

# СИСТЕМНО-АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД КАК ПОИСК НОВОЙ ПАРАДИГМЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ШКОЛА – КОЛЛЕДЖ – ВУЗ»

Фадеев Г.Н.<sup>1</sup>, Двурличанская Н.Н.<sup>1</sup>, Матакова С.А.<sup>2</sup>, Волков А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

<sup>2</sup>Московский государственный университет Министерства путей сообщения  
Москва, Российская Федерация

Реформы завели школьное образование России в тупик. Данные [1, с. 80], полученные нами за последние годы (2007-2009 гг.) при входном контроле по химии студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, заставляют сделать вывод о том, что **средняя общеобразовательная школа не дает выпускникам уровня владения знаниями, позволяющего без затруднений начинать обучение в высшей школе.**

Введение профильного обучения и Единого государственного экзамена (ЕГЭ) поставило преподавание химии, кроме школ химического направления, в уничижительное положение. Погоня за баллами по математике и физике отодвигает преподавание химии на второй план. Абитуриенты, окончив класс того или иного профиля и получив заветные баллы по математике и физике, при поступлении в ВУЗы оказываются не готовы воспринимать химию.

Крайне необходимые для изучения химии в *нехимическом ВУЗе* разделы школьного курса химии: *электролитическая диссоциация, уравнения окислительно-восстановительных реакций и решение простейших задач на «избыток-недостаток»*, оказались в 2009 году неувоенными уже у более чем половины (52.6%) выпускников школ. Каждый пятый абитуриент (21 – 23%) не твердо знает формулы простейших химических соединений и не умеет писать уравнения их взаимодействия. Факты [1, с.79], обобщенные на основе анализа знаний студентов-первокурсников естественнонаучных факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова (исключая химический и физический), МГТУ им. Н.Э. Баумана, МИИТ, МИФИ подтверждают приведенный выше вывод.

Было бы слабым утешением считать, что такое положение касается только химии. Однако прогностический анализ, проведенной методической комиссией по математике научно-исследовательского комплекса «Фундаментальные науки» МГТУ им. Н.Э. Баумана, заставляет предположить, что 31% вновь поступивших студентов –

потенциально неспособны усвоить математические понятия излагаемого для них курса «Высшая математика». А ведь это, как правило, выпускники классов и школ физико-математического профиля, специально готовившие себя для поступления в бауманский университет!? По сведениям преподавателей кафедры «Физика», не лучшим образом обстоят дела и у них.

Нас не удовлетворяет уровень химического образования тех, кто, так или иначе, но знал, что ему еще придется встретиться с химией, если он выбрал себе путь в жизни через высшее образование. Какова же тогда «остаточная химическая грамотность» в обществе? У людей, чей уровень такой грамотности основывается на химических знаниях, полученных ими в средней школе? Бытующая (если не сказать – растущая) «хемофобия», поражающая безграмотность произношения простейших химических формул на телевидении, вопиющее непонимание роли химии в цивилизованном развитии общества ответственными политиками, подмена на производстве специалистов-химиков на «топ-менеджеров», не разбирающихся в химических технологиях, – вот результат той парадигмы химического образования, которая господствует в современной школе.

Под термином *парадигма* нами понимается *исходная концептуальная схема, модель постановки проблем и их решения, методы исследования, господствующие в течение определенного исторического периода в научном сообществе* [2, с. 963]. Заметим, к слову, что парадигматика, представляющая учение о строении и структуре парадигм разных типов, допускает также их объединение в более сложные единства.

Катастрофическая ситуация, сложившаяся с решением проблемы перехода в обучении от средней школы к высшей, доказывает, что эта проблема до сих пор не решена и даже должным образом не исследована. В предыдущей работе [1] уже приводились доводы в пользу разработки новой парадигмы среднего образования на основе системно-аксиологического подхода. Здесь мы обратим внимание на принципиальные особенности этого подхода, разьясим происхождение и укажем составляющие его компоненты. Постараемся так же определить логику его развития и возможную роль в преодолении разрыва, возникшего между средней и высшей школами за последние десятилетия. Формирование.

Происхождение системно-аксиологического подхода следует отсчитывать с 1991 года, со времени появления работы профессора М.С. Пак [3], посвященной *интегративному подходу* и содержащей основные стадии интегративных процессов:

*Объективные предпосылки* → *Разобщенные компоненты* → *Механизм объединения* → *Установление связей межкомпонентных* → *Образование конгломерата* → *Синтез*

Использование этих представлений помогло в 2002 году раскрыть [4] феномен потребности средней школы в определенного рода научно-популярной литературе.

На фундаменте *интегративного подхода* под руководством М.С. Пак был разработан ***интегративно-аксиологический подход***. Это позволило объяснить [5] необычно высокий даже для того времени тираж (более 1000000 экз.) книг одного из авторов данной статьи, ставшими известными не только в России, но и за её пределами.

К созданию *интегративно-аксиологического подхода* нами были привлечены представления *аксиологии – философского учения о природе ценностей*. Рассматривая *ценность, как термин, определяющий значение **общечеловеческих, социальных и культурных** явлений действительности*, оказалось возможным выстроить цепочку [4, с.13], приводящую к возникновению ***химико-аксиологического сознания***:



Нами было предложено следующее наполнение (табл. 1) указанных выше трех ценностных категорий.

Таблица 1

*Классификация ценностных представлений*

| Культурологические ценности | Общечеловеческие ценности | Социальные ценности |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------|
| познавательные              | личностные                | экономические       |
| образовательные             | нравственные              | потребительские     |
| научные                     | философские               | производственные    |
| эстетические                | этические                 | правовые            |
| коммуникативные             | религиозные               | политические        |

Конечно, наполнение ценностных ориентаций может быть разным, а логическая последовательность меняться в зависимости от задач, поставленных перед исследователем. По нашему разумению, при обучении химии осуществляется следующая логическая цепочка.

Образование, несомненно, относится к числу культурологических и социальных ценностей. При получении образования абстрактные или полуабстрактные научные и образовательные ценности становятся *личными ценностями*. Однако это происходит только в том случае, если *в сознании оценивающего субъекта, т.е. учащегося, появится уверенность в ценности приобретаемых знаний для реализации его собственных, а не каких-то «отвлеченных» целей*. При выстраивании аксиологической цепочки, приводящей к *химико-аксиологическому сознанию*, должны участвовать *личные смыслы* – системы ценностей самого индивида (знания, эмоции, воля), которые нельзя сформулировать ни передачей прямых сообщений, ни материальным, ни физическим воздействиями. Они вырабатываются на основе только личного опыта и личных переживаний, и не могут быть приняты в готовом виде.

Если в планы учащегося входит повышение своего образования «по вертикали» (получение высшего образования), то это повысит его мотивацию к изучению данной дисциплины на более высоком уровне познания. Если же его цель лежит «по

горизонтали» (уход в сферу деятельности далекой от данного учебного предмета), то в этом случае педагогу следует учесть, что интересы его ученика будут ограничены соответствующими «горизонтами». В случае химии – непосредственной необходимостью общения с химическими процессами и веществами на бытовом уровне. Исходя именно из этой гносеологической посылки, нами в предыдущей работе [1, с.83], было предложено **разделить итоговый экзамен по химии на два**. Один – с материалами «горизонтальных» знаний – сдают все, а другой – «по вертикали» – только те, кто надумает поступать в вуз.

Итак, первый шаг к формированию химико-аксиологического сознания – **появление у обучающихся личных ценностей** в образовательном пространстве изучаемого предмета. В дальнейшем, по мере получения образования, личные ценности постепенно втягивают в себя все более широкий круг *социальных* и *общечеловеческих* ценностей. Для учащегося все более ясным становится природа связей: человек – техника, человек – общество, человек – природа и т.д. Получаемые при этом знания, при наличии или даже формировании химико-аксиологического сознания, воспринимаются несколько в ином аспекте. В табл. 2 приведены основные отличия предметно-методического и аксиологического восприятия химических знаний. При дальнейшем развитии интегративно-аксиологического подхода и его трансформирования в системно-аксиологический, **формирование химико-аксиологического сознания остается основой** и того и другого.

Таблица 2

*Особенности формирования химико-аксиологического сознания*

| Предметно-методические   | Химико-аксиологические  |
|--|---|
| 1. Системные химические знания в пределах школьного курса химии              | 1. Личностные ценности и нравственные ориентиры в использовании химических знаний   |
| 2. Ориентирование в химических явлениях окружающего мира                     | 2. Видеть связь химических явлений с явлениями окружающего мира                     |
| 3. Умение в единой картине природы описать химическую составляющую           | 3. Умение отличать научные знания в повседневном использовании химии                |
| 4. Способность к дальнейшему самостоятельному приобретению химических знаний | 4. Социальная активность при совершенствовании знаний в области химии               |
| 5. Приобретение компетентности с учетом полученных знаний по химии           | 5. Диверсификация будущей деятельности с использованием химического образования     |
| 6. Формирование научного мировоззрения, с учетом знаний по химии             | 6. Социализация личности, признание моральных норм по отношению к достижениям химии |

Наиболее успешное применение интегративно-аксиологический подход нашел в высшей школе и получил признание [6 – 8] на международных форумах. Обратим внимание на особенности использования интегративно-аксиологического подхода при обучении химии в нехимическом техническом университете [6]. Перед проведением работы ставились следующие задачи.

- Убедиться в наличии в сознании учащихся высшей школы понятий, входящих составной частью в химико-аксиологическое сознание [4, с.46].
- Найти метод измерения указанных аксиологических качеств в процессе обучения химии в высшей школе.
- Определить, какие составные части химико-аксиологического сознания поддаются изменениям в процессе обучения в высшей школе.

Нам удалось найти способ измерения у обучаемых понятий, входящих в химико-аксиологическое сознание: *ценностная система знаний, интегративный опыт, интегративные умения, ценностный подход к социальным отношениям, социальная активность и проч.* При проведении исследования мы использовали методику «прямого ранжирования» М.А. Рокича [9, с. 637 – 641], которая позволила нам получить результаты (см. [6, с.63 – 64]), на основании которых можно сделать следующие выводы.

Во-первых, у студентов 1-го курса нехимического вуза имеются в наличии устойчивые ценностные ориентации.

Во-вторых, экспериментально установлено, что ценностные ориентации и самооценка индивидуума, несомненно, коррелируют.

В-третьих, получены доказательства того, что процесс *обучения в нехимическом вузе* влияет на построение *шкалы нравственных ценностей*, прививая понятия об общечеловеческих и общенаучных ценностях

В-четвертых, установлено, что возросла ценность *экстравертных* (готовность помочь, отзывчивость, общительность, способность выслушать) и уменьшилась ценность *интравертных* качеств личности, таких как сообразительность, выдержанность, интеллигентность.

Полученные результаты свидетельствуют о следующем. По мере обучения в высшей школе в сознании обучающихся более весомыми становятся общественные гуманистические идеалы. Мы можем средствами, имеющимися в распоряжении фундаментальных дисциплин, в число которых входит химия, формировать необходимые свойства личности. Таким образом, мы получили свидетельства того, что в процессе обучения в высшей школе, даже не в гуманитарном, а в техническом высшем учебном заведении, происходит *социализация личности*.

Конечно, появление химико-аксиологического сознания – процесс не простой и представит еще искать пути социализации личности средствами именно химической науки. Однако первые шаги уже сделаны. Исследования, проведенные в МГТУ им. Н.Э. Баумана [10], показали, что первым важным моментом на этом пути является

**переключение ценностных ориентаций.** Для студентов – вчерашних школьников – на первых порах более важным кажется не приобретение знаний, а получение оценок. Для переключения мотивации с оценок на знания можно использовать различные методики. Например, в МГТУ используется методика «оценки поэтапной деятельности» (см. [10 с. 59-60]): баллы ставятся любому студенту за любой вид деятельности. Потом полученные баллы суммируются, позволяя студенту получать зачет и даже итоговую экзаменационную оценку по химии досрочно по результатам рейтинга. Создавая внешнюю мотивацию в виде оценок за учебную деятельность, мы опосредственно нацеливаем студентов на приобретение новых знаний или активное использование уже имеющихся.

Реализация «Концепции модернизации российского образования до 2010 года» и в среднем и в высшем российском образовании принципиально изменила ситуацию. На условия преподавания химии в средней школе повлияли: профилизация старших классов, введение ЕГЭ и проч. В высшей школе – переход на двухступенчатую систему подготовки «бакалавр – магистр», введение новых стандартов с требованиями выработки компетентности и т.д. Учет указанных обстоятельств и ряд других причин привели к дальнейшему развитию интегративно-аксиологического подхода к превращению его в **системно-аксиологический**.

Определим основные его отличия. Изменились стадии, составляющие интегративную суть подхода:

*Личные*                      *Обоснованная*                      *Формирование*                      *Системно-аксиологическая*  
*смыслы*                      → *мотивация*                      → *компетенций*                      → *компетентность*

В соответствии с новыми стандартами, нам предлагают, как выход и панацею, переход к **компетентностной модели обучения**. Обратим внимание на два новых термина: **компетенции** и **компетентность**. Если трактовать по смыслу их иностранной транскрипции [11], то **компетенции** (competence-based training) (CBT) – *базовые конкурентноспособные знания*, а термин **компетентность** (competence-based education) (CBE) – *образование, основанное на базовых конкурентноспособных знаниях*. Однако тот смысл, который им придается в современной российской педагогической литературе, далеко не исчерпывается указанной трактовкой.

Среди различных пониманий этих терминов, мы считаем целесообразным придерживаться такого толкования: **компетентность** – *способность выполнять с достаточно высокой эффективностью определенные производственно-общественные функции*. Из этого понятия следует, что **компетенция** – *владение знаниями и обладание свойствами личности, позволяющими выполнять с достаточно высокой эффективностью определенные производственно-общественные функции*.

Главным же нам в проводимых сейчас реформах представляется **переход от иллюстративно-знаниевой модели обучения химии к компетентностно-деятельностной**. Суть такой замены можно пояснить словами Л.Н. Толстого:

*«Знание только тогда знание, когда оно приобретено усилиями мысли, а не памятью. Знание – это орудие, а не цель».* Основу «**знаниевой** модели» обучения составляют ЗУНы (знания, умения, навыки). Однако эта модель перестала работать. ЗУНы за время своего существования съёжились до минимального требования: «Понял – запомни!». Причин несколько: выпала самостоятельная работа (или ослаблен контроль); осталась неактивная форма освоения знаний – заучивание и т.д. Однако самое главное, на наш взгляд, – оторванность химических знаний от потребностей ученика – **знания для него перестали представлять ценность.**

В сложившейся ситуации ценностные ориентации должны быть заменены **личными смыслами** – личными ценностями самого индивида. Личные смыслы служат связующим звеном между внутренним миром человека и ценностями общества, между его собственным индивидуальным и общественным бытием. Они вырабатываются на основе только личного опыта и личных переживаний, и ни в коем случае не могут быть принятыми в готовом виде. Именно здесь лежит переход от бездумного запоминания к творческому осмыслению. Только основанная на личных смыслах мотивация способна подвигнуть индивидуума не на запоминание, а на творческое осмысление получаемых знаний.

Эта идея не так уж нова и встречается у Д.И. Менделеева в его «Заветных мыслях» (см. [12, с.227 – 228]): *«По этой мысли в начальном и среднем образовании должно преследовать преимущественно развитие личное, а в высшем образовании – общественное и государственное».* Каким образом это можно осуществить? Один из возможных выходов – **системно-аксиологический подход.** Использование возможностей системно-аксиологического подхода эффективнее всего проявилось в работах Н.Н. Двудичанской (см., например, [13–14]):

- формирование системы личных ценностей на основе личных смыслов;
- новые (более активные) формы обучения;
- творческая познавательная деятельность учащихся;
- воспитание социальной личности;
- формирование навыков-компетенций.

В итоге у обучаемых появляется, как **свойство личности, – компетентность.** Говоря обобщенно – способность к активной творческой жизнедеятельности.

Практика проводимого Н.Н. Двудичанской метода обучения химии доказала следующее. Обучение в колледжах, реализующих непрерывную подготовку в системе «колледж – вуз» на основе системно-аксиологического подхода (см. табл. 3), позволяет их выпускникам получать углубленные знания по всем дисциплинам естественнонаучного цикла, включая химию.

*Применение системно-аксиологического подхода  
при непрерывном химическом обучении (по Н.Н. Дзуличанской)*

| Педагогические компоненты   | Этапы обучения  | Аксиологические компоненты                                   |
|---|---|--|
| Формирование основных понятий о законах окружающего мира            | Основное среднее (неполное) образование               | Формирование нравственных категорий ценностных смыслов       |
| Формирование химических представлений в единой научной картине мира | Полное среднее общее или профессиональное образование | Формирование принципов ценностных ориентаций                 |
| Приобретение инженерной квалификации                                | Специалитет   | Использование шкалы ценностей химического образования        |
| Приобретение специальных технических знаний                         | Бакалавриат   | Использование знаний для реализации практических задач       |
| Формирование научных интересов                                      | Магистратура  | Использование знаний для диверсификации будущей деятельности |

Это позволяет им без вступительных экзаменов по результатам только собеседования или рейтингового отбора поступать на второй и даже на третий курс технических университетов (например, МИИГАиК).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фадеев Г.Н. Системно-аксиологический подход – основа новой парадигмы химического образования В сб.: Современные тенденции развития химического образования: фундаментальность и качество / Под ред. В.В. Лунина, – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009, с.78-86.
2. Советский энциклопедический словарь. 2-е издание. – М.: Советская энциклопедия. 1983, с. 963.
3. Пак М.С. Интегративный подход: Лекции. СПб.: РГПУ, 1991. – 61 с.
4. Фадеев Г.Н. Интегративно-аксиологические основы конструирования химической литературы //Дисс...д - ра пед. наук. СПб. – 2002.
5. Фадеев Г.Н., Пак М.С. Интегративно-аксиологический подход к созданию и применению химической литературы // Сб. тр. Актуальные проблемы многоуровневого химико-педагогического и химического образования. – СПб.: Изд-во РГПУ. 2000, с. 23.
6. Матакова С.А., Фадеев Г.Н., Дзуличанская Н.Н., Тверитинов В.Н. Гуманизация обучения химии в системе «школа – колледж – вуз» // Развитие личности в



- поликультурном славянском образовательном пространстве. Международный конгресс «IV Славянские педагогические чтения».– М.: Педагогика, 2007, с.135 – 140.
7. Фадеев Г.Н., Матакова С.А. Интегративно-аксиологический подход при обучении химии в нехимическом вузе. В сб.: Современные тенденции развития химического образования: интеграционные процессы / Под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008, с. 60 – 69.
8. Фадеев Г.Н., Волков А.А., Гастев. Международный форум «Новые информационные технологии и менеджмент качества» Египет, 28 марта – 4 апреля 2009 (NIT & QM) – М.: Фонд «Качество», 2009. с. 41 – 48, с. 117 – 124, с. 214 – 217.
9. Практическая психодиагностика. Методики и тесты. – Самара: «БАХРАХ–М». 2003. – 672 с.
10. Фадеев Г.Н., Овчаренко Л.П., Сабельникова Т.М. Стимулирование мотивации изучения химии в техническом университете // Стандарты и мониторинг в образовании. 2004. №1, с. 58 – 61.
11. Sonij Thiemann. «Trailing packages-Kompetenzbasierte Neukonstruktion des australischen, Berufsbildungs systems» Kompetenzentwicklung 2000. Leamen in Wandel-Wandel durh Lemen.Waxmann Munster / New York. Munchen / Berlin. – p. 158.
12. Менделеев Д.И. Заветные мысли: Полное издание (впервые после 1905 г.). - М.: Мысль.1995. – 413 с.
13. Двуличанская Н.Н. Интеграционные процессы в непрерывном профессиональном образовании. В сб.: Современные тенденции развития химического образования: интеграционные процессы. / Под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008, с. 87 – 92.
14. Двуличанская Н.Н. Преимущество как условие эффективности обучения в непрерывном образовательном процессе. В сб.: Современные тенденции развития химического образования: фундаментальность и качество /Под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009, с. 95 – 100.