

*Александр Георгиевич Фролов, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования Казанского государственного энергетического университета, кандидат педагогических наук*

## МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ И АЛГОРИТМ ЕЁ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Современные научные исследования показывают, что успех специалиста обусловлен его профессионализмом и личными качествами. Быстро меняющаяся ситуация в экономике требует от конкурентоспособного специалиста владения профессиональными знаниями, умениями и навыками, ключевыми (базовыми, надпрофессиональными) компетенциями.

Нормативные требования к профессиональной деятельности, к характеристикам личности исполнителя и требования к его подготовке закрепляются в моделях. Требования к деятельности специалиста могут выражаться в перечне видов деятельности, функциях и профессиональных задачах, которые специалист данной квалификации должен выполнять на определённом профессиональном уровне. Сегодня пересматриваются нормы многих видов деятельности в связи с отмиранием ряда профессий и появлением новых. Таким образом, фонд профессиональных сведений имеет тенденцию к быст-

рому старению. Усиливается связь между профессиональной деятельностью специалиста и его профессиональным образованием. Для того, чтобы соответствовать постоянно растущим требованиям рынка труда, специалисту приходится постоянно повышать уровень своих знаний, умений, навыков, развивать способности и компетенции. Система образования должна предоставлять специалисту возможность постоянно самосовершенствоваться.

Мы выявили и сформулировали требования к совершенствованию содержания образования в связи с современной ситуацией в науке, технологиях и технике, так как тенденции и прорывы в этих областях должны быть в первую очередь учтены в обновлении содержания высшего технического образования. Это, как принято говорить в дидактике, — «источник» обновлённого содержания профессионального образования.

Следующим опорным моментом «осовременивания» содержания высшего техни-

ческого образования должно стать формулирование целей этого образования. Иными словами, необходимо выяснить, какой специалист, с какими характеристиками необходим для новой экономики с инновационными технологиями и производством. Такой целью может стать разработка модели компетенций современного инженера (выпускника технического вуза).

Модель компетенций выпускника технического вуза должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к модели и к процессу её проектирования, основополагающая из которых — целенаправленность модели. Из целей построения логически вытекают и **принципы**, на основании которых должна создаваться любая модель. Практическая ценность модели определяется её **адекватностью**

изучаемым сторонам объекта, а также тем, насколько правильно учтены на всех этапах её построения основные принципы моделирования: **наглядность, определённости, объективность** и другие.

Существует большое разнообразие моделей, которые создаются на основании различных подходов и предназначены для различных целей. Это такие модели, как профессиональная программа (ПР), минимальная образовательная программа (МОП), государственный образовательный стандарт (ГОС), квалификационная характеристика (КХ), профессиональный стандарт специалиста (ПРОФ), модель его деятельности (МД). На рисунке 1 представлены существующие в настоящее время модели специалиста, а также проанализированы подходы и цели их создания.

### Модели специалиста, подходы и цели создания

Модель	Подходы	Цели создания
Профессиональная программа	Рассматривается <i>профессия</i> (специальность) и её требования к человеку	Разрабатывается с целью совершенствования профотбора, профконсультации, профадаптации, рационализации режима и условий труда специалиста
Минимальная образовательная программа	Рассматривается <i>минимум содержания</i> образовательной программы, максимальный объём учебной нагрузки в вузе	Разрабатывается с целью унификации образовательных программ в вузах страны, упорядочения процесса обучения
Государственный образовательный стандарт	Рассматриваются <i>нормы, требования</i> к выпускнику и к образовательной системе	Разрабатывается с целью упорядочения требований, предъявляемых к специалисту, и совершенствования подготовки специалистов в вузах страны
Квалификационная характеристика	Рассматривается <i>личность</i> как носитель определённых профессионально важных качеств	Разрабатывается с целью повышения эффективности планирования подготовки специалиста, совершенствования учебного процесса
Профессиональный стандарт специалиста	Рассматриваются требования, предъявляемые к работнику определённой областью профессиональной деятельности	Разрабатывается с целью совершенствования подготовки специалиста, коррекция и ГОС, с целью совершенствования профотбора, упорядочения требований к деятельности специалиста
Модель деятельности	Рассматривается <i>деятельность</i> специалиста в реальных или смоделированных условиях	Первая группа целей направлена на сферу подготовки специалиста. Вторая — на область применения специалиста

Рис. 1. Модели специалиста, подходы и цели их создания

Зачем же создавать новую модель, если уже существует большое количество известных и апробированных моделей? Созданная нами модель не повторяет известные и перечисленные выше модели. Она предназначена исключительно для разработки содержания профессионального образования. Остальные модели либо вообще не созданы для этой цели, либо могут использоваться весьма условно. Даже профессиональный стандарт специалиста, разрабатываемый в настоящее время, очень сложно применять на практике при проектировании содержания из-за его весьма значительного объёма (около 200 страниц).

Прежде чем остановиться на модели компетенций выпускника технического вуза, скажем несколько слов о дефиниции понятий компетенции, компетентности и о методологических подходах к их классификации, спор вокруг которых несколько затянулся. Пришло время выбрать какую-либо позицию (вариативность не исключается) и работать далее уже в этом дидактическом поле.

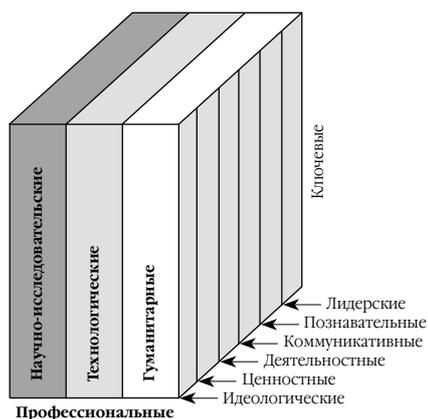


Рис. 2. Модель компетенций инженера

В общем виде компетенции представляются как знания, умения, навыки, готовность, ценности, мотивированные способности, позволяющие выполнять конкретную профессиональную деятельность на высоком уровне (С.Ч. Кубрушев). В новых условиях компетентностного подхода не отрицается привычная триада «знания — умения — навыки» (Г.А. Матвеев, С.К. Пономарёв). Акцент переносится на «знание — понимание — умение — навык», на их целостность и взаимосвязь в рамках компетенции.

С нашей точки зрения, состав компетенций можно ограничить знаниями, умениями и личностными качествами, необходимыми специалисту для эффективного решения профессиональных задач. Такой состав компетенций и будет в дальнейшем использован в нашей модели.

«Модель компетенций инженера» логично представить в двух проекциях.

Проекция (А) характеризует ключевые (надпрофессиональные) компетенции, характеризующие способность личности к общекультурному взаимодействию со средой, обществом, отдельным человеком, в соответствии с его социальной ролью и кругом социальных задач. Работник любой специальности и квалификации (бакалавр, магистр, специалист) должен ими обладать. Формирование ключевых компетенций начинается со школы, и даже раньше, и продолжается (совершенствуется) в течение всей жизни человека.

Проекция (В) — фронтальная: профессиональные компетенции, отражающие способности личности и суть инженерной, преобразовательной деятельности:

— общеизвестно, что инженерная деятельность предполагает проектирование,

конструирование и эксплуатацию производственно-технических объектов, регулирование технологических процессов, управление производственным отделом (участком, цехом, бюро и т.д.). Поэтому в первую очередь целесообразно выделить группу «техничко-технологических компетенций» как основную;

— очевидно, что технико-технологическая деятельность инженера (а следовательно, и компетенции) не может существовать без научных основ и элементов научно-исследовательской деятельности. Современная техника и технологии всё больше и больше используют научные достижения. Курс России на «экономику знаний» подчёркивает актуальность и значение науки. Логично выделить группу «научно-исследовательских компетенций»;

— стоит задуматься над тем, будут ли все научные, технологические и производственные достижения направлены на благо человека и человечества, если инженер не будет нравственным, культурным, гуманным? Ответ очевиден.

Освоение новых технологий и производств кардинально повлияет на природу, экологию, культуру и самого человека. Примером могут служить информационно-коммуникационные технологии, которые в короткий срок изменили культурные ориентации молодёжи, скорректировали ценности (тот, кто владеет информацией и коммуникационными технологиями, — владеет миром). Освоение нанотехнологий приведёт к ещё большим переменам. Именно поэтому необходимо выделить в самостоятельную группу «гуманитарные компетенции».

Объёмная модель компетенций, представленная нами на рис. 2, показывает не только состав компетенций, но и их взаимодей-

ствие и взаимное проникновение. Далее мы ограничимся фронтальной проекцией названной модели, т.е. исследованием профессиональных компетенций специалиста технического профиля.

Непомерное дробление профессиональных компетенций различными авторами, ничем не ограниченное их количество (что ни статья или диссертация, то новые компетенции) затрудняет и даже делает невозможным их использование в дидактике. Следовательно, количество компетенций должно быть разумно ограничено, быть необходимым и достаточным. В нашей модели их двенадцать (рис. 3).

Другое дело, если речь идёт о знаниях, умениях и личностных качествах, т.е. о составляющих профессиональных компетенций специалиста: здесь принцип избыточности неизбежен и даже желателен на этапе проектирования модели компетенций.

Группа научно-исследовательских компетенций включает гностическую, информационную, творческую и рефлексивную. Технико-технологические компетенции представлены производственно-технологической, проектно-конструкторской, рационализаторской и организационно-управленческой компетенциями. Гуманитарные включают ценностную, социально-коммуникативную, нравственную и этико-правовую компетенции.

Теперь кратко опишем алгоритм создания модели компетенций специалиста, состоящий из нескольких этапов.

На *первом этапе* необходимо определить содержание и виды деятельности специалиста определённого профиля. Содержание деятельности включает область и объекты профессиональной деятельности специалиста.

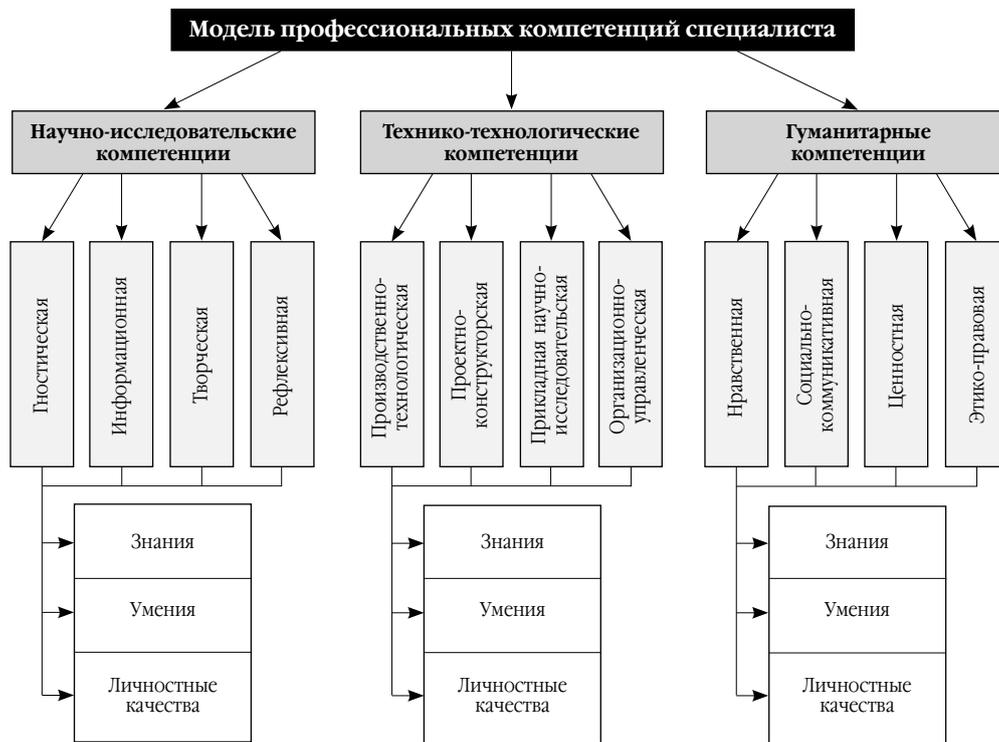


Рис. 3. Модель компетенций выпускника технического вуза

На **втором этапе** осуществляется декомпозиция видов деятельности специалиста на профессиональные проблемы (задачи и подзадачи). В результате подобной декомпозиции должны получиться перечни проблем (задач), которые решает специалист в своей профессиональной деятельности.

На **третьем этапе** проводится анализ и выявление знаний, умений, навыков и личностных качеств, необходимых для решения специалистом профессиональных проблем или задач, встречающихся в его профессиональной деятельности. В результате подобного анализа появляются перечни

названных характеристик личности специалиста.

На **четвёртом этапе** проектирования анализируются связи внутри перечней проблем (задач), умений, знаний специалиста в соответствии с обозначенными нами компетенциями специалиста.

Экспертным путём должен быть выявлен уровень умений, необходимый для решения задач для каждого вида профессиональной деятельности.

Последний, **пятый этап** проектирования модели компетенций — этап синтеза всех элементов, полученных на предыдущих эта-

пах, в целостную модель и проверка полученной модели на соответствие её основным принципам: адекватности элементов модели реально существующим характеристикам; наглядности и определённости модели, объективности и воспроизводимости, динамичности и системности.

Целостная модель должна содержать описание содержания и структуры деятельности специалиста с высшим техническим образованием: область и объекты его профессиональной деятельности, перечень видов деятельности, профессиональных проблем (задач), которые специалист должен решать на рабочем месте, знаний, умений, навыков, профессиональных и ключевых компетенций, которыми он должен обладать. Перечень ключевых и профессиональных компетенций должен включать весовые коэффициенты, с которыми компетенции входят в модель специалиста данного профиля, а перечень умений должен включать для каждого из них минимальный уровень, на котором выпускник технического вуза должен его реализовать.

В полной модели компетенций выпускника необходимо предусмотреть фонд комплексных задач профессиональной деятельности, который необходимо использовать в качестве диагностики его готовности к труду на предполагаемом рабочем месте. Можно пре-

дусмотреть средства для диагностики системы мотивации выпускника технического вуза в целях более полной и адекватной его адаптации к профессиональной деятельности.

Модель компетенций должна перед её внедрением в учебный процесс и на производство пройти апробацию, экспертную оценку и доработку, если при её применении будут получены неудовлетворительные результаты.

Таким образом, в ходе нашего исследования разработана, теоретически обоснована многомерная модель компетенций выпускника технического вуза и процедура её проектирования, базирующаяся на методологических подходах, признаках, принципах и алгоритме проектирования, включающая блоки научно-исследовательских, техно-технологических и гуманитарных компетенций. Выявлены состав и структура научно-исследовательских, технико-технологических и гуманитарных компетенций инженера.

Разработанная модель представляет собой каркас для наполнения содержанием стандартов инженерных специальностей. Модель отличается функциональностью и технологичностью с точки зрения её перевода в новый конструкт, называемый содержанием образования. Она позволит провести отбор и структурировать содержание инженерного образования.