с образованием соответствующих солей:

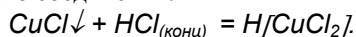


Растворение металла облегчается вследствие того, что введение хлорид-ионов снижает потенциал до $E^\circ = +0,14$ В процесса:



по сравнению с $E^\circ_{298} = +0,52$ В ($Cu - e^- = Cu^+$).

Образовавшийся твердый осадок хлорида меди (I) способен растворяться с образованием комплексного соединения:



Интересна в этом плане тема «Электролиз». При её изучении, на основе ряда напряжения металлов, студенты знакомятся с правилом разрядки ионов на катоде и аноде (инертные электроды). Здесь уместно привести пример выделения хлора на аноде при электролизе раствора хлорида калия вопреки правилам разрядки ионов, приведенных во всех учебниках. Этот пример демонстрирует ограниченность правила разрядки к реальным процессам, протекающим при электролизе растворов электролитов из-за неучета ряда факторов (перенапряжения, природы электродов),

В промышленной практике ряда стран галлий выделяют из алюминатных растворов электролизом, хотя теоретически галлий нельзя выделить из щелочных растворов, как на инертных электродах, так и на жидком галлиевом катоде, из-за низкого значения его стандартного потенциала ($E^\circ Ga|Ga(OH)_4^- = -1,22$ В). Однако практически выделение галлия протекает на ртутном катоде в щелочных средах, так как перенапряжение водорода составляет $-1,54$ В и также зависит от других факторов (концентрации галлия, pH среды, температуры). Диффундируя в ртуть, галлий образует амальгаму. Но, в бедных растворах по галлию и при высокой концентрации OH^- ионов потенциал галлия сдвигается в отрицательную сторону ($-1,8 \div -1,9$ В), что не

позволяет выделить галлий, так как преимущественно выделяется водород.

Целесообразно демонстрировать студентам ограниченность предлагаемых моделей реальных химических процессов. Например, моделирование процессов в гальваническом элементе, при электролизе растворов электролитов зависит от условий, в частности от концентрации, температуры и природы электрода.

1.2. Информация в учебной литературе, отражающая некоторые распространенные заблуждения с анализом их корней

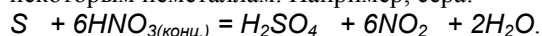
В качестве одного из используемых нами примеров можно привести следующий. В отдельных учебниках по общей химии, химии элементов утверждается, что палладий «довольно легко растворяется в концентрированной азотной кислоте и горячей концентрированной серной кислоте ...» [11, с.646; 12, с.679]. На самом деле, в азотной кислоте растворение палладия протекает с медленной скоростью, а высокая скорость растворения наблюдается при добавлении в раствор капли соляной кислоты. В горячей концентрированной серной кислоте палладий не растворяется даже при высоких температурах, растворение же происходит в присутствии азотной кислоты при высокой температуре.

Такие неточности в учебных текстах могут существенно влиять на выбор путей решения металлургических задач, как при изучении спецдисциплин, так и в будущей профессиональной деятельности. Так, студентам можно предложить задачу селективного разделения серебра и меди химическим способом. В соответствии с имеющейся информацией в учебной литературе студенты высказывают суждение о растворимости металлов в концентрированном растворе азотной кислоты. Однако, практически наблюдается растворение серебра в концентрированном растворе азотной кислоты при нагревании (более 50 °С), что позволяет использовать данный раствор без нагрева для селективного разделения данных металлов из вторичного сырья. В приведенном примере студенты включаются в рассмотрение *различий функциональной роли* некоторых неорганических (органических) веществ, в зависимости от условий протекания химических реакций.

1.3. Информация об ошибках и заблуждениях ученых, показывающая как некоторые фрагменты знаний перестают быть «истинными» с определенного момента, хорошо иллюстрируются на развитии теории строения атома, теории электролитической диссоциации (дискуссия Сванте Аррениуса и противников его теории), теории строения вещества (дискуссия о возможности существования соединений постоянного и переменного состава, поднятой в 1800 – 1808 г.г. Ж. Прустом и К.Л. Бертолле).

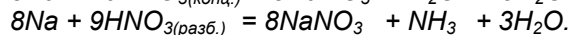
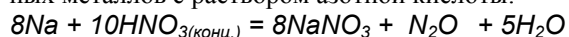
II. Критерий, основанный на единстве симметрии и асимметрии ориентирует преподавателя на включение в химические тексты информации направленной на развитие умений выявлять подобное в разном и различное в подобном, на основе внутривидовых связей. Например, при изучении

химических свойств металлов можно обратить внимание студентов на то что, переходные металлы V, VI периодов Периодической системы Д.И. Менделеева при взаимодействии с концентрированным раствором азотной кислоты ведут себя аналогично некоторым неметаллам. Например, сера:

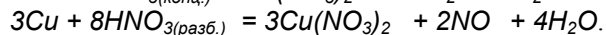
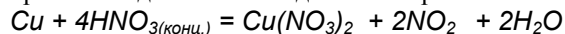


В данном случае значимым для развития оценочных умений студентов является выявление причины данной аналогии (строение внешнего валентного слоя атомов элемента). При изучении химии элементов других подгрупп Периодической системы студентам можно предложить задание на выявлении данной аналогии.

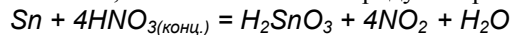
Умение выявлять *различное в подобном* целесообразно развивать на примере прогнозирования продуктов реакции при взаимодействии одного и того же вещества с другим веществом разной концентрации. Например, при взаимодействии активных металлов с раствором азотной кислоты:



Продукты восстановления азотной кислоты при взаимодействии с медью также разные:



Другим примером является проявление природы элемента в зависимости от условий. Например, при взаимодействии олова с концентрированной азотной кислотой проявляются больше неметаллические свойства, а с разбавленной – металлические, что сказывается на продуктах реакции:



III. *Критерий равновесия* ориентирует на включение информации об отрицательных аспектах того, что неправомерно излишне абсолютизируется в положительном качестве и наоборот. Как показывает наша практика, руководствоваться этим критерием целесообразно при формировании критически насыщенного содержания по экологическим проблемам химической и металлургической промышленности с учетом регионального компонента. В качестве примера можно использовать ситуацию, возникшую в связи со строительством завода ферромарганцовых сплавов в городе Красноярск. Ответственности усиленно навязывали информацию о вредности производства, хотя подобные заводы работают в ряде крупных городов России (Магнитогорск, Новолипецк и др.). При этом замалчивалась информация, связанная со значением данного производства в решении социальных проблем (в первую очередь – новые рабочие места), а также то, что данная технология получения сплавов существует десятки лет, и проблема очистки отходящих газов постоянно совершенствуется. Студентам предлагается ознакомиться с информацией о производстве данных сплавов, обобщить факты и привести аргументы - положительные и отрицательные, по данному вопросу, сформулировать свою позицию.

Как показывает образовательная практика, приведенные выше примеры можно использовать в учебных химических текстах разного типа: учебные

тексты – лекции, которые преподаватель создает, в большинстве случаев интерпретируя тексты различных источников и, при этом, адаптируя их к аудитории; тексты – практикоориентированные задания проблемного характера, предназначенные для самостоятельной работы студента, тексты для подготовки к дискуссионным семинарам. Известно, что эффективным средством обучения и контроля по химическим дисциплинам являются творческие задания [13]. Указанные примеры могут быть использованы и для текстов-творческих заданий, текстов для контроля сформированности как элементов химических компетенций, так и уровня критического мышления. В контексте особенностей профессиональной мотивации студентов – будущих инженеров [14], использование критически насыщенной информации в учебных химических текстах будет оказывать влияние на ее формирование.

Поскольку в соответствии с новым образовательным стандартом обучение всем дисциплинам высшей школы должно быть направлено на формирование профессиональной компетенции, при подготовке будущих металлургов целесообразно уже на первом курсе в рамках обучения химии вводить практикоориентированные задания проблемного характера, в которых используется терминология металлургического производства.

Для формирования умений вырабатывать собственную позицию необходимо учить студентов формулировать и высказывать оценочные суждения. При этом учебные химические тексты с критически насыщенной информацией могут быть направлены:

- 1) на выявление студентами степени достоверности (истинности) приведенных в условии утверждений, рассуждений и выводов;
- 2) на нахождение специально допущенных преподавателем ошибок и неточностей;
- 3) на решение задачи с избыточной и с недостаточной информацией.

При этом изменяется форма заданий. Вместо формулировки «Напишите уравнение растворения серебра в азотной кислоте», необходима другая формулировка задания, направленная на систематизацию знаний, развитие умений прогнозировать. Целесообразно использовать: «*Оцените достоверность приведенного суждения*: Серебро растворяется в азотной кислоте, так для серебра (I) характерно образование устойчивых комплексных соединений». При этом можно предоставить студенту самому доказать истинность или ложность суждения, приводя необходимые факты.

В качестве других формулировок может быть: *Найдите ошибку; укажите причину ошибочных суждений и приведите контраргументы; сделайте прогноз*. Например, «*Сделайте прогноз*: Извлечение вольфрама из шеелитового концентрата ($CaWO_4$) включает его спекание с содой по стехиометрии при 800–850 °С и последующее выщелачивание спека в воде. Как может измениться концентрация вольфрамата натрия в растворе, если спекание проводить со значительным избытком соды?»

Что касается развития рефлексивных умений, следует отметить, что под рефлексией понимается такое осмысление человеком своих действий, в ходе осуществления которых человек отдает себе полный и ясный отчет в том, что и как он делает, т.е. осознает те схемы и правила, в согласии с которыми действует (Э.В. Ильенков). Психологи отмечают её развитие в совместной деятельности, в частности в процессе решения учебных проблемных ситуаций. При этом преподавателю при организации учебной деятельности студентов нужно создавать условия для ее осмысления, в частности на всех этапах решения учебной задачи проговаривать со студентами способы деятельности, какие знания необходимы для получения данного результата.

Анализ оценочных суждений помогает студенту убедительно показать ошибочность выводов, основанных на абсолютизации свойств и характеристик изучаемых веществ, явлений, развивая тем самым оценочно - рефлексивные умения. Это позволит студенту сознательно осуществлять контроль и оценку своей деятельности в процессе решения задач, проблем в будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, в силу специфики химии как науки в арсенале современного преподавателя химической дисциплины имеется огромное количество информации для формирования учебных химических текстов в контексте *принципа критической насыщенности*. Их использование способствует развитию *умений критической оценки информации*.

Что касается соответствия учебных химических текстов *принципу критической корректности*, под которой понимается отсутствие в информации фрагментов, содержащих логические несообразности, как формально утверждающего, так и критического плана [5, с.108], по-видимому, при формировании учебных химических текстов следует

опираться на огромный позитивный опыт преподавания химических дисциплин в высшей школе.

Литература

1. Ю.А. Кукушкина. Дисс. канд. психол.наук, Российский гос. гуманитар. ун-т, Москва, 2004. 129 с.
2. А.В. Федоров, *Инновации в образовании*, 4, 30-47 (2007).
3. А.И. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров, *Педагогический словарь*. АСАДЕМА, Москва, 2003, С.67 -68.
4. N.M.Vostrikova, *Jour. of SFU. Human.&Soc.Sci.*, 5, 7,1046-1055 (2012).
5. В.А. Попков, А.В. Коржуев, *Дидактика высшей школы: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений*. Академия, Москва, 2001, С.106-112.
6. Н.И. Мерзлякина. Автореф. дисс. канд. педаг. наук. Москва, 2007. 24 с.
7. К.М. Хоруженко, *Культурология. Энциклопедический словарь*. Феникс, Ростов н/Д. 1997, 640 с.
8. Е.Н. Александров, Научная on-line библиотека Порталус.
http://ealeksandrov.ucoz.ru/publ/intencionalnaja_pelagogika/nauchnye_statii/uchebnyj_tekst_opyt_definicii_i_tipologicheskogo_analiza/3-1-0-3
9. Н.Г. Коржуков, *Общая и неорганическая химия: Учеб. пособие*. МИСИС: ИНФРА-М, Москва. 2004, С.108-109.
10. А.Н. Зеликман, *Металлургия редких металлов*. Металлургия, Москва, 1980, С. 96-122.
11. Н.С. Ахметов, *Неорганическая химия*. Высшая школа, Москва. 1975, С. 679-680.
12. Н.Л. Глинка, *Общая химия*. Химия, Ленинград, 1983, С.679-704.
13. О.С. Григорьева, Л.З. Рязанова, Р.Л. Будкевич, Б.Л. Журавлев, *Вестник Казанского технологического университета*, 4, 232-235 (2012).
14. В.Г. Иванов, П.Н. Осипов, Е.В. Загайнова, А.И. Ирисметов, *Вестник Казанского технологического университета*, 12, 69-172 (2010).

© **Н. М. Вострикова** – канд. тех. наук, доц. каф. химии Института фундаментальной подготовки Сибирского федерального университета, vnatali59@mail.ru; **Н. П. Безрукова** - д-р пед-наук, проф. каф. информационных технологий обучения и математики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, bezrukova@kspu.ru.