

РАЗРАБОТКА КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ВЫПУСКИКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ И ПРОГРАММ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

*Г.Е. Белашевский, Д.М. Козлов,
Л.В. Логанова, Н.А. Расщепкина
(Самара, СГАУ)*

Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании ставит задачей приобретение выпускником определённого набора компетенций. Раскрытие компетенций является активной формой обучения, в основе её лежит способность и готовность применять знания, умения и личностные качества для решения разнообразных профессиональных задач. Реализация компетентностного подхода приводит к необходимости модернизации всех этапов образовательного процесса, включая его подготовку, т. е. разработку нормативных документов и всех других видов обеспечения. В этом процессе ключевое место занимает разработка характеристики выпускника в форме перечня его компетенций – компетентностной модели.

Потребителем – заказчиком по отношению к сфере профессионального технического образования выступают отрасли промышленности, в которых формируется определённый рынок труда. Очевидно, что первичным субъектом, задающим требования к специалистам, следовательно, и к системе профессионального образования, должны быть работодатели (промышленность, бизнес – сообщество) Согласно современному подходу такие требования представляются в форме профессиональных стандартов (ПС) для работников различных уровней квалификации (далее будем использовать термин «специалист»). На основе ПС сферой профессионального образования разрабатываются и реализуются федеральные государственные

образовательные стандарты (ФГОС). Разработку ПС осуществляют профессиональные объединения работодателей под эгидой Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП). При этом общей основой для разработки ПС и ФГОС должна стать Национальная рамка квалификаций (НРК). Она содержит характеристики квалификационных уровней работников - дескрипторы общей компетенции, умений и знаний, которые раскрываются через соответствующие показатели профессиональной деятельности: широту полномочий и ответственность, сложность деятельности, наукоёмкость деятельности. Партнёрство академического и делового сообществ в современном представлении ещё не сложилось, и разработанные ФГОС, в том числе по направлению 160100 Авиастроение, не согласованы с имеющимися ПС для отрасли. В этих условиях формирование конкретных требований к специалистам различных уровней квалификации в форме перечней компетенций, а также разработка методик и процедур (технологий) их формирования остаётся актуальной задачей. Достаточно подробная, обоснованная и согласованная с требованиями ПС компетентностная модель выпускника должна быть положена в основу ФГОС соответствующего направления и уровня квалификации. Дополненная иными базовыми характеристиками выпускника и преобразованная таким путём в деятельностно – личностную модель, она становится базой для разработки основной образовательной программы специалиста [1].

Проводимый СГАУ в течение более чем десяти последних лет мониторинг ключевых кадровых проблем предприятий высокотехнологического машиностроения показал, что сейчас наиболее остро нужны профессионально мобильные инженеры, подготовленные для работы практически на любой стадии жизненного цикла изделий, нацеленные на инновации и способные руководить работой менее квалифицированных специалистов. На основе методологии и опыта подготовки инженеров для аэрокосмической отрасли в

СГАУ осуществляется разработка нового междисциплинарного интегративного направления высшего профессионального образования (ВПО) «Инновационное машиностроение» [1]. Представленные здесь методики формирования компетентностных моделей выпускников были разработаны и апробированы применительно к направлению «Инновационное машиностроение». Есть основания полагать, что общекультурные компетенции выпускников значительного числа направлений или даже групп направлений должны быть весьма близкими. Их разработку и последующее уточнение в процессе эксплуатации ФГОС возможно осуществить с привлечением большого числа специалистов и получить высокое качество результатов. Подтверждение сказанному легко найти, например, в ФГОС направлений ВПО в области техники и технологии, Значительно сложнее ситуация с формированием перечня профессиональных компетенций.

Профессиональная сторона деятельности любого специалиста всегда «привязана» к объекту профессиональной деятельности, этапу его жизненного цикла и набору профессиональных задач, требующих соответствующих компетенций. По этой причине формирование состава профессиональных компетенций для каждого направления, а с учётом специальных компетенций и для каждой основной образовательной программы (ООП), становится нетривиальной задачей. Её корректное решение можно получить только с участием представителей Работодателя, хорошо понимающих и умеющих адекватно представить существо деятельности выпускника, т.е. обладающих соответствующими компетенциями.

Для решения поставленной задачи была разработана и апробирована специальная методика формирования перечня профессиональных компетенций выпускника, которая включает сбор и обработку мнений большого числа квалифицированных экспертов. В число экспертов следует включать работодателей и представителей академического сообщества. В группе

экспертов важно обеспечить широкое представительство отраслей, поэтому эксперты от предприятий должны составлять в ней большинство. Предлагаемая методика формирования перечня профессиональных компетенций выпускника включает последовательное решение следующих задач:

- разработка модели предметной области деятельности выпускника (специалиста) соответствующего квалификационного уровня;
- разработка модели деятельности выпускника (специалиста соответствующего уровня);
- формирование перечня профессиональных компетенций выпускника с использованием двух указанных моделей. Каждая из представленных выше задач решается в несколько последовательно выполняемых этапов.

Анализ сферы профессиональной деятельности инженеров, реализующих различные этапы жизненного цикла наукоемких высокотехнологических объектов машиностроения, и результатов мониторинга кадровых проблем предприятий позволил выделить для формирования перечня профессиональных компетенций выпускников направления «Инновационное машиностроение» следующие этапы жизненного цикла новых конкурентоспособных изделий: предпроектные исследования – проектирование – испытание и доводка – производство – маркетинг (сбыт) – эксплуатация – утилизация. Выпускник должен быть подготовлен к эффективной инновационной профессиональной деятельности на любом из перечисленных этапов жизненного цикла новых конкурентоспособных наукоемких машин; его фундаментальная подготовка должна обеспечивать возможность перехода на другие этапы в процессе профессиональной деятельности. В целях отработки методики авторами были предложены следующие классы объектов профессиональной деятельности выпускника: самолёт, ракета, космический летательный аппарат, авиационный двигатель, автомобиль.

Для каждого этапа жизненного цикла любого из выбранных объектов выделяются присущие этому этапу виды профессиональной деятельности, например: научно-исследовательская, экспериментально-исследовательская, организационно-управленческая деятельности на этапе предпроектных (научных) исследований; проектно - конструкторская, экспериментально-исследовательская, организационно-управленческая деятельности на этапе проектирования. Подобным образом выделяются виды профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла объекта.

На следующем этапе формулируются обобщенные функции специалиста, соответствующие выделенным видам профессиональной деятельности для каждого этапа жизненного цикла любого объекта. Так, обобщенными функциями, соответствующими научно-исследовательской деятельности выпускника направления «Инновационное машиностроение», например, являются: разработка и исследование новых физических принципов действия конкурентоспособных объектов; разработка новых общих методов проектирования объектов машиностроения и другие. Сформированный таким путём перечень обобщённых функций, отнесённых к этапам жизненного цикла изделий, представляет собой первый вариант модели деятельности специалиста, который должен быть подготовлен выполнять выделенные обобщенные функции на всех этапах жизненного цикла выбранных объектов.

На следующем этапе необходимо от обобщенных функций перейти к более детализированной модели в виде конкретизированных функций, относящихся к каждому конкретному объекту профессиональной деятельности.

Важно заметить, что здесь целесообразно составлять наиболее полные перечни обобщённых и конкретизированных функций специалиста применительно к каждому объекту. Возможная избыточность этих первых вариантов моделей, построенных экспертами – разработчиками, будет выявлена и устранена на последующих этапах путём ранжирования конкретизированных

функций, включённых в общий перечень. Выявление значимых конкретизированных функций из полного списка для каждого этапа жизненного цикла объекта, уточнение модели предметной области и модели выпускника составляют содержание следующего этапа методики, который осуществляется группой экспертов. Эксперт характеризует значимость каждого объекта профессиональной деятельности на этапах его жизненного цикла и значимость каждой конкретизированной функции для соответствующего этапа жизненного цикла конкретного объекта профессиональной деятельности. Эту операцию удобно выполнить путём последовательного заполнения специальных форм. Например, обобщенная матрица, связывающая классы объектов профессиональной деятельности и этапы жизненного цикла объекта. В шкале коэффициентов значимости приняты значения 3 (высокая значимость), 2 (средняя значимость) и 1 (значимость низкая). В результате обработки представленной в формах информации формируется вначале список конкретизированных функций, а затем и перечень компетенций выпускника соответствующего уровня квалификации.

Для реализации процесса сбора мнений экспертов и обработки больших объёмов данных разработана специальная автоматизированная информационная система (АИС), в которой обработка полученной от экспертов информации. Создаваемая АИС должна обеспечивать возможность работы экспертов через Интернет, представлять им удобный интуитивно-понятный интерфейс. Тестирование АИС показало ее работоспособность и эффективность.

Методику, модели и инструментальные средства, представленные в данной работе, можно использовать при разработке проектов ФГОС любого направления ВПО в области техники и технологии и ООП. Установленный таким способом перечень компетенций выпускника включается в состав ФГОС. При создании основной образовательной программы целесообразно провести

ранжирование компетенций с целью рационального распределения образовательных ресурсов, затрачиваемых на формирование каждой компетенции.

Результаты ранжирования позволят обоснованно определить объёмы подготовки по каждой компетенции, а также сформировать учебные планы с учётом междисциплинарных связей. Методику ранжирования профессиональных компетенций с этой целью покажем на примере проекта ФГОС магистра по направлению «Инновационное машиностроение».

Магистр может в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой на базе синтеза профессиональных знаний и опыта (в том числе, инновационных) выполнять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно – конструкторская; производственно-технологическая; экспериментально-исследовательская; организационно-управленческая; маркетинговая; педагогическая деятельность. Для ранжирования компетенций воспользуемся известным методом парных сравнений.

Основные виды профессиональной деятельности магистра сгруппируем в два *направления*: техническое (А1) и управленческое.(А2). К техническому направлению отнесём следующие *области* профессиональной деятельности: научно-исследовательская (НИД - А11), проектно – конструкторская (ПКД - А12), производственно-технологическая (ПТД - А13) и экспериментально-исследовательская (ЭИД - А14). К управленческому - развитие отрасли и маркетинговая деятельность (РОМД – А21) и организационно-управленческая деятельность (ОУД – А22). Во всех областях сформулированы профессиональные *компетенции* магистра ПКМ 1 – ПКМ 15.

Эксперт должен провести оценку важности компетенций с позиций отрасли, составляя соответствующие матрицы приоритетов. Схема получения оценки (рисунок 1): экспертная оценка важности каждого направления (2 числа),

важности области в направлении (6 чисел), важности компетенции в области (15 чисел).

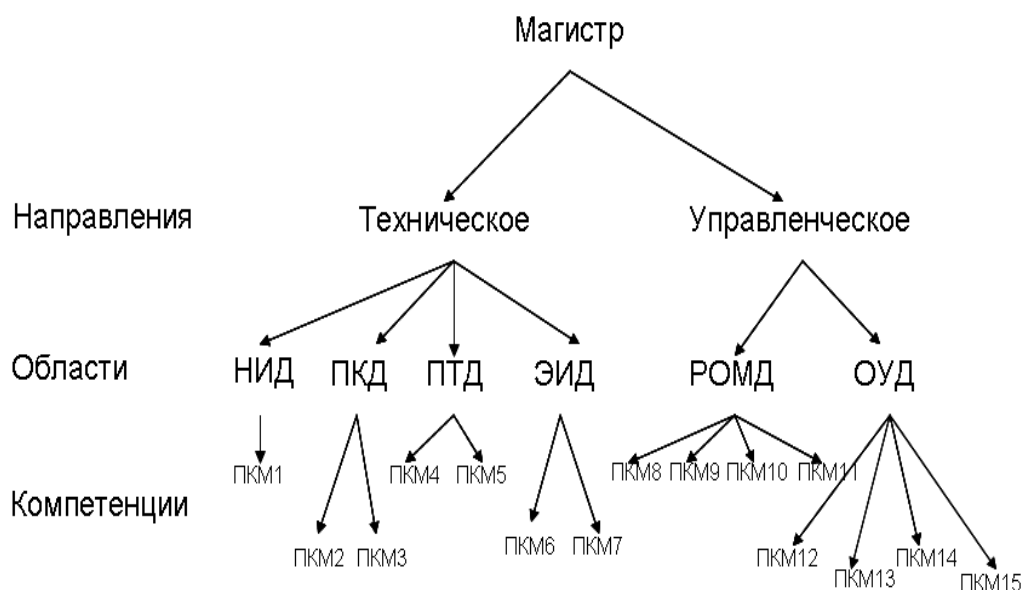


Рисунок 1 - Схема получения оценки важности компетенций

Итоговая оценка важности компетенции вычисляется как произведение трёх чисел: важности компетенции в области, важности области и важности направления. Результаты оценки важности компетенций одним экспертом показаны на рисунке 2.

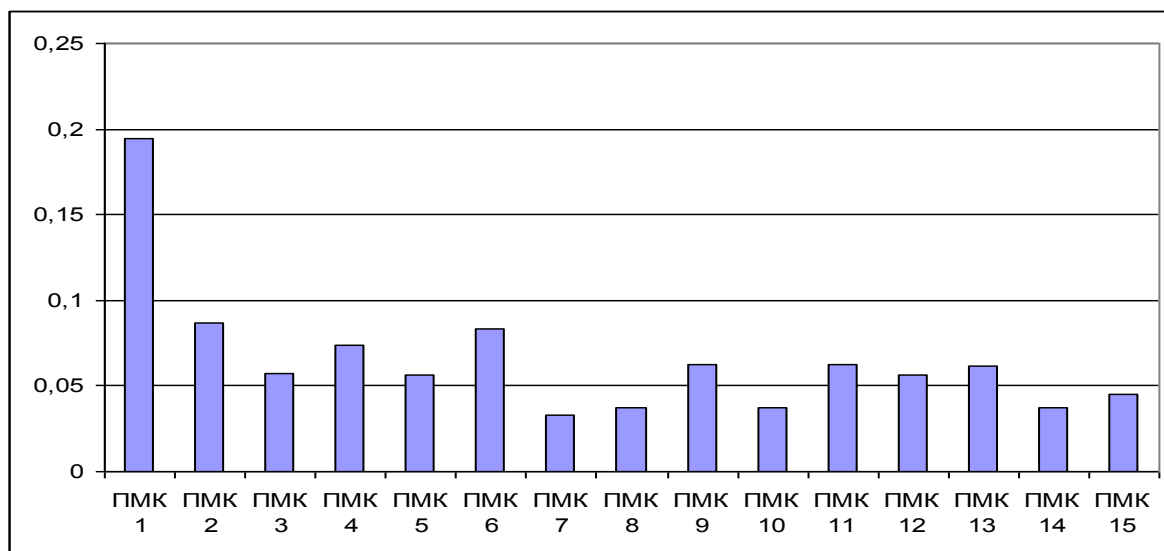


Рисунок 2 - Оценка важности профессиональных компетенций магистра

Предложенные методики и инструментальные программные средства позволяют создать обоснованные компетентностные модели выпускника в

составе ФГОС и разработать основные образовательные программы, отражающие мнения работодателей через содержание и ранжирование компетенций.

Список литературы

1.Гречников, Ф.В. Инновационные подходы в подготовке специалистов для высокотехнологического машиностроения [Текст]: Монография. /Ф.В. Гречников, Л.А. Апарина, Г.Е. Белашевский [и др.]. – (Самара, СГАУ): Изд-во Самар.гос.аэрокосм.ун-та, 2009 – 192 с.