

# Проектирование профессиональных программ для обеспечения перспективных кадровых потребностей экономики

В.В. Мартынов  
Институт экономики и управления  
Уфимский государственный авиационный  
технический университет  
Уфа, Россия  
e-mail: vitaliy.v.martynov@gmail.com

Е.И. Филосова  
Институт экономики и управления  
Уфимский государственный авиационный  
технический университет  
Уфа, Россия  
e-mail: filosova@yandex.ru

Н.Н. Зверева  
Институт экономики и управления  
Уфимский государственный авиационный технический университет  
Уфа, Россия  
e-mail: nzvereva@bk.ru

## Аннотация<sup>1</sup>

В работе представлена технология проектирования и формирования поддержки реализации образовательных программ нового поколения в соответствии с требованиями работодателей на основе профессиональных стандартов и ФГОС 3+. Автоматизация позволяет повысить скорость подготовки таких перспективных кадровых потребностей экономики качество подготовки специалистов высшего образования.

## 1. Введение

Эффективная реализация приоритетных направлений социально-экономического развития в экономике России невозможна без создания новых высокотехнологичных и инновационных секторов. При этом важнейшим внутренним условием реализации инновационных процессов является принятие управленческих решений, обеспечивающих процесс проектирования и внедрения в практику различных инноваций. Общемировая тенденция движения к новому проявляется прежде всего через нарастание комплексного, системного, междисциплинарного и интегрального характера требований к уровню подготовленности выпускников вузов для выполнения как профессиональных, так и социальных ролей в разнообразных и широких контекстах. Но на рынке труда существует серьезная

проблема рассогласования интересов и возможностей всех субъектов, заинтересованных в их конкурентоспособности (образовательные учреждения – государство – работодатель). Между потребностями работодателей в специалистах, обладающих определенными компетенциями, и выпускниками вузов сложился значительный разрыв, обусловленный в значительной степени систематическим отставанием государственных образовательных стандартов от спроса рынка на работников для инновационных, высокотехнологичных отраслей.

Поэтому целью данного проекта является решение многокритериальной задачи формирования оптимальной по дидактическим параметрам программы обучения специалиста в области информационных технологий и минимизации стоимости обучения групп специалистов в рамках учреждений системы профессионального образования России.

## 2. Проблемы кадровых потребностей экономики

Новые задачи ускоренного развития критически важных для России отраслей экономики требуют расширения подготовки квалифицированных рабочих и инженерно-технических кадров. Разработанный Агентством стратегических инициатив «Атлас новых профессий» насчитывает 140 новых специализаций почти в 20 отраслях экономики и социальной сферы, которые станут востребованными в ближайшие годы. Кроме этого темпы роста и смена производственных технологий влекут за собой изменение требований к работнику, которые обосновываются применением новых инновационных методов в профессиональной деятельности.

---

Труды Шестой всероссийской научной конференции "Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений", 28-31 мая, Уфа-Ставрополь, Россия, 2018

Многие крупные производственные и торговые компании испытывают острую нехватку квалифицированных кадров рабочих, специалистов и руководителей. Процесс информатизации современного общества привел к тому, что человеческий ресурс стал новым параметром конкурентоспособности экономики. Современное производство в конкретный момент времени предъявляет четкие и однозначные требования к каждой профессиональной функции работника. И кадровый вопрос в ближайшие годы будет становиться только острее. Используемые сейчас методологические подходы прогнозирования кадровой потребности регионов [1] основаны чаще всего на прогнозах социально-экономического развития, ориентированных на сложившуюся структуру экономики и структуру образования. Прогноз потребности кадров обычно не учитывает такие количественные и качественные особенности ее формирования как уровень профессионального образования, направление, специальность, профиль подготовки, процессы переквалификации, внутренней миграции, необходимость в которых возникает после высвобождения использованной рабочей силы [2].

Не всегда у человека с хорошим образованием есть необходимая для должности квалификация, и, наоборот, у квалифицированного специалиста не всегда есть нужный уровень образования. В России Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) и Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих (ЕКС) постепенно устаревают: либо в них вообще нет новых профессий, либо их описание не соответствует действительности.

Поэтому в утвержденный Правительством РФ «антикризисный план» на 2016 год было включено развитие системы профессиональных квалификаций, включая разработку профстандартов и внедрение механизма оценки квалификаций. Этот документ закрепил сроки и направления работ по повышению уровня профессионального образования в России, которые ведутся на протяжении нескольких последних лет. Профстандарты жестче регламентируют необходимый уровень обучения для разных должностей.

Появление профессиональных стандартов – это не новинка, придуманная именно в России, а сложившаяся мировая практика. Успешную практику введения профстандартов во многих странах можно характеризовать с точки зрения роста производительности труда. С точки зрения мирового опыта актуальны следующие направления развития рынка квалификаций:

- мониторинг, учет и анализ реального спроса и предложения на рынке квалификаций, оценка и прогнозирование потребности экономики в

квалифицированных работников в целом и по секторам, конкретным профессиям и специальностям;

- меры, стимулирующие приток людей в востребованные экономикой профессии и приобретению ими достаточного уровня квалификации;
- информационное обеспечение конкретного человека при выборе им квалификации, оценке имеющихся у него компетенций, планирования обучения и поиска работы;
- анализ требований реальной экономики к квалификациям и компетенциям работников;
- меры по стимулированию разработки образовательных программ, ориентированных на современные компетенции.

В соответствии с зарубежным опытом в России активно ведутся работы по проектированию национальной системы квалификаций (НСКК). Назначение этого инструмента – создать современный рынок квалификаций и компетенций, готовящий достаточное количество специалистов, востребованных российскими компаниями. НСКК должна стать механизмом насыщения рынка квалификаций специалистами, конкурентоспособными на мировом рынке, готовыми работать на уровне лучших мировых практик.

Понятие «профессиональные стандарты» в ч.2 ст.195.1 Трудового кодекса трактуется как характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. Функциями профстандартов являются: определить трудовой функционал работника, разработать ФГОСы для профессионального образования, создать программы профессионального обучения, провести независимую оценку квалификации.

Министерство труда и социальной защиты РФ утвердило и опубликовало большое количество профессиональных стандартов в русле создания общероссийской рамки квалификаций для всех отраслей экономики. Согласно федеральному закону от 2 мая 2015 г. № 122-ФЗ с 1 июля 2016 года работодатели обязаны их применять. Реализация проекта позволит к 2018 году решить проблему потребности в квалифицированных кадрах в сфере машиностроения.

Вместе с тем существует проблема существенного разрыва в составе образовательных и профессиональных стандартов. Например, в группе образовательных стандартов по направлению «Информатика и вычислительная техника» имеются следующие направления подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», «Информатика и вычислительная техника», «Информационные

системы и технологии», «Прикладная информатика», «Программная инженерия».

Если же рассматривать профессиональные стандарты в области информационных технологий, то в них имеются такие категории профессий:

- администратор баз данных;
- менеджер по информационным технологиям;
- менеджер продуктов в области информационных технологий;
- разработчик Web и мультимедийных приложений;
- руководитель проектов в области информационных технологий;
- специалист по большим данным;
- специалист по интеграции прикладных решений;
- специалист по интернет-маркетингу;
- специалист по информационным ресурсам;
- специалист по управлению данными и инфообъектами;
- технический писатель (специалист по технической документации в области ИТ).

Если сопоставить два этих списка, то явно видно их несоответствие. Например, пять профессий связаны с управлением в области ИТ: менеджер по информационным технологиям; менеджер продуктов в области информационных технологий; руководитель проектов в области информационных технологий; руководитель разработки программного обеспечения; специалист по управлению данными и инфообъектами. Вместе с тем, ни одно из направлений обучения, реализуемых в вузах, не готовит таких специалистов.

Это приводит к тому, что предприятия вынуждены развивать собственную систему переподготовки молодых специалистов, через которую проходят даже выпускники лучших вузов.

Новые законодательные акты призваны согласовать воедино образовательные и профессиональные стандарты и в итоге устранить оторванность образовательного процесса от профессионального сообщества, стандартизировать требования к уровням квалификации и трудовым функциям с требованиями к результатам обучения.

### 3. Образование и квалификация

Усиление конкуренции заставляет представителей экономической сферы все более активно вмешиваться в процесс образования и предъявлять системе образования свои требования. Возможными решениями этой проблемы являются создание отраслевых кластеров, многоуровневых комплексов «вуз-колледж», центров компетенций на базе учреждений профобразования, ресурсных центров, организация современных баз практик на промышленных предприятиях. Но не менее важным

представляется тема взаимоотношений между учебными заведениями и работодателями.

Говоря о концепции развития ВУЗа необходимо, в первую очередь, разработать и создать оптимальные условия его существования и саморазвития. Одной из основных задач улучшения системы образования является приведение объемов, структуры и качества подготовки выпускников учреждения профессионального образования в соответствие с потребностями рынка труда. Это нашло свое отражение в динамичном становлении в последние годы компетентного подхода к результатам высшего образования.

Обеспечение высокого качества российского образования в соответствии со спросом на квалифицированные кадры по ряду профессий и перспективными задачами развития российской общества и экономики рассматриваются в ряде документов стратегического планирования на государственном уровне, таких как: государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы [3], ежегодные послания президента РФ Федеральному Собранию, в долгосрочных прогнозах социально-экономического развития [4].

В этих условиях особо важными становятся вопросы прогнозирования качества подготовки выпускников для рынка труда, а также необходимости подготовки необходимого количества специалистов с заданными компетенциями по запросу рынка труда. Повышение качества управления образовательным процессом может быть обеспечено повышением эффективности принятия решений в проблемных ситуациях. Для этого был предложен онтологический подход к разработке интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Онтология предметной области обладает некоторой спецификой, что показано на примере использования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в области образования. Результатом исследований стала структура и методика разработки онтологической базы знаний, позволяющей решить задачу формирования требований работодателя к специалисту. Поставленные задачи разработки набора функциональных подсистем, позволяющих на базе объектного и онтологического подходов разработать и реализовать комплексную, с учетом педагогических характеристик, методологию обучения были выполнены достаточно полно. По результатам работы издана монография «Методы объектного подхода в управлении учебным процессом» [5].

Кроме общих форм повышения качества образования специалистов, в настоящее время все более актуальной становится задача оперативной подготовки заданного количества обучаемых с требуемыми работодателями компетенциями. Решается она с помощью формирования динамически изменяющихся образовательных программ вплоть до составления индивидуальных планов обучения,

отражающих связь теории с ее конкретным практическим применением, соответствующим профессиональным склонностям будущего бакалавра, специалиста или магистра. Также формирование динамических планов обучения может быть полезно при повышении квалификации работников различных отраслей экономики для овладения недостающими компетенциями.

Процесс формирования динамически изменяющихся образовательных программ можно укрупнено представить следующим образом [6]:

1. сформировать и формализовать требования работодателя к необходимым специалистам;
2. разработать профессиональную модель компетенций необходимого работодателем специалиста;
3. определить наиболее близкий к разработанной модели по структуре и содержанию базовых компетенций федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования;
4. определить структуру недостающих компетенций требуемых специалистов;
5. осуществить проектирование (изменение) учебного плана наиболее близкого по компетентностной модели направления обучения;
6. осуществить проектирование недостающих для формирования профессиональных компетенций учебных дисциплин и определить их трудоемкость;
7. разработать комплекс учебно-методического обеспечения для добавляемых или изменяемых дисциплин на основе интеграции и преемственности образовательных уровней;
8. обеспечить информационную поддержку измененному учебному плану: отобразить преобразования в системе управления обучением, на сайте вуза, в расписании и пр.;
9. обосновать и разработать критерии оценки эффективности формирования необходимых работодателям профессиональных компетенций у обучающихся специалистов и экспериментально проверить их в процессе функционирования измененной образовательной программы.

#### **4. Проектирование образовательных программ для профессиональных стандартов**

В образовательных стандартах основным элементом является состав компетенций, которыми должен обладать выпускник. Профессиональные стандарты основаны на трудовых функциях, которые должен уметь выполнять работник. Получаемые в ходе

обучения компетенции должны соответствовать трудовым функциям, востребованным в будущей профессиональной деятельности.

Компетенции определяют совокупность требований к результатам учебного процесса и являются сложной для формализованного описания структурой. В общепринятом употреблении термин «компетенция» обозначает круг полномочий и вопросов, которые разрешает обладатель знаний и опыта; в обучении – это знания, умения, владения, приобретенные обучаемым в определенной сфере деятельности, совокупность правильно и эффективно выполняемых функций, действий в проблемных ситуациях. Иными словами, компетенция – это способность решать вполне определенный класс проблем предметной области. Согласно ФГОС третьего поколения: «компетенция – способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных проблемных профессиональных либо жизненных ситуациях».

В качестве составных элементов компетенции выделяют: тип компетенции, объект действия, цель, процесс, результат, знания, умения и навыки. Профессиональные компетенции включают в себя кластеры когнитивных и функциональных компетенций. Все компетенции связаны с деятельностью при решении той или иной профессиональной проблемы.

Можно определить четыре типа прямых и обратных информационных задач, которые решает специалист в своей практической деятельности:

- целеположение: построение графа целей проблемы и критериев их достижения;
- исследование проблемы: теоретическое, информационное моделирование и эксперимент;
- планирование действий, проектирование средств достижения целей;
- управление реализацией планов и проектов.

Успешное решение специалистом этих задач характеризует его полную компетентность в данной проблеме [7].

В результате онтологического моделирования была создана необходимая база знаний для специалистов в области информационных технологий, включающая в себя как требования ФГОС, так и формализованные требования профессиональных стандартов [8]. Необходимые для работы по заданной должности трудовые функции были поставлены в соответствие профессиональным задачам, что упростило задачу работодателя по подбору необходимого ему кадров. Несколько сотен компетенций разного уровня из разных областей знаний, которыми можно описать модель подготовленности сегодняшнего выпускника, позволяют проводить эффективный

формализованный поиск кандидатов нужного профиля и необходимой квалификации.

Для этого была создана информационная система, в которой формирование требований работодателя происходит в несколько этапов. Вначале работодатель выбирает профессию из профессиональных стандартов, если такой нет, то работодатель вводит профессию сам. Список профессий можно посмотреть по справочнику профессиональных стандартов перейдя в раздел справочники. Далее работодатель определяет требуемые компетенции на основе профессионального стандарта. Данные компетенции могут быть уточнены вузом. На завершающем этапе производится добавление дополнительных компетенций, связанных с требованиями определенного работодателя. В результате выполнения запроса по заданным компетенциям определяется наиболее близкий к разработанной модели по структуре и содержанию базовых компетенций ФГОС ВПО.

Работодатель в АИС формирует требования на основе ФГОС и профессионального стандарта. Данные требования могут быть уточнены по просьбе ВУЗа. На основе уточненных требований подбирается ФГОС. И работодателю выводится список наиболее подходящих направлений подготовки и указываются процент удовлетворенности требований. Формирование требований работодателя происходит в несколько этапов. Вначале работодатель выбирает профессию из профессиональных стандартов, если такого нет, то работодатель вводит профессию сам (рис. 1).



Рис. 1. Добавление специальности

Далее работодатель определяет требуемые компетенции на основе профессионального стандарта (рис. 2). Последним этапом производится добавление дополнительных компетенций, связанных с требованиями определенного работодателя. На основе пересечения множеств компетенций специалиста и множеств компетенций ФГОС третьего поколения подбирается направление подготовки специалиста, минимально отличается от компетенций, формируемым ФГОС третьего поколения по какому-либо направлению.

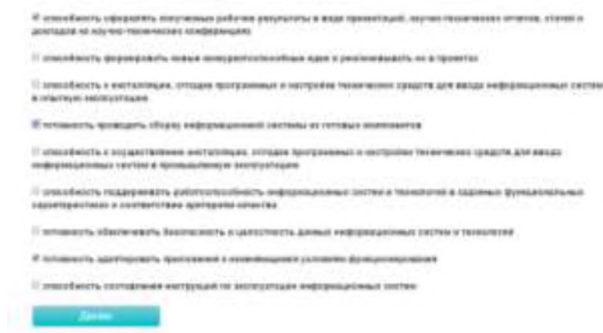


Рис. 2. Выбор компетенций

Остается еще множество неудовлетворенных компетенций (рис. 3) (которые не покрываются в настоящий момент ФГОС), формирование которых происходит с помощью заполнения вариативной части образовательной программы, состоящей из национально-регионального компонента (НРК) и дисциплин по выбору студентов (ДВС). Другой вариант: их можно сформировать в рамках дополнительного образования.

Направление	Процент удовлетворенности	Неудовлетворенные компетенции
230400	27,2727272727 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>способность проводить выбор и анализ данных для проектирования</li> <li>способность проводить моделирование процессов в системах</li> <li>способность проводить расчет электрических цепей линейной периодичности</li> <li>способность реализовать в работе 10-дневное и сетевое информационное моделирование в виде линейной и нелинейной информационных систем</li> <li>способность использовать технологии разработки обычных профессиональных приложений в различных областях</li> <li>способность реализовать в системах и проектах инструментальные средства</li> <li>способность оформлять научные работы (рефераты в виде презентаций, научно-технические отчеты, статьи и доклады на научных конференциях)</li> <li>способность обеспечивать безопасность в целостности данных информационных систем и технологий</li> </ul>
230400	24,6153846154 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>разрабатывать компоненты программных комплексов в баз данных, использовать стандартные инструментальные средства и технологии программирования приложений в системах в режиме прототипно-оперативного моделирования</li> <li>расширять программно и аппаратно-обеспеченный для информационных и автоматизированных систем</li> </ul>

Рис. 3. Неудовлетворенные компетенции

Следующим шагом решения данной проблемы является определение дисциплин, которые удовлетворяют весь набор необходимых компетенций специалиста в рамках предъявляемых требований. Для проектирования либо изменения учебного плана наиболее близкого по компетентностной модели направления обучения квалификационных требований декомпозируются до уровня компетенций и, в дальнейшем, до уровня дисциплин. На основе выполненной декомпозиции проектируется матрица соответствия компетенций и формирующих их составных частей образовательной программы (дисциплины, учебные блоки) на основе которой в дальнейшем формируется учебный план. как в бумажном варианте, так и в виде электронного издания.

Использование такой информационной системы дает возможность оптимизации учебного процесса: построения гибких, персонифицированных технологий обучения, принципиального улучшения качества образования путем органичного встраивания в образовательные процессы системы мониторинга, анализа получаемых компетенций и адаптивной коррекции учебного процесса. Кроме этого, формализация образовательных модулей и

образовательных маршрутов позволяет оценить и уже существующие образовательные программы с точки зрения того, какие из формируемых компетенций оказываются востребованными на рынке труда, насколько компетенции, сформированные на начальных курсах, оказываются востребованными и закрепленными на следующих этапах обучения.

#### 4. Заключение

В настоящий момент основной социальной задачей высшей школы становится подготовка выпускников, востребованных работодателем по количеству и квалификации. При этом появляется необходимость выпуска или переобучения групп специалистов при постоянно меняющихся требованиях к их компетенциям. Формализация образовательной деятельности позволяет оценить существующие образовательные программы с точки зрения того, какие из формируемых компетенций оказываются востребованными на рынке труда, насколько согласованы учебные дисциплины по «входам» и «выходам», получить связи по освоению компетенций между различными дисциплинами, структурировать и объединить все имеющиеся у организации информационные ресурсы и добиться единого понимания понятий данной предметной области компьютерами и информационными системами.

#### Список используемых источников

1. Мокронос А.Г. Прогнозирование потребности региональной экономики в подготовке квалифицированных кадров / А.Г. Мокронос. – Екатеринбург, 2010. – 111 с.
2. Васильева З.А., Филимоненко И.В. Роль бизнеса и власти в формировании кадровой потребности для инновационной экономики // Инженерное образование. – 2012. – №11.; URL: [http://aeer.ru/files/io/m11/art\\_24.pdf](http://aeer.ru/files/io/m11/art_24.pdf) (дата обращения: 21.03.2018).
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/3409> (дата обращения: 21.03.2018).
4. Путин В.В. Послание Федеральному Собранию Российской Федерации. URL: <https://http://kremlin.ru/events/president/news/bye-date/01.03.2018> (дата обращения: 21.03.2018).
5. Мартынов В.В., Рыков В.И., Филосова Е.И., Закиева Е.Ш. Методы объектного подхода в управлении учебным процессом. – Уфа: УГАТУ, 2010.– 167с.
6. Мартынов В.В., Филосова Е.И., Плотникова В.К. Создание информационной системы формирования требований работодателя как средство повышения качества образования. // Управление экономикой: методы, модели, технологии: Материалы XVI Международной научной конференции Уфа - Павловка, 01-03.12.2016 / Уфимск. гос. авиц. техн. ун-т. – Уфа: РИК УГАТУ, 2016. С.453-456.
7. Мартынов В.В., Зверева Н.Н. Проектирование контента электронных курсов на базе семиотических моделей и онтологий // Информатизация образования и науки: науч.-методич. журнал. – 2014. – №4(24). С.70-84.
8. Филосова Е.И., Зверева Н. Н. Применение онтологического подхода для управления компетентностной моделью специалиста. // Методы, модели и информационные технологии в управлении социально-экономическими системами. Сб. науч. трудов X Междунар. науч.-практич. internet-конф. Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2016. URL: [http://konf.ufa-isei.ru/wp-content/uploads/2016/10/Зверева\\_Филосова\\_статья.pdf](http://konf.ufa-isei.ru/wp-content/uploads/2016/10/Зверева_Филосова_статья.pdf). (дата обращения: 21.03.2018).