

Инновационный подход к взаимодействию высшей школы и промышленности



Н. Р. Кельчевская,
к.э.н., доцент, зав. кафедрой
экономики и управления
на металлургических предприятиях,
начальник планово-финансового
управления, почетный работник
высшего профессионального
образования РФ



М. И. Срогович,
экономист планово-финансового управления

ГОУ Уральский государственный технический университет-УПИ,
г. Екатеринбург

Эффективное управление предприятием в XXI веке — это управление его человеческим капиталом, то есть обеспечение соответствия его характеристик текущим и перспективным потребностям предприятия, на которые оказывают влияние тенденции развития соответствующей отрасли промышленности. На сегодняшний день, как показали исследования, в этой области наблюдается лишь частичное соответствие.

Вуз как «производитель» и предприятие как «потребитель» работников интеллектуального труда связаны законами спроса и предложения. Использование предлагаемого нами инновационного подхода позволит вузу производить оценку перспективных потребностей предприятия в работниках интеллектуального труда с целью подготовки необходимых кадров для предприятия.

Прогнозирование и учет перспективных потребностей в работниках интеллектуального труда позволят предприятию соответствовать тенденциям развития отрасли и требованиям рынка, то есть действовать с максимальной эффективностью. Задача вуза — помочь ему в этом.

The key to an enterprise's successful development in the 21st century is correspondence of its human capital to its current and prospective needs, these needs being determined by industry's development trends. Today it is only a partial correspondence in this field that is observed.

Higher education institution as a producer of intellectual labor workers and enterprise as a consumer of them are bound up by the laws of demand and supply. Application of the innovative methods that we suggest will allow a higher education institution to estimate the prospective needs of an enterprise for specialists in order to prepare the necessary personnel.

Forecasting and taking into account its prospective needs for intellectual labor workers will let an enterprise correspond to the industry's development trends and state of the market, that is, to function with the maximum efficiency. The task of a higher education institution is to help an enterprise develop in the described way.

Залогом успеха предприятия в XXI веке становится эффективное управление интеллектуальным капиталом, важнейшей составляющей которого являются работники интеллектуального труда, то есть специалисты, в работе которых преобладает или составляет 100% умственный труд. Эффективно управлять работниками интеллектуального труда означает обеспечивать соответствие их характеристик текущим и перспективным потребностям предприятия, на

которые оказывают влияние тенденции развития соответствующей отрасли промышленности. На сегодняшний день, как показали исследования, в этой области наблюдается лишь частичное соответствие. Сократить существующий разрыв поможет разработка механизма взаимосвязи вуза и предприятия. Суть предлагаемой инновации состоит в следующем: вуз производит оценку перспективных потребностей предприятия в работниках интеллектуального труда с целью под-

готовки необходимых кадров для предприятия.

Одной из важнейших отраслей промышленности Уральского региона является металлургия, что обусловило выбором нами в качестве объекта исследования металлургические предприятия.

Вуз как «производитель» и предприятие как «потребитель» работников интеллектуального труда связаны законами спроса и предложения, то есть подчиняются общим экономическим закономерностям. Тем не менее, эти отношения имеют и свою специфику: их предметом является «штучный» и живой «товар». Следовательно, разрывы между спросом и предложением будут вызывать серьезные последствия, основными из которых являются наличие избыточной рабочей силы или ее недостаток, безработица, использование высококвалифицированного труда не по назначению, несоответствие имеющихся кадров потребностям предприятия, что ведет к общему снижению производительности труда и эффективности деятельности предприятия. Основной задачей сотрудничества вуза и предприятия является приведение в соответствие предложения и спроса.

Поскольку величина спроса предприятия на работников интеллектуального труда неизвестна, первым шагом на пути взаимодействия вуза и предприятия будет определение вузом количественных и качественных параметров спроса. Вторым шагом будет приведение предложения работников интеллектуального труда в соответствие с количественными и качественными параметрами спроса. При этом следует отметить, что предлагаемый процесс взаимодействия вуза и предприятия является долгосрочным (5 и более лет) в силу длительности производственного цикла высшей школы и инерционности систем подготовки кадров в вузе и управления производством на предприятии.

Спрос как экономическая категория характеризуется количественными и качественными параметрами. Нам кажется необходимым сделать акцент на определении качественных характеристик спроса. Под качеством мы понимаем совокупность свойств, однозначно характеризующую объект и отличающую его от других объектов подобного рода. С помощью категории качества проводится сравнение различных объектов и явлений живой и неживой природы. В определении качественных характеристик спроса можно выделить следующие этапы:

- разработка системы оценки качества товара, производимого вузом, по ряду параметров. При этом параметры должны быть подобраны так,

чтобы на них могли оказывать влияние факторы, определяющие потребность металлургических предприятий в работниках интеллектуального труда, и расчетная формула качества должна предусматривать возможность учета этого влияния;

- определение величины показателя качества товара в соответствии с разработанной системой оценки качества.

Традиционно в отечественной системе образования под качеством подготовки специалистов в вузе понималась и понимается степень соответствия этой подготовки государственному образовательному стандарту высшего и послевузовского профессионального образования. Государственный образовательный стандарт включает федеральную и региональную компоненты. На сегодняшний день в большинстве вузов Российской Федерации оценка качества подготовки специалистов исчерпывается оценкой выполнения двух указанных компонент. Федеральная компонента государственного стандарта обязательна к исполнению всеми высшими учебными заведениями и не может быть изменена, следовательно, работа по улучшению качества может вестись только в рамках региональной компоненты государственного стандарта, что существенно ограничивает возможности вуза по улучшению качества подготовки специалистов. Кроме того, при использовании двухкомпонентного подхода не учитываются конкретные требования предприятий к работникам интеллектуального труда. Суть предлагаемой системы оценки качества подготовки вузом работников интеллектуального труда состоит в следующем: **федеральная и региональная компоненты государственного образовательного стандарта берутся за основу и в дополнение к ним вводится третья компонента, предназначенная для оценки соответствия подготавливаемых в вузе кадров количественным и качественным потребностям предприятий в специалистах.** Эта система оценки качества является инновацией в деятельности вуза и предназначена для внутреннего использования, то есть для анализа деятельности в части соответствия выпускаемых специалистов потребностям предприятий.

Построение математической модели качества

Величину качества товара обозначим буквой Q . Обобщенный показатель качества будет являться функцией переменных Q_1 , Q_2 , и Q_3 , связанная определенным образом, где:

Q_1 — показатель качества в соответствии с федеральной компонентой

государственного образовательного стандарта;

Q_2 — показатель качества в соответствии с региональной компонентой государственного образовательного стандарта;

Q_3 — показатель качества в соответствии с потребностями предприятий (рынка труда), которые не отражены или не могут быть отражены в государственной и региональной компонентах.

$$Q = F(Q_1, Q_2, Q_3) \quad (1)$$

Поскольку показатели качества рассчитываются путем сравнения тех или иных параметров объекта с величиной соответствующих параметров эталона, они являются безразмерными показателями, и их величина принадлежит интервалу $[0, 1]$.

Возникает необходимость определения связи показателей Q_1 , Q_2 , и Q_3 в формуле качества Q . Существует ряд подходов к выражению обобщенного показателя качества через единичные составляющие: метод средневзвешенного арифметического, метод средневзвешенного геометрического, метод средневзвешенного гармонического. Как отмечается в работе Б. Мигачева «Принципы квалиметрии в технологических и конструкторских разработках» (Свердловск: УрО АН СССР, 1988 г.), данные методы имеют серьезные недостатки и зачастую используются без достаточных на то оснований. Автор предлагает для нахождения обобщенного показателя качества по заданным значениям единичных свойств использовать следующую зависимость:

$$f = \omega(r_1, \dots, r_n) \cdot \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^{k_i} l_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{k_i} l_{ij}} \cdot r_i \right], \quad (2)$$

где: ω — функция «вето», принимающая значение нуль, если хотя бы один из показателей r_i находится на неприемлемом уровне, и равная единице во всех остальных случаях;

k_i — число единичных свойств, входящих в i -ое свойство;

l_{ij} — ненормированная весовость j -го единичного свойства, входящего в i -ое свойство;

n — число свойств, по которым определяется f (в соответствии с концепцией качества, принятой в данной работе, $n=3$).

Как отмечает Б. Мигачев, данный метод является предпочтительным для определения обобщенного показателя качества в сложных иерархических моделях, то есть в случаях, когда переменные обобщенной функции представляют собой функции других наборов переменных. В нашем примере

качество Q является функцией сложных свойств качества Q_1 , Q_2 , Q_3 , которые, в свою очередь, являются функциями более простых свойств качества, таким образом, мы имеем дело с иерархической моделью, к которой применим указанный метод.

Показатель качества Q_3 более сложен для определения, чем показатели Q_1 и Q_2 , так как последние определяются сравнением некоторого значения с эталоном, представленным в федеральных и региональных компонентах образовательного стандарта. Федеральная компонента директивно задается государством и не может быть изменена вузом, поэтому для расчета степени соответствия подготовки специалистов госстандарту достаточно сравнить показатели фактической подготовки с принятыми госстандартом. Следует подробно остановиться на разработке показателя Q_3 , характеризующего соответствие подготавливаемых в вузе работников интеллектуального труда потребностям предприятий металлургической промышленности.

Основной задачей при разработке показателя качества Q_3 будет являться определение математической зависимости между факторами внутренней и внешней среды предприятия, определяющими его потребность в работниках интеллектуального труда, и параметрами, по которым рассчитывается качество товара, производимого вузом. Факторы внутренней и внешней среды предприятия находят свое отражение в показателях его деятельности. Из всей совокупности показателей деятельности предприятия для целей исследования необходимо выбрать показатели, которые прямо или косвенно влияют на его количественные и качественные потребности в работниках интеллектуального труда. Показатели должны соответствовать следующим требованиям:

- быть применимыми к любому предприятию;
- обеспечивать возможность сравнения предприятий между собой;
- отражать уровень развития предприятия;
- по возможности, отражать тенденции, складывающиеся в отрасли.

Помимо показателей, которые могут быть выражены конкретным числовым значением, на потребности предприятия в специалистах значительное влияние оказывает ряд показателей (свойств), которые не могут быть представлены в числовом виде, однако, дают четкую характеристику определенных аспектов деятельности предприятия и, кроме того, могут быть сопоставлены для различных предприятий. Для формализации и приведения показателей данного

типа используются соответствующие способы.

Показатель Q_3 можно представить в двух формах. С одной стороны, Q_3 — это качество подготовки специалиста в вузе как функция знаний и навыков, приобретенных им в ходе обучения. С другой стороны, Q_3 — это показатель требований предприятия к специалисту как функция показателей деятельности предприятия. Изменение показателей деятельности предприятия будет вызывать изменение объема и структуры требований, предъявляемых предприятием к работникам интеллектуального труда.

Показатель Q_3 принадлежит интервалу от 0 до 1. $Q_3 \in [0;1]$

Для удовлетворения потребностей предприятия в специалистах необходимо установить математическую зависимость между его требованиями к специалисту и набором знаний и навыков последнего. Эта зависимость определяется на основе единства и взаимосвязи двух форм показателя Q_3 , что схематично изображено на рис. 1.

знаний и навыков, придаваемых специалистам в вузе. Это достигается за счет единства двух форм показателя Q_3 , представляющих собой не что иное, как требования предприятия к работнику интеллектуального труда, с одной стороны, и качество подготовки специалиста вузом, с другой стороны. Для нахождения взаимосвязи требований предприятий к специалистам и набора знаний и навыков, придаваемых специалистам в вузе, нами предложен алгоритм из шести шагов, конечным результатом которого является определение знаний и навыков специалиста, необходимых предприятию с учетом его состояния и тенденций развития отрасли.

Наглядно отобразить данный алгоритм можно с помощью схемы на рис. 2.

Рассмотрим последовательно осуществление шагов алгоритма.

• **Шаг 1. Определение эталонного набора знаний и навыков специалиста.**

Данное действие осуществляется на этапе, предшествующем непосред-

максимальный объем знаний, охватывающий все области изучаемой сферы деятельности и учитывающий все современные тенденции данной отрасли промышленности. Знания и навыки в эталоне формулируются в виде условий: «Специалист должен знать...», «Специалист должен уметь...», «Специалист должен обладать...» и т.п. Определив знания и навыки работника интеллектуального труда, требующиеся тому или иному предприятию, вуз сможет должным образом подготовить специалистов, используя соответствующие учебные курсы и программы.

Основной задачей данного этапа является задание функции качества подготовки работника интеллектуального труда, аргументами которой являются навыки и знания специалиста, приобретенные им за время обучения.

• **Шаг 2. Определение показателей деятельности предприятия.**

Ключевую роль в осуществлении первого и всех последующих шагов методики играет база данных. За основу берется список показателей деятельности предприятия, оказывающих влияние на его потребности в работниках интеллектуального труда, из которого выбирается ряд показателей, и по ним формируется база данных по совокупности металлургических предприятий. Значение показателей для каждого из предприятий известно.

Для того чтобы показатели различных предприятий можно было сравнивать между собой и определять с их помощью показатель требований к специалистам, по каждому показателю деятельности предприятия значения приводятся. Для этого в базе данных выбирается максимальное значение по данному показателю, и остальные значения делятся на него. В результате приведения получаются безразмерные величины, значения которых находятся в интервале от 0 до 1.

• **Шаг 3. Определение функциональной зависимости между показателями деятельности предприятия и показателем его требований к работнику интеллектуального труда.**

На данном шаге разрабатывается математическая модель, устанавливающая взаимосвязь показателей. Очевидно, что показатель требований предприятия к специалисту представляет собой функцию нескольких пе-

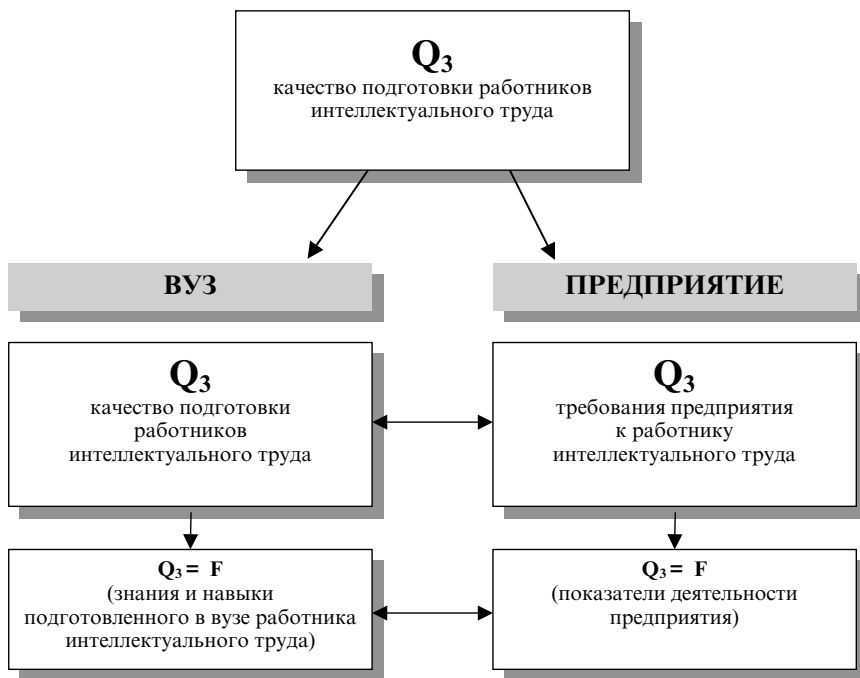


Рис. 1. Единство и взаимосвязь двух форм показателя Q_3

В основе единства и взаимосвязи двух форм показателя Q_3 , лежит предпосылка о том, что вуз готовит выпускников, то есть производит свой товар, для предприятия, а следовательно, при определении качественных характеристик выпускаемого товара должен учитывать требования, предъявляемые вузом к специалистам. Для обеспечения соответствия предложения спросу по качественным параметрам необходимо разработать механизм взаимосвязи требований предприятий и набора

специальному взаимодействию вуза и предприятия. Под эталонным набором знаний и навыков понимается

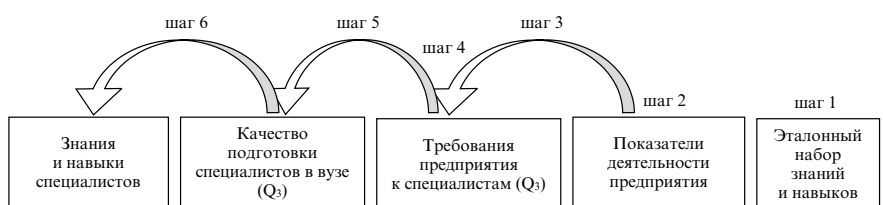


Рис. 2. Алгоритм взаимосвязи требований предприятия и знаний и навыков специалистов

ременных, где в качестве переменных выступают приведенные показатели деятельности предприятия. Необходимо определить вид этой функциональной зависимости (линейная, нелинейная) и ее формулу. Для этого можно использовать статистические методы, а именно: регрессионный анализ. Поскольку исследуемая функция является функцией нескольких переменных, то для ее изучения следует применить метод множественной регрессии. Практически осуществить построение математической модели множественной регрессии можно с помощью системы компьютерной математики Mathematica 4. Для осуществления статистических расчетов в системе используется прикладной пакет «Статистика». Порядок построения математической модели в пакете «Статистика» включает задание исходных данных и нахождение функциональной зависимости.

● **Шаг 4. Использование полученной функциональной зависимости для определения требований любого заданного предприятия.**

После того как с помощью системы Mathematica определена функциональная зависимость между показателями деятельности предприятия и его требованиями к работнику интеллектуального труда, по этой зависимости можно определить требования заданного предприятия на основе показателей его деятельности, фигурирующих в формуле.

● **Шаг 5.** Полученный на шаге 4 результат умножается на эталонное значение качества подготовки специалиста, равное 1, для определения показателя качества подготовки специалиста, соответствующего требованиям данного предприятия.

● **Шаг 6.** Полученный на шаге 5 результат переводится на уровень конкретных знаний и навыков, то есть при

известном значении функции качества подготовки специалистов находят ее аргументы.

Шаги 5 и 6 предложенного алгоритма подробно в данной статье не рассматриваются. При их осуществлении следует учитывать тенденции, складывающиеся в отрасли.

Взаимодействие между предприятием и вузом должно начинаться еще на этапе, предшествующем учебному процессу, что существенно повышает эффективность деятельности обоих участников взаимодействия. Прогнозирование и учет перспективных потребностей в работниках интеллектуального труда позволят предприятию своевременно реагировать на тенденции развития отрасли и действовать адекватно складывающейся ситуации. Задача вуза — помочь предприятию развиваться согласно требованиям времени и конъюнктуры рынка, а предложенный нами инновационный подход позволяет сделать это.