

Д. Д. Исхакова, Х. М. Ярошевская

ХИМИЯ В УСЛОВИЯХ ДВУХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ

Ключевые слова: специалист технологического профиля, профессиональная подготовка, профессиональная деятельность, проектирование, моделирование, компетентностная модель.

В виду перехода на двухуровневую систему подготовки (бакалавр – магистр) очень острым остается вопрос о количестве часов, отводимых на обучение. В КНИТУ важной частью является цикл общехимических дисциплин. В связи с введением двухуровневой системы образования необходимо определить совокупность базовых компетенций, формируемых у студентов, при преподавании общехимических дисциплин. А также определить элементы дифференциации, обусловленные различиями в направлениях подготовки в КНИТУ.

Keyword: expert of a technological profile, vocational training, professional activity, design, modeling, competent model.

Number of hours, taken away on training is very important question. In KNRTU an important part is the cycle of all-chemical disciplines. Due to the introduction of a two-level education system it is necessary to define set of the base competences formed at students, especially all-chemical disciplines. And also to define the elements of differentiation caused by distinctions in the directions of preparation in KNRTU.

Высшее образование обслуживает и регулирует определенный, исторически сложившийся уровень разделения труда, являясь формой профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации. Именно будущая профессиональная деятельность является тем, что задает содержание и формы соответствующей учебной деятельности обучаемых. Ввиду этого, в настоящее время основная задача при обучении специалистов является проектирование и исследование механизма функционирования учебно-научно-инновационного комплекса, ориентированного на опережающую подготовку для современного динамично развивающегося наукоемкого производства.

Проектирование включает в себя ряд этапов, реализующих определенные задачи. Для постановки целей проектирования необходимо реализовать предпроектный анализ профессиональной деятельности специалиста, позволяющий выявить изменения в функциях, характере, содержании его деятельности, а также основные проблемы и затруднения. В результате предпроектного анализа формируется компетентностная модель специалиста, которая затем должна быть трансформирована в модель его целостной подготовки [1 - 5]. Детальный анализ профессиональных функций специалиста показал, что он должен уметь пользоваться образовательным потенциалом, во-первых, и, во-вторых, опережать существующую, в данное время, востребованность знаний путем собственной подготовительной активности и мотивации на развитие творческих возможностей.

По мнению специалистов, видение инженерного образования для XXI века должно основываться на понимании интегративной роли специалиста как личности и как работника в современном обществе. Поэтому его главными чертами должны быть:

- понимание профессиональной деятельности как интегративного процесса, в котором анализ и синтез подкрепляются восприимчивостью к потребностям общества и пониманием хрупкости окружающей среды;

- аналитическое мышление со способностью критической оценки объектов и проблем путем моделирования: имитация, оптимизация на базе глубоких знаний в области фундаментальных естественных и гуманитарных дисциплин;

- способность синтезировать нововведения на этапах их проектирования и производства с рациональной оценкой последовательности и полноты их реализации;

- способность контекстуального понимания сферы и ситуации: учет экономических, производственных, международных и других условий, в которых осуществляется инженерная деятельность;

- способность пополнять свои знания в течение всей трудовой жизни и адаптироваться к изменениям технической и технологической среды.

Способность к творческой деятельности, самостоятельность в принятии решений и владение научно-практическими навыками являются важнейшими, приоритетными чертами, органично присутствующими специалистам технологического профиля, и важнейшими предпосылками высокой конкурентоспособности современного химика-технолога, востребованности его потенциала при трудоустройстве. Базовым, системообразующим видом деятельности комплекса является учебная деятельность, дополняемая воспитательной.

Для эффективного преобразования учебной деятельности необходимо опираться на непрерывный мониторинг профессиональной деятельности химика-технолога, который позволяет постоянно обновлять и корректировать содержание и процесс подготовки специалиста в комплексе. Проектирование целостного содержания подготовки осуществляется на основе его компетентностной модели и данных мониторинга, которые позволяют фиксировать оперативные цели подготовки, и на основе прогнозов развития экономики в целом, отдельных ее отраслей и видов деятельности – стратегические цели опережающей подготовки.

Ранее проведенный нами структурно-функциональный анализ профессиональных функций, лежащих в основе должностных инструкций предприятий химической промышленности Российской

ской Федерации [6], показал, что у специалиста технологического профиля должны быть сформированы в процессе обучения гностическая, проектировочная, коммуникативная, организационная, диагностическая, информационно-аналитическая, контролирующая функции [1, 2]. Кроме того, был проведен анализ использования вышеперечисленных функций в деятельности инженерно-технических работников высшего звена различного профиля крупных химических предприятий Поволжского региона. На основании рассмотрения результатов были построены диаграммы, иллюстрирующие долю трудозатрат, приходящуюся на выполнение различных функций, в зависимости от профиля специальности [1, 3, 4].

Совокупность проведенных нами исследований дала возможность представить комплексную картину деятельности специалиста технологического профиля предприятий химической промышленности Российской Федерации, определить роль и место каждой из функций в деятельности специалистов различного профиля, т.е. создать компетентностную модель деятельности специалиста, которая является определяющим вектором при проектировании содержания подготовки современного специалиста [5].

Таким образом, при формировании компетентностной модели целостной подготовки специалиста целесообразно пользоваться научно обоснованной и получающей все большее распространение в передовых образовательных системах методикой формирования тезауруса специалиста, которая позволяет, наконец, задавать четко определенные и диагностируемые цели подготовки и в соответствии с ними сформировать содержание обучения в вузе.

Проведенное сопоставление компетентностных моделей деятельности и подготовки специалистов различного профиля позволило нам сделать вывод о существовании противоречия между требованиями образовательных и профессиональных стандартов, которыми специалист руководствуется в своей деятельности. Так, например, высшее профессиональное образование формирует компетенции, необходимые для выполнения проектировочной, информационно-аналитической, контролирующей функций в полном объеме, но суммарная доля этих функций в деятельности инженера-механика составляет всего 23%, инженера-технолога – 39% и инженера-менеджера – 36%. Навыки же, необходимые для выполнения функций, предусматривающих координацию деятельности и организацию эффективной работы подразделений, согласование вопросов технологической подготовки производства, выявление нарушений технологической дисциплины, рассмотрение изменений технологической документации, аттестацию рабочих мест, определение номенклатуры измерительных параметров и норм точности измерения (коммуникативная, диагностическая и организационная), суммарная доля которых составляет более 50% в деятельности инженеров всех профилей, формируются в ходе учебного процесса в недостаточной степени [7].

Необходимо отметить, что совершенствование подготовки специалистов – задача, на решение которой всегда была направлена методическая работа высших учебных заведений, усилия кафедр, профессоров, преподавателей. Многие исследователи [8-18] связывают решение проблем подготовки с моделью специалиста.

Как отмечает Е.Э. Смирнова, «... в отношении специальных знаний и навыков более пригодными должны быть квалификационные характеристики (компетенции) специальностей, так как именно они являются основанием для разработки учебных планов, организации учебного процесса в вузах, для планирования подготовки, распределения и использования специалистов с высшим образованием» [11, с.9].

Формируемая деятельность и качества личности инженера требуют реструктурирования содержания учебных курсов с целью выделения базовых фундаментальных понятий и реализации их взаимосвязи и преемственности в течение всего периода обучения. Учебные программы должны соответствовать логике формирования профессиональной деятельности специалиста. Это делает необходимым переход к сквозным программам и их дифференциацию по уровням и профилям, а также введение интегрированной системы обучения, объединяющей учебный процесс с трудовой деятельностью по специальности на предприятиях и фирмах.

Химия проникла практически во все сферы человеческой жизнедеятельности. Кроме того, в настоящее время химическая промышленность испытывает нужду в специалистах владеющих не просто технологией конкретного производства, но и обладающих знаниями о механизме химического процесса в реакторе, о влиянии выбросов на окружающую среду, умеющих провести квалифицированный контроль качества сырья, полуфабрикатов и товарной продукции. Знания химии необходимы также специалистам в области легкой и пищевой промышленности, строительства, медицины, машиностроения и в других областях.

В Казанском национальном исследовательском технологическом университете (КНИТУ, ранее Казанский государственный технологический университет (КГТУ)) реализуются 99 направлений и специальностей подготовки, из них 68 – специальности высшего профессионального образования и направления бакалавриата, 31 направление магистратуры. КНИТУ состоит из:

- *Инженерного химико-технологического института;*
- *Института химического и нефтяного машиностроения* (Механический факультет, Факультет энергомашиностроения и технологического оборудования);
- *Института управления, экономики и социальных технологий;*
- *Института нефти, химии и нанотехнологий* (Факультет нефти и нефтехимии, Факультет химических технологий, Факультет наноматериалов и нанотехнологий);

- *Института полимеров* (Факультет технологии и переработки каучуков и эластомеров, Факультет технологии, переработки и сертификации пластмасс и композитов);
- *Института технологий легкой промышленности, моды и дизайна* (Факультет технологий легкой промышленности и моды, Факультет дизайна и программной инженерии);
- *Института управления, автоматизации и информационных технологий* (Факультет управления и автоматизации);
- *Института пищевых производств и биотехнологии* (Факультет пищевых технологий, Факультет пищевой инженерии).

Фундаментальная подготовка в КНИТУ осуществляется при изучении блоков «Общие математические и естественнонаучные дисциплины» и «Общепрофессиональные дисциплины». Анализ учебных планов и образовательных стандартов специалистов различных направлений КНИТУ, показал что такие дисциплины как «Общая химическая технология» и «Процессы и аппараты химической технологии», например, отсутствуют в учебных планах многих направлений. Объем математики (7-9%) и физики (4-6%) практически неизменен для всех направлений, в то время как количество часов, отводимых на изучение общехимических дисциплин, зависит от направления и колеблется в широком диапазоне (0,8 - 16,5%).

Такой разброс часов, отводимых на изучение общехимических дисциплин при подготовке специалистов различных направлений, привел нас к мысли о необходимости создания системы непрерывной, преемственно-взаимосвязанной общехимической подготовки, выявляющей то общее и устойчивое, что характеризует изучаемую область знаний.

Для обеспечения целенаправленного отбора учебного материала, исключения излишнего, не значащего при формировании содержания подготовки на всех этапах - от выбора предметов до разработки тематических планов — мы ориентируемся на конечные цели подготовки специалиста, разветвляя и декомпозируя их на составные части - конкретные умения и знания для овладения широкопрофильной профессиональной деятельностью. Иначе говоря, методологической основой разработки содержания подготовки специалистов является системно-деятельностный подход [19].

В 2011 г. высшие учебные заведения перешли на двухуровневую систему подготовку (бакалавр - магистр), были введены Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования 3-го поколения. Количество часов, отводимых на подготовку бакалавра меньше, чем на специалиста, поэтому химик-технолог, имеющий хорошую фундаментальную общехимическую подготовку, знающий основные закономерности химических процессов, будет конкурентоспособен на рынке труда.

Таким образом, значение фундаментальной компоненты в обучении, которая присуща лучшим

российским вузам, по мере увеличения объема научно-технической информации - возрастает.

Однако одной из существующих проблем, связанных с отбором и структурированием содержания химической подготовки специалистов в технологическом вузе, является невыраженность фундаментальных понятий. Это необходимо для выделения основных, инвариантных тем, пронизывающих все курсы общехимических дисциплин, так как каждая из химических наук, входящих в состав ядра химии, тысячами нитей непосредственно связана с другими разделами химии и всего естествознания.

Цикл общехимических дисциплин особенно важен при подготовке химика-технолога, поскольку, с одной стороны, он формирует профессиональные качества специалиста, давая знания о веществах, свойствах, строении, возможностях их получения и использования, а также о механизмах реакций, а с другой стороны, химия является фундаментальной наукой, дающей основные теоретические знания и практические навыки, необходимые для плодотворной профессиональной деятельности. Традиционно цикл общехимических дисциплин включает в себя общую и неорганическую, органическую, аналитическую, физическую химию, поверхностные явления и дисперсные системы, служащие содержательной основой для изучения целого ряда общетехнических и специальных химических дисциплин, изучаемых в магистратуре.

Проведя анализ факторов, определяющих структуру химической подготовки; систем высшего образования различных стран; количества часов, отводимых на изучение общехимических дисциплин в КГТУ (ныне КНИТУ) и в других вузах, а также опираясь на некоторые общеметодологические и специфические принципы (генерализации целей обучения, системности, модульности, профессиональной направленности, соответствия содержания подготовки современным и прогнозируемым тенденциям развития науки, техники и производства, принцип фундаментальности, целостности содержания, непрерывности и преемственности, сбалансированного сочетания фундаментальной и профессиональной компонент), мы спроектировали систему непрерывной, преемственно-взаимосвязанной общехимической подготовки химиков-технологов в КГТУ [20].

Логика изложения одной из дисциплин зависит от построения учебного материала другой, так как они не могут быть изолированы друг от друга и чем органичнее их связь, тем полнее и многостороннее знание о химии в целом. Внутренняя согласованность содержания общехимических дисциплин определяется общим составом научных знаний, формирование которых должно осуществляться при взаимной согласованности преподавания различных дисциплин и, при которой должны раскрываться их различные стороны в зависимости от специфики содержания того или иного предмета. Поверхностные и ошибочные понятия обучающихся часто возникают именно при изолированности их формирования в смежных предметах. В связи с этим, нами было проведено ранжирование содержания обще-

химической подготовки на инвариантную и вариативную составляющие, что в свою очередь позволило:

- выявить главные (инвариантные) и второстепенные темы,
- устранить дублирование,
- сформировать целостную систему взглядов у обучающегося,
- соответствующим образом распределить объем часов, отведенный на изучение химии;
- преподавателям особое внимание уделять инвариантным темам, поскольку они образуют фундамент всей общехимической подготовки, без знаний которых не мыслим специалист в области химической технологии.

Для студентов старших курсов (магистров), на наш взгляд, необходимо делать акцент на резком увеличении участия будущего специалиста в реальном творческом процессе создания новой конкурентоспособной разработки и обеспечения условий ее реализации, включая генерирование идеи, проектирование, конструирование, менеджмент и маркетинг научно-технической продукции.

Преобладающими должны стать такие механизмы интеграции образования с фундаментальной наукой и производством, в которых на первое место поставлены наука, техника, технология, а подготовка студентов непосредственно «погружена» в исследования, конструкторские и проектные разработки. Такие интенсивные технологии образования не только способствуют формированию творческого стиля деятельности будущего специалиста технологического профиля, но и существенно повышают мотивацию, глубину и полноту овладения профессией.

Литература

1. Сергеев В.П., Исакова Д.Д., Ярошевская А.М., Кочнев А.М. О моделях деятельности и подготовки специалиста// Высшее образование в России. – 2005. - №8. - С. 159-161.
2. Сергеев В.П., Исакова Д.Д., Ярошевская А.М., Кочнев А.М. Соответствие между функциями профессиональной деятельности и знаниями формируемыми в вузе// Научно-методическая конференция КГТУ «Образовательный процесс в КГТУ: вчера, сегодня, завтра», Казань. - 2005.–С. 70-71.
3. Сергеев В.П., Исакова Д.Д., Ярошевская А.М., Кочнев А.М. Сопоставление моделей деятельности и подготовки специалиста в КГТУ// Научно-методическая конференция КГТУ «Образовательный процесс в КГТУ: вчера, сегодня, завтра», Казань. - 2005.–С.148-149.
4. Сергеев В.П., Исакова Д.Д., Рылова М.В., Ярошевская А.М., Кочнев А.М. Деятельностный подход к разработке модели подготовки современного специалиста// Вестник Казанского технологического университета. №3. – Казань: Изд-во Казан.гос.технол.ун-та, 2008. – с. 122 – 126.
5. Исакова Д.Д., Ярошевская Х.М., Кочнев А.М.. Модель деятельности и подготовки специалиста технологического профиля// Казанский педагогический журнал. – 2008. - №10. - С. 64-69.
6. Экономико-математический словарь/ Л.И. Лопатников. – М.: Наука, 1987. – 509с.
7. Сергеев В.П., Ярошевская А.М., Рязанова Л.З., Кочнев А.М. Моделирование профессиональной деятельности современного инженера // Высшее образование в России. – 2003г, №2, с.60-64.
8. Субетто А.И., Чекмарев В.В. Битва за высшее образование России: 1992 – 2003 гг. – Кострома: Костромской гос. ун-т, 2003 – 308 с.
9. Смирнова, Е.Э. Моделирование деятельности специалиста на основе комплексного исследования/ Е.Э. Смирнова. – Л.: ЛГУ, 1984. – 176 с.
10. Юдин, Э.Г. Системный подход и принцип деятельности/ Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1978. – 391 с.
11. Веников, В.А. Некоторые методологические вопросы моделирования/ В.А. Веников// Вопросы философии. – 1964. - №11. – С. 29 – 34.
12. Михеев, В.И. Моделирование и методы теории изменений в педагогике/ В.И. Михеев. – М.: Высшая школа, 1987. – 200 с.
13. Зарипов, Р.Н. Новые образовательные технологии в подготовке инженеров для наукоемких производств: автореф. дис. ... д-ра пед. наук/ Р.Н. Зарипов. – Казань, 2001. – 42с.
14. Беляева, А.П. Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования/ А.П. Беляева. - СПб.: Радом, 1997. - 226 с.
15. Зинченко, В.П. О целях и ценностях образования/ В.П. Зинченко// Педагогика. - 1997.-№5. – С. 16.
16. Решетова, З.А. Структура ориентировочной деятельности и ее особенности при формировании теоретического мышления/ З.А. Решетова// Вестник Московского университета: сб. науч. тр./ Москов. ун-т. –Москва, 1998. - №2. – С. 23 – 28.
17. Карпов, В.В. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоступенчатой подготовке в ВУЗе/ В.В. Карпов, М.И. Катханов. – М.: Исследовательский центр проблемного качества подготовки специалистов, 1992. – 141 с.
18. Дмитренко Т.А. Педагогическая система: структура и законы функционирования/ Понятийный аппарат педагогики и образования. - Екатеринбург, 1996. - Вып.2. - С.68-79.
19. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. - М.: Высшая школа, 1980. - 96с.
20. Концепция химической подготовки инженеров-технологов в КГТУ/ Казан.гос.технол.ун-т; Сост.: В.П.Барабанов и др. Казань, 2003. 20 с.