

О. Б. Томилин, А. В. Бритов, С. И. Демкина

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

О. В. Tomilin, A. V. Britov, S. I. Demkina

Education technologies in a system of high professional education, oriented to the formation of competences

On the basis of pedagogical experiments the following article examines possible modifications of the education technologies, directed to the realization of competent approach in higher professional education.

Подписав в 2003 г. Берлинское коммюнике «Понимание европейского пространства высшего образования», Российская Федерация стала участником процесса создания паневропейского пространства высшего образования. К сожалению, прошедшее время не стало как на федеральном уровне, так и на уровне университетского сообщества временем осмысления места и роли высшего образования в современном мире, мире, для которого характерны примат личности над государством, информационные достижения научно-технического прогресса, децентрализация и глобализация производства товаров и услуг.

Проявление этих признаков для различных стран Европы имеет разную степень выраженности, что, собственно говоря, и определяет социальную и эмоциональную готовность общества к адаптации национальной системы высшего образования к новым условиям. Степень готовности Российской Федерации в настоящее время к такой адаптации — прямое отражение состояния российского общества быть гражданским постиндустриальным обществом. Поэтому Болонский процесс остается для нас либо божьим откровением, понять которое дано не всякому, либо дьявольским промыслом, направленным погубить российскую высшую школу. В такой обстановке грядущее принятие поправок к ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» может привести к традиционному итогу «получилось, как всегда».

На федеральном уровне не сформулирована и в университетском сообществе не обсуж-

дена программа продвижения российской высшей школы в европейское образовательное пространство. Принятие поправок к федеральному закону означает начало их практической реализации. Это порождает проблему организации и управления новым образовательным процессом. Существует только одна трудность — необходимо выяснить: каким процессом?

Обратимся к Западной Европе, в которой процесс создания единого образовательного пространства, начатый в Болонье, продолжается уже 6 лет. Работа университетского сообщества и национальных органов управления образованием европейских стран позволила ввести с 1 января 2005 г. единое приложение к диплому европейского стандарта. В настоящее время законодательные органы 19 стран (более половины участников Болонского процесса) ввели двухуровневую систему высшего образования, причем надо отметить, что для некоторых из них эта форма была в известном смысле традиционной. Остальные страны планируют законодательные изменения относительно типов и структуры академических степеней. Такая широкая палитра мнений определяется, с одной стороны, необходимостью выработки требований к содержанию подготовки выпускников различных уровней, исходя из заданных временных ресурсов, и с другой — оценкой практической востребованности выпускников каждого уровня в экономике социальной сфере. В конечном итоге, на европейском ареале идет процесс настройки системы высшего образования в соответствии с потребностям постиндустриальной стадии развития общества.

Постиндустриальное общество — это не только масштабное продвижение результатов научно-технического прогресса до массового потребителя, но и значительные изменения социально-экономических условий жизни человека. Не претендуя на полноту характеристики постиндустриального общества, отметим его важнейшие качественные индикаторы, играющие ключевую роль в понимании необходимости изменения модели академического знания.

Во-первых, общество стало гражданским. Произошло законодательное утверждение и обеспечение примата личности над государством в реализации собственных прав и свобод, в том числе и в вопросах образования. *Во-вторых*, общество стало технологичным. Для любых производств, независимо от объемов произведенной продукции, характерна высокая степень механизации и автоматизации труда. *В-третьих*, общество стало информационным. Компьютерная техника и компьютерные технологии обеспечили высокую степень виртуализации объективной реальности, сделав информацию объектом товарных отношений. *В-четвертых*, общество стало экономически эффективным на основе социального прагматизма и процессов децентрализации и глобализации. Среди основных участников рынка производства товаров и услуг (государства, производителей и потребителей) происходит перераспределение пропорций экономических обязательств для обеспечения социальной стабильности общества и его дальнейшего развития.

Как отмечалось в [1], изменения, произошедшие в постиндустриальном обществе, породили ряд новых принципиально важных тенденций развития и функционирования высшей школы. К ним относится процесс *массовизации* высшего образования, *сокращение участия государства* в его финансировании, *нарастание прессы эффективности* со стороны государства на учреждения высшего образования, *изменение востребованной модели академического знания*.

Так как содержание новой, второй модели академического знания [2] является чрезвычайно существенным для определения содержания перспективного высшего образования, рассмотрим ее характерные черты. *Во-первых*, знания производятся в прикладном контексте. Это означает, что выбор предполагаемого направления исследования должен в значительной сте-

пени обуславливаться соображениями полезности. В связи с этим необходимо подчеркивать целевую практическую ценность знаний, вынесенных в содержание высшего образования. *Во-вторых*, знание все более становится междисциплинарным. Процесс производства такого знания возникает, как правило, в прикладном контексте. Междисциплинарное знание, безусловно, является новым знанием, оно развивается в своих собственных теоретических структурах, имеет свои методы исследования, которые подчас не содержатся в исходных дисциплинах. *В-третьих*, формы производства знания стали неоднородными и организационно разнообразными на основе их экономической и научной эффективности. Монополия государства на производство знания все более и более разрушается, альянсы государственных и негосударственных научных структур показывают примеры, достойные подражания. Возникает и успешно развивается негосударственный сектор высшего образования. *В-четвертых*, возросла социальная ответственность и отчетность за производимое знание. Усиливающаяся практическая значимость производимого знания актуализирует оценку влияния полученных результатов на жизнедеятельность общества, так как их обязательное использование — исходная целеполагающая установка. В процесс производства нового знания вовлекаются широкие круги представителей разных профессий. Задача определения содержания современного высшего образования выходит за рамки узкопрофессиональной проблемы. *В-пятых*, расширилась база систем контроля качества. Изменение ценностных ориентиров в содержании знания ведет к критериальным изменениям оценки его качества и, соответственно, качества высшего образования. Причем это изменение основывается на расширении критериальной базы качества, учитывая в значительной степени социально-экономические индикаторы наряду с узкопрофессиональными.

Исходя из рассмотренной выше эволюции высшего образования, можно отметить, что Болонский процесс, если отбросить политические аспекты, в первую очередь, закрепляет де-факто признание системы высшего образования равноправной отраслью среди других отраслей хозяйства на европейском рынке массового производства товаров и услуг, на которую в специфическом виде, учитывая характер производ-

ства и производимой продукции, распространяются все закономерности организации и эффективного функционирования рыночного производства в постиндустриальном обществе.

Эффективно работающее современное рыночное производство требует учета следующих факторов в своей организации. К ним можно отнести в первую очередь учет длительности «жизненного цикла» производимой продукции при организации производства, высокую технологичность массового производства, обеспечение низкой себестоимости выпускаемой продукции, контроль за качеством продукции на основе всеобщего управления качеством (TQM).

Представим естественную интерпретацию отмеченных выше факторов в терминах системы высшего образования. «Жизненный цикл» полученного и используемого высшего образования однозначно определяет сроки обучения. По оценкам различных экспертов «период полураспада компетенции» инженеров, т. е. время уменьшения наполовину исходных знаний без их дополнительного пополнения, в настоящее время составляет 5 лет. Естественно, что время подготовки инженера должно быть меньше или, по крайней мере, равно этому сроку, в противном случае процесс подготовки специалистов данной квалификации становится бессмысленным. Поэтому время обучения на первой, или основной, и самой массовой (*undergraduate*) ступени высшего образования ограничивается 3–4 годами.

Высокая технологичность учебного процесса обеспечивается модульным структурированием учебного материала, т. е. представлением дисциплин блоками разделов, имеющими самостоятельное практическое применение. Объем каждого модуля имеет количественное выражение в виде оценки (кредита), отражающей количество отводимых данному модулю в неделю аудиторных часов в течение семестра. Такая организация учебного материала, с одной стороны, открывает возможность вариаций содержания образования в рамках заданного объема часов на дисциплину в целом, с другой — позволяет легко согласовывать учебные планы различных высших учебных заведений, обеспечивая условия для целевой образовательной мобильности студентов.

Пути снижения себестоимости высшего образования являются высокая технологич-

ность учебного процесса, которая уже обсуждалась выше, и многоуровневость высшего образования. Организация многоуровневого высшего образования глубоко прагматична по своей сути. В такой системе находят свою наиболее полную реализацию не только перспективные востребованные квалификационные запросы постиндустриального общества, обеспечивающего своим членам многообразные информационные возможности постоянного пополнения и обновления знаний, но и объективно существующее природное разновеликое распределение личностного интеллектуального потенциала (богу — богово, а кесарю — кесарево).

Понятие качества образования, как и качества товара, является ключевой задачей в решении проблем Болонского процесса. Не решив окончательно эту задачу, европейское сообщество, по крайней мере, определило принципиальные подходы к ее решению. Во-первых, в критериях качества доминирует требование массовой востребованности образовательной продукции, производимой на той или иной ступени высшего образования. Во-вторых, в критериях качества совершенно явно наблюдается смещение от понятия «академическая степень» к понятию «квалификация». В-третьих, построение критериев качества подготовки основано на компетентностном подходе (*CBE-подходе*). В академическом понимании компетенция предполагает владение методологией и терминологией, присущей области знания, а также знание действующих в этой области системных взаимосвязей и способность определять их аксиоматические пределы. В профессиональном контексте под компетенцией понимается обладание правом по своим знаниям или полномочиям делать или решать что-либо, судить о чем-либо. И наконец, в-четвертых, одним из важнейших ресурсов поддержания требуемого качества подготовки утверждается самостоятельная работа студентов. «From input to output in studies» (от входа до выхода в учебе) — основной принцип организации нового учебного процесса.

Естественно, возникает проблема для обоснованного структурирования образовательных уровней, которое должно быть объективным, универсальным, обеспечивающим образовательные потребности личности и общества. Мы полагаем [3], что одним из оснований для выделения образовательных уровней явля-

ются потенциальные интеллектуальные возможности личности обучающегося. Собственно говоря, предлагаемое утверждение, преломляясь через один из основополагающих принципов педагогики «обучение должно быть сильным», издавна выделяло в образовательной вертикали уровни, реализующиеся в соответствующих образовательных структурах: начальное образование — неполное среднее образование — полное среднее образование — неполное высшее образование — высшее образование.

Насильственное добавление к одному из уровней требования «обязательное» означало автоматическое поглощение нижележащих образовательных уровней вышележащими, нарушая гармонизацию между потенциальными интеллектуальными возможностями личности обучающегося и образовательными требованиями уровня. Естественным и неизбежным последствием таких решений является снижение качества образовательной и, следовательно, профессиональной подготовки. История функционирования мировых образовательных систем предоставляет значительное число примеров, подтверждающих сделанный вывод. Так, например, существенное расширение высшего образования в постиндустриальных странах, произошедшее за последние 20–30 лет, привело, по заключению независимых экспертов, к снижению качества подготовки, что трактуется как объективная закономерность в сфере образовательной деятельности.

Другим объективным основанием для выделения образовательных уровней является динамика изменений информационной среды профессиональной деятельности личности. Современный уровень научно-технического прогресса предполагает достаточно быстрое «устаревание» знаний, особенно узкоспециальных. Исследования такой характеристики, как «период полураспада компетентности» специалиста, показали ее значительное уменьшение: для выпускников-инженеров 1940 г. — 12 лет, 1960 г. — 8–10 лет, 1970 г. — 5 лет, 2000 г. — менее 5 лет (по данным университетского образования в США). Вполне естественно, что продолжительность образовательного уровня должна сопрягаться с «периодом полураспада компетентности» специалиста данной квалификации. Поэтому неудивительно, что участники Болонского процесса [4–6] предлагают за опти-

мальную продолжительность первой образовательной ступени высшего образования (бакалавр) принять не менее трех лет, а второй ступени (магистр) — не менее года.

И наконец, следующим объективным основанием для выделения образовательных уровней является достаточность общеобразовательной и профессиональной подготовки, обеспечивающая квалификацию, широко востребованную на рынке труда. Современная организация производства товаров и услуг существенным образом основывается на декомпозиции производственных процессов, в том числе и территориальной, в сторону их узкой специализации. Такая структура производства предполагает использование в большей степени квалификации компетентного исполнителя, чем исследователя-разработчика.

Организационное выделение в высшем профессиональном образовании двух образовательных уровней (бакалавриата и магистратуры) требует определения их содержательного наполнения. Естественно, что содержание образовательного уровня задается целями подготовки. Как правило, цели представляют собой рамочное определение требований к знаниям, умениям и навыкам, которые должны быть получены на соответствующем образовательном уровне. Создание таких требований в виде образовательных стандартов представляет собой крупную научно-методическую проблему, которая осознается мировой высшей школой.

В последние десятилетия практически во всех развитых странах Европейского союза произошла переориентация содержания образования на освоение ключевых (базовых, универсальных) компетенций. Проект «Настройка образовательных структур» (Trends 2003: Progress towards the European Higher Education Area; Graz Declaration; Trends in Learning Structures in European Higher Education III), инициированный Европейской комиссией и Европейской ассоциацией университетов, представляет собой очередной шаг по реализации целей Болонской декларации на институциональном уровне, исходя из опыта, накопленного в рамках программ ERASMUS и SOCRATES. Задачей проекта является выработка общего понимания содержания квалификаций по образовательным уровням в терминах компетенций и результатов обучения.

В реализации проекта приняли участие бо-

более 100 университетов из 16 стран — участников Болонского процесса, в консультациях и опросах — 5183 выпускника, 998 профессоров, 944 работодателя. Результатом проекта стало определение 30 согласованных общих компетенций, а также специальных компетенций по 7 направлениям подготовки (математика, физика, химия, история, геология, бизнес, образовательные науки). По принятой рабочей классификации *общие* компетенции разделены на три группы: инструментальные, межличностные и системные.

Инструментальные компетенции включают когнитивные способности, способность понимать и использовать идеи и соображения; методологические способности, способность понимать и управлять окружающей средой, организовывать время, выстраивать стратегии принятия решений; умения, связанные с использованием техники, компьютерные навыки и способности информационного управления; лингвистические и коммуникативные навыки.

В конкретизированном виде инструментальные компетенции представляют собой:

1. Способность к анализу и синтезу.
2. Способность к организации и планированию.
3. Базовые общие знания.
4. Базовые знания по профессии.
5. Коммуникативные навыки в родном языке.
6. Элементарные компьютерные навыки.
7. Навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников).
8. Способность решать проблемы.
9. Способность принимать решения.

Межличностные компетенции включают в себя способности, связанные с умением выражать чувства и отношения, критическим осмыслением и способностью к самокритике; социальные навыки, связанные с процессами социального взаимодействия и сотрудничества, с умением работать в группах.

В конкретизированном виде межличностные компетенции представляют собой:

1. Способность к критике и самокритике.
2. Способность работать в команде.
3. Навыки межличностного общения.
4. Способность работать в междисциплинарной команде.

5. Способность взаимодействовать с экспертами в других предметных областях.

6. Способность воспринимать разнообразие и межкультурные различия.

7. Способность работать в международном контексте.

8. Приверженность этическим ценностям.

Системные компетенции включают в себя способность воспринимать, как части целого соотносятся друг с другом, и оценивать место каждого компонента в системе, способность планировать изменения с целью совершенствования системы и конструировать новые системы.

В конкретизированном виде системные компетенции представляют собой:

1. Способность применять знания на практике.
2. Исследовательские способности.
3. Способность к обучению.
4. Способность к адаптации в новых ситуациях.
5. Способность к генерации новых идей.
6. Способность к лидерству.
7. Понимание культур и обычаев других стран.
8. Способность работать автономно.
9. Способность к разработке проектов и управлению ими.
10. Способность к инициативе и предпринимательству.
11. Ответственность за качество.
12. Воля к успеху.

По поводу приведенного перечня общих компетенций сделаем два замечания. Во-первых, многие из них должны быть в основном сформированы до поступления в вуз, во время учебы в котором компетенции могут только получить дальнейшее развитие. Во-вторых, уровень необходимости их применения для разных профессий неодинаков и зависит от ситуации: иногда отсутствие той или иной компетенции является признаком профессиональной непригодности, а иногда в ней нет необходимости. Эти замечания следует иметь в виду при составлении обязательного перечня компетенций в образовательных стандартах конкретных специальностей (направлений).

Кроме того, в проекте «Настройка образовательных структур» сформулированы специальные компетенции, независимые от предметных областей и соотнесенные с выделенными

образовательными уровнями — бакалавр и магистр. *Специальные* компетенции первого образовательного уровня (бакалавриата) представляют собой:

1. Способность продемонстрировать знание основ и истории дисциплины.
2. Способность логично и последовательно представить освоенное знание.
3. Способность контекстуализировать новую информацию и дать ее толкование.
4. Умение продемонстрировать понимание общей структуры дисциплины и связь между поддисциплинами.
5. Способность понимать и использовать методы критического анализа и развития теорий.
6. Способность правильно использовать методы и приемы дисциплины.
7. Способность оценить качество исследований в данной предметной области.
8. Способность понимать результаты экспериментальных и наблюдательных способов проверки научных теорий.

Специальные компетенции второго образовательного уровня (магистратуры) представляют собой:

1. Владение предметной областью на продвинутом уровне (владение новейшими методами и техниками исследованиями, знание новейших теорий и их интерпретации).
2. Критическое осмысление развитие теории и практики.
3. Владение методами независимого исследования и умение объяснять его результаты на продвинутом уровне.
4. Способность внести оригинальный вклад в дисциплину в соответствии с канонами данной предметной области (в рамках квалификационной работы).
5. Способность к оригинальности и творческому подходу в решении задач.
6. Владение компетенциями на профессиональном уровне.

Как видно из представленных материалов, специальные компетенции первого образовательного уровня в основном базируются на общих инструментальных компетенциях. Специальные компетенции второго образовательного уровня в значительной степени требуют владения системными и межличностными компетенциями.

Потребительское качество любого товара, в том числе и образования, определяется его

функциональными свойствами. В связи с этим качество профессиональной подготовки в значительной степени определяется не статической суммой теоретических знаний, отдельных практических умений и навыков, а подготовленностью к самостоятельному их применению в решении конкретных профессиональных задач.

Таким образом, можно сформулировать функциональные требования к уровням высшего профессионального образования: специалист, имеющий первый образовательный уровень подготовки (бакалавр), представляет собой в основном исполнителя в решении профессиональных задач; специалист, имеющий второй образовательный уровень подготовки (магистр), должен формулировать профессиональные задачи, предлагать пути их решения и участвовать в их реализации.

Легко видеть, что заявленные в Государственных образовательных стандартах знания, умения и навыки, как цели профессиональной подготовки, содержатся в определенной части указанных выше компетенций, однако в целом совокупность общих компетенций более полно и акцентировано детерминирует в виде целевого пакета запросы современного общества к содержанию высшего профессионального образования.

Таким образом, компетентностный подход (*СВЕ-подход*), реализуемый в рамках Болонского процесса, диктует необходимость разработки новой концепции содержания национального образовательного стандарта высшего профессионального образования, а также коррекции технологий его реализации.

В советской и российской высшей школе накоплен достаточно большой опыт реализации компетентностного подхода к качеству подготовки специалистов. И если до 1995 г. он обнаруживался в структуре учебных планов и программах, то с 1995 г. при переходе к ГОС по всем специальностям необходимые компетенции выпускников сформулированы в явном виде в разделе «Требования к уровню подготовки...», и они во многом, по сути, совпадают с сформулированными выше. Аналогичные разделы имеются в ГОС по подготовке бакалавров и магистров. Однако предложенный Европейской ассоциацией университетов перечень компетенций и их классификация несомненно более привлекательны своей четкостью, краткостью и общностью.

Предлагаемая формулировка целей образовательных уровней в высшем профессиональном образовании порождает не менее значимую проблему для европейского образовательного пространства — создание технологий, обеспечивающих достижение сформулированных целей на каждом из образовательных уровней, а также средств надежного контроля выходного качества. На эти образовательные технологии накладываются дополнительные требования: они должны быть эффективны, экономичны и технологичны при использовании в массовом высшем образовании. Можно также отметить, что обсуждаемая проблема образовательных технологий непосредственно связана с переходом к концепции «управления качеством образования», являющейся одной из составляющих Болонского процесса.

Технологический инструментарий образовательного процесса включает в себя лекции, семинарские и практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студента, практики (учебные и производственные), квалификационные работы. Обсуждая изменения содержания указанного технологического инструментария, обеспечивающие реализацию компетентностного подхода в рамках многоуровневого высшего профессионального образования, можно отметить следующее.

Содержание лекций в значительной степени теряет функцию прямой передачи информации, если рассматривать их в контексте технологии формирования таких инструментальных компетенций, как базовые общие знания, базовые знания по профессии. Функция прямой передачи информации должна трансформироваться в функцию организации самостоятельной работы студента с целью формирования указанных выше инструментальных компетенций. Наряду с этим в содержании лекций важное значение приобретает формирование таких специальных компетенций первого уровня высшего профессионального образования, как умение продемонстрировать понимание общей структуры дисциплины и связь между поддисциплинами, способность понимать и использовать методы критического анализа и развития теорий, способность правильно использовать методы и приемы дисциплины, способность оценить качество исследований в данной предметной области, способность понимать результаты экспериментальных и на-

блюдательных способов проверки научных теорий.

Определенные изменения должно претерпеть содержание семинарских и практических занятий. Одним из важнейших технологических инструментов формирования общих компетенций выступают учебные (текстовые) задания, выполняемые студентом индивидуально при консультативной помощи преподавателя. Психологической основой формирования компетенций являются мыслительные операции, которые реализуются в учебных заданиях различных видов. Исследования понятия «качество подготовки» [7, 8] показали возможность его определения в виде универсального показателя, не связанного с характеристиками содержания той или иной специальности. Таким образом, под качеством подготовки будем понимать уровень сформированности устойчивых навыков выполнения совокупности мыслительных операций на материале конкретного знания. Именно этот уровень профессиональной подготовки позволяет самостоятельно формулировать профессиональные задачи и предлагать пути их решения.

Мыслительные операции представляют собой приемы мысленного преобразования объекта (материального и нематериального) в многообразии его свойств и связей с окружающим миром. Именно из их реализации складывается технология самого процесса мышления. Педагогическая психология выделяет следующие основные общепринятые мыслительные операции познавательной деятельности человека: анализ, синтез, сравнение, классификацию, обобщение и конкретизацию. *Анализ* — это мысленное выделение в объекте составных частей, элементов, свойств, функций и т. п. *Синтез* — это операция, обратная анализу, предполагающая мысленное объединение составных частей, элементов, свойств, функций и составление целостного представления о предмете или явлении. *Сравнение* — это мысленное сопоставление между собой двух или нескольких объектов по какому-либо основанию с целью выявления их сходства и отличия. *Классификация* — это мысленная группировка по какому-либо основанию некоторого множества объектов. *Обобщение* — это выделение общих свойств некоторого множества конкретных объектов. *Конкретизация* — это мысленный переход от общих свойств или закономерностей объекта к

частным (конкретным) формам их проявления. В контексте компетентностного подхода сформированность устойчивых навыков выполнения совокупности мыслительных операций на материале конкретного знания обеспечивает реализацию существенной части указанных выше общих компетенций.

Естественно, вышеперечисленные мыслительные операции в «чистом» виде реализуются в учебных (текстовых) задачах крайне редко, в то же время можно сформулировать учебные задачи, при решении которых вклад тех или иных мыслительных операций является доминирующим. В целях оценки качества учебно-методической литературы на предмет полноценного формирования устойчивых навыков выполнения выделенных мыслительных операций нами в качестве примера проанализировано содержание трех сборников задач [9–11] по базовому университетскому курсу «Физическая химия», рекомендованных Министерством образования РФ. Общее количество учебных заданий составляет 1810 (568 в [9], 606 в [10], 636 в [11]). Алгоритм решения каждой задачи соотносился с рассмотренными выше мыслительными операциями. Следует заметить, что задачи, в решении которых реализуется более чем одна мыслительная операция, относились к каждому из идентифицированных видов одновременно.

В таблице представлены результаты анализа содержания рассмотренных учебных пособий [9–11].

Как видно из данных таблицы, значительная доля учебных заданий (в среднем 70 %) направлена в основном на выполнение операции конкретизации (репродукция знаний). Существенным является и то, что переиздание учебных пособий практически не изменяет содержание учебных заданий (см. данные таблицы для [9] и [10]). Это свидетельствует о сложившемся

стереотипе преподавательской деятельности, который можно определить как «натаскивание». Приведенные выше данные указывают, что продвижение российской высшей школы в общеевропейское образовательное пространство требует существенного содержательного изменения учебно-методического обеспечения учебного процесса.

Как следует из результатов педагогических экспериментов [12], рамочные пропорции заданий, требующих реализации разных мыслительных операций, соответствуют отношениям: 60 % заданий с доминирующей операцией конкретизации и 40 % заданий, сопряженных с выполнением таких мыслительных операций, как анализ, синтез, сравнение, классификация и обобщение. Естественно и организация учебного процесса, предусматривающая решение различных видов заданий — от простого (конкретизация) к более сложному (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение).

Проверкой выходного качества семинарских и практических занятий могут служить комбинированные задачи, т. е. задачи, требующие в ходе решения реализации нескольких мыслительных операций и имеющие однозначное решение.

Иным важным инструментом формирования качества подготовки является выполнение лабораторных работ, содержание которых направлено на экспериментальную проверку тех или иных законов и закономерностей предметной области знания. Как правило, в практикуме или методических указаниях к лабораторным работам сформулирована цель работы, приведены схема экспериментальной установки, методика проведения эксперимента и измерений с указанием всех режимов работы, методика обработки результатов, теоретические вопросы по теме экспериментальной работы.

Результаты анализа содержания учебных заданий по курсу «Физическая химия»

Вид мыслительных операций	Учебное пособие [9], %	Учебное пособие [10], %	Учебное пособие [11], %
Конкретизация	78,61	78,69	61,94
Анализ	3,14	3,27	22,74
Синтез	15,33	15,25	9,92
Сравнение	2,92	2,79	4,95
Классификация	—	—	0,29
Обобщение	—	—	0,16

Для обеспечения формирования общих и специальных компетенций первого уровня высшего профессионального образования возможны следующие изменения в содержании лабораторного практикума. Во-первых, в задания лабораторных работ необходимо включить обоснование используемых режимов проведения эксперимента и измерений, а также обсуждение полученных результатов в контексте соответствующих теоретических воззрений данного предметного знания. Как пример таких изменений, можно привести вопросы для обсуждения полученных результатов лабораторной работы «Исследование гомогенно-каталитического разложения пероксида водорода» из [13].

Обсуждение полученных результатов

1. На основании полученных данных охарактеризуйте вид кинетических кривых накопления кислорода в ходе реакции; глубину описания реакции уравнением 1-го порядка; прямолинейную зависимость скорости от концентрации катализатора; влияние природы катализатора на скорость разложения пероксида водорода.

2. Оцените полученные численные значения энергии активации, энтропии и энтальпии образования промежуточного продукта. Сделайте вывод о влиянии температуры на равновесную реакцию образования промежуточного продукта.

3. По результатам определения порядка изученной реакции методом дифференцирования кинетической кривой сделайте вывод о применимости данного метода к изученной реакции.

Во-вторых, в структуру практикума необходимо включить обобщающую лабораторную работу, целью которой является экспериментальное установление границ использования той или иной методики практикума. Указанные выше изменения в содержании лабораторных работ ориентированы на формирование общих (инструментальных и системных) и специальных компетенций преимущественно первого уровня высшего профессионального образования.

В современном образовательном процессе все более актуализируется роль самостоятельной работы студентов. Это связано с рядом причин. Во-первых, она направлена на формирование ряда инструментальных, системных и спе-

циальных компетенций, таких как способность к организации и планированию, базовые общие знания, базовые знания по профессии, способность к обучению, способность работать автономно, способность логично и последовательно представить освоенное знание, способность контекстуализировать новую информацию и дать ее толкование, умение продемонстрировать понимание общей структуры дисциплины и связь между поддисциплинами, способность понимать и использовать методы критического анализа и развития теорий, способность правильно использовать методы и приемы дисциплины, способность оценить качество исследований в данной предметной области, способность понимать результаты экспериментальных и наблюдательных способов проверки научных теорий.

Теоретическое задание для самостоятельной работы должно содержать указание места изучаемого раздела в общей структуре дисциплины, его логические связи с другими разделами дисциплины и содержанием поддерживающих дисциплин. Построение содержания учебных заданий по практическому освоению теоретического материала, изучаемого самостоятельно, должно проводиться аналогично содержанию учебных заданий для семинарских и практических занятий.

Квалификационной работой первого уровня высшего профессионального образования должен являться экзамен по специальности. Такая форма квалификационной работы действует в структуре учебного процесса. Подобного рода экзамен включает содержание нескольких основных дисциплин специальности и реализуется, как правило, в виде отдельных вопросов, относящихся к тем или иным основным дисциплинам. Такая форма проведения квалификационной работы определяет уровень сформированности всего лишь части общих и специальных компетенций первого уровня высшего профессионального образования. Более широкая диагностика компетенций требует иного подхода к квалификационному экзамену. Квалификационное задание может представлять собой синтетическую теоретическую задачу, при решении которой необходимо использовать знания всех основных дисциплин специальности. Естественно, процедура такой версии государственного экзамена по специальности складывается из подготовки ответа (2–3

дня) с использованием необходимых информационных ресурсов и представления его на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

В течение ряда лет такая форма квалификационного задания использовалась в Мордовском государственном университете по специальности «Химия», основными дисциплинами которой являются «Общая химия», «Химия элементов», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», и показала свою эффективность. Ниже, как пример, представлено одно из таких заданий.

Экзаменационный билет № ...

При травлении поверхности деталей из меди азотной кислотой одним из основных газообразных продуктов является оксид азота (II), являющийся ядовитым веществом. Для очистки загрязненного воздуха от NO был предложен способ, включающий следующие последовательные стадии:



1. Определите оптимальные условия проведения первой стадии.

Замечание: равновесный выход NO_2 в температурном интервале от 273 К до 300 К должен быть около 95 % при общем давлении равном 1 атм.

2. Какие условия проведения реакции (2) вы бы предложили, если известно, что константы скорости реакции при 968 К и 1165 К соответственно равны $6,72 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ и $977 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$.

3. Предложите качественные и количественные методы анализа и контроля содержания оксидов азота в воздухе.

4. Предложите физические и химические методы очистки загрязненного воздуха от NO и NO_2 , и их утилизации.

5. Какое влияние оказывают оксиды азота NO и NO_2 на озоновый слой атмосферы Земли? Ответ аргументируйте.

6. Может ли в атмосфере Земли протекать процесс, обратный реакции (2)? Ответ подтвердите расчетами.

7. Приведите список использованной литературы.

Образец представленного квалификационного задания показывает, с одной стороны, проверку знания содержания основных дисциплин специальности, умений и навыков использования их теоретического содержания и, с другой — проверку уровня общих и специальных компетенций.

Сформулированный выше технологический инструментарий образовательного процесса может быть использован для формирования тех или иных компетенций далеко не одинаково и одна из задач — анализ возможностей разных форм образовательного процесса для формирования компетенций.

Очевидно, что производственные практики, государственные экзамены и выпускные квалификационные работы должны быть направлены в основном на формирование компетенций второго уровня. Курсовые работы (проекты) по отдельным дисциплинам формируют, как правило, специальные компетенции первого уровня. Но по некоторым специальностям, например «Математика», «Прикладная математика и информатика», сложилась традиция написания курсовых работ по специализации в целом (3-й и 4-й курсы), которые, продолжая друг друга, переходят в выпускную квалификационную работу (ВКР) и тем самым формируют компетенции второго уровня. Именно такая технология позволяет наиболее способным студентам готовить ВКР с большим задельем для кандидатской диссертации.

Конкретные дисциплины весьма разнообразны по отношению к формируемым компетенциям, и нам кажется, что при переходе к кредитной системе зачетная единица (кредит) по дисциплине должна определяться с учетом не только объема часов, но и типа и уровня формируемых компетенций. Оценок такого рода, по-видимому, никто не проводил.

Безусловно, технологический инструментарий образовательного процесса на втором уровне высшего профессионального образования в значительной части сохраняет изменения, рассмотренные выше для первого уровня. В то же время хотелось бы отметить некоторые особенности, обусловленные общими и специальными компетенциями. Какими критериями в терминах мыслительных операций может измеряться достижение целей второго уровня высшего профессионального образования? Прежде чем дать ответ на этот вопрос, проанализируем виды заданий, решение которых соответствует компетенциям второго образовательного уровня. Эти задания, безотносительно к областям конкретного знания, представляют собой задачи с неполными условиями. Поэтому в качестве возможных критериев достижения компетенций второго образовательного уровня

ня можно предложить устойчивые навыки выполнения на материале конкретного знания таких мыслительных операций, как оценивание и ориентация.

Эти мыслительные операции имеют различные, достаточно общие определения и мало исследованы для практического применения в образовательных технологиях. Операции ориентации и оценивания являются более сложными по объему и содержанию выполняемых умственных действий, чем рассмотренные выше основные мыслительные операции. С одной стороны, в реализации операций ориентации и оценивания можно выделить простые мыслительные операции, что позволяет представить рассматриваемые операции как комплекс последовательных умственных действий. С другой стороны, в реализации этих сложных комплексов содержится синергетический эффект, в результате которого порождается качественно новая интеллектуальная структура, не сводимая к простой сумме умственных действий. Отметим, что важным условием реализации синергетического эффекта является согласованное действие определенной последовательности основных мыслительных операций, что открывает возможность моделирования операций ориентации и оценивания.

Дадим определение операций оценивания и ориентации, как совокупностей умственных действий при решении задач с неполными условиями. *Оценивание* — это исследование исходных условий задачи на полноту на основе возможности получения *реального результата*. *Ориентация* — это то или иное дополнение исходных условий задачи, чтобы получить *реальный результат*.

Обращаясь к мыслительным операциям оценивания и ориентации, можно отметить следующее. Во-первых, мыслительные операции оценивания и ориентации являются парными, т. е. в профессиональной деятельности реализуются преимущественно совместно. Во-вторых, мыслительные операции оценивания и ориентации являются составными, т. е. представляют собой совокупность более простых мыслительных операций. В-третьих, различие между операциями оценивания и ориентации заключается в определенной последовательности выполняемых простых мыслительных операций.

Для целенаправленного использования опе-

раций оценивания и ориентации в содержании образовательных технологий необходимо обсудить виды простых мыслительных операций, образующих составные, и последовательности их сочетания. Исходя из определений рассматриваемых составных операций, можно предложить следующие последовательности.

Операция оценивания:

- операция конкретизации (получение результата по одному из известных алгоритмов);
- операции классификации и сравнения (определение реальности полученного результата на основе сопоставления с эмпирическими знаниями);
- операция анализа (поиск причин появления нереального результата);
- операция обобщения (установление причин появления нереального результата).

Операция ориентации:

- операция синтеза (определение новых дополнительных условий);
- операция обобщения (установление новых дополнительных условий);
- операция конкретизации (получение результата по новому алгоритму);
- операции классификации и сравнения (определение реальности нового полученного результата на основе сопоставления с эмпирическими знаниями).

Представленное дифференцирование операций оценивания и ориентации по составу на более простые подчеркивает объективность свойства их парности и позволяет однозначно разделить задания на реализацию операций оценивания и ориентации и комбинированные задания, решение которых также требует последовательного выполнения более простых мыслительных операций. Отличительными характеристиками заданий на оценивание и ориентацию являются:

- строгая последовательность видов выполняемых простых мыслительных операций;
- неполнота условий задания для получения реальных результатов решения;
- обязательное наличие мыслительных операций классификации и сравнения как средства определения реальности получаемых результатов на основе их сопоставления с эмпирическими знаниями.

Проведенное выше обсуждение способов реализации целей второго уровня высшего профессионального образования позволяет опре-

делить методическую основу организации учебного процесса. Во-первых, необходимо существенным образом закрепить устойчивые навыки выполнения таких мыслительных операций, как анализ, синтез, классификация, сравнение, обобщение. Это требование обуславливается обязательным участием этих операций, как составных действий, при выполнении операций оценивания и ориентации. Во-вторых, необходимо решение комбинированных заданий. Это позволяет закрепить навыки последовательного выполнения мыслительных операций различных видов. В-третьих, необходимо формирование устойчивых навыков выполнения мыслительных операций оценивания и ориентации на материале конкретного знания.

Резюмируя вышеизложенное, можно сформулировать учебно-методические задачи, обеспечивающие реализацию двухуровневой системы высшего профессионального образования, сопряженной с процессами создания общеевропейского образовательного пространства:

1. Создание нового поколения национального образовательного стандарта, основанного на компетентностном подходе в определении результатов обучения.

2. Создание нового поколения учебно-методических материалов, содержащих учебные задания, ориентированные на реализацию всего спектра основных мыслительных операций как психологической основы формирования компетенций.

3. Создание учебно-методических материалов, содержащих учебные задания, ориентированные на выполнение операций оценивания и ориентации.

4. Создание методики организации учебного процесса, использования предлагаемых образовательных технологий и ее экспериментальная апробация.

Литература

1. Развитие стратегического подхода к управлению в российских университетах / Под ред. Е. А. Князева. Казань: Унипресс, 2001. С. 11–17.

2. *Gibbons M.* The university as an instrument for the development of science and basic research: the implications of mode 2 science // *Emerging patterns of social demand and university reform: through a glass darkly* (Dill D. D., Sporn B., eds.). Oxford, 1995. P. 90–104.

3. *Макаркин Н. П., Томилин О. Б.* Болонский процесс и российское высшее образование // *Интеграция образования*. 2004. № 3. С. 3–9.

4. Сорбонская и Болонская декларации // *Альма матер*. 2000. № 6. С. 19–20.

5. *Гюи Хауг.* Европа будущего: Болонья и далее... // *Альма матер*. 2000. № 10. С. 15–19.

6. *Лукичев Г. А.* Болонский процесс — императив развития высшего образования в Европе // *Высшее образование сегодня*. 2002. № 2. С. 42–45.

7. *Томилин О. Б., Романов К. М., Демкина С. И.* Оптимизация качества высшего химического образования // *Преподаватель (Информ.-аналит. изд. Совета по пед. образованию Мин-ва образования РФ)*. 1998. Вып. 5(7). С. 24–26.

8. *Макаркин Н. П., Томилин О. Б., Романов К. М. и др.* Инновационные подходы в образовательной деятельности университета. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1999. 52 с.

9. *Киселева Е. В., Каретников Г. С., Кудряшов И. В.* Сборник примеров и задач по физической химии: Учеб. пособие для хим.-технол. вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1983. 456 с.

10. *Кудряшов И. В., Каретников Г. С.* Сборник примеров и задач по физической химии: Учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1991. 527 с.

11. Сборник вопросов и задач по физической химии для самоконтроля: Учеб. пособие для вузов / А. Г. Атанасянц, С. Ф. Белевский, Г. С. Каретников и др.; Под ред. С. Ф. Белевского. М.: Высш. шк., 1979. 119 с.

12. *Томилин О. Б., Романов К. М., Демкина С. И. и др.* Образовательные технологии и новый век // *Интеграция образования*. 2002. № 1. С. 26–33.

13. *Бузулуков В. И.* Лабораторный практикум по физической химии. Химическая кинетика. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 80 с. (Гриф УМО университетов по химии).

