

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 присущими 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 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, развертывая 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 общехимической 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.