

РАЗВИТИЕ МОДЕЛИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Аннотация. В статье развита модель совершенствования подготовки специалистов на основе учета процессов повышения квалификации специалиста и формирования его компетенций во внеучебном процессе. Итоговый перечень компетенций формируется в виде модели профессионального портрета специалиста (МППС). Систематизированы и развиты методы оценки компетенций специалистов. В частности, предложены алгоритм сравнительной оценки специалистов на основе меры близости его реального набора компетенций к эталонной МППС, математическая модель для описания роста компетенций.

Ключевые слова: реформирование системы российского высшего профессионального образования, модель совершенствования подготовки специалистов, модель профессионального портрета специалиста, оценка компетенций специалистов, уравнение Ферхюльста.

Alexander Panychev

DEVELOPMENT THE MODEL OF IMPROVING THE QUALITY OF TRAINING

Annotation. Developed the model of improving the training of specialists on the basis of accounting processes of improvement of qualification specialist and formation of its competences in extracurricular process. The final list of competencies formed into the model of professional portrait of specialist (PPS). There were systematized and developed methods for assessing competencies of specialists. In particular was proposed: the algorithm for comparative evaluation of specialists based proximity measure its actual set of competencies to the standard of PPS, the mathematical model to describe the growth of competences.

Keywords: the reform of the Russian system of higher education, the model of improving the training of specialists, the model of professional portrait of specialist, assessment of competence of specialists, Pearl-Verhulst logistic equation.

На рынке труда работодатель соотносит свои ожидания с ресурсами выпускника. И, в этой связи, предлагается схема совершенствования подготовки специалистов в системе профессионального образования (см. рис. 1).

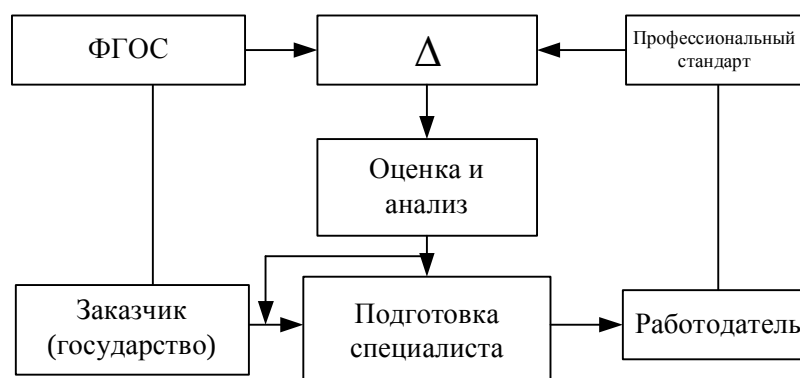


Рис. 1. Модель совершенствования подготовки специалистов в системе профессионального образования

Чем меньше имеющаяся разница ожиданий работодателя (выраженная в профессиональных стандартах – ПС) с ресурсами выпускника (определяется Федеральными государственными образовательными стандартами – ФГОС), «тем лучше для работодателя и тем меньше потребуется средств и времени для «доводки» молодого специалиста до требуемого уровня» [4]. Однако формирование специалиста происходит не только в период обучения его в вузе, а также при повышении квалификации и во внеучебном процессе на производстве. В развитие модели следует отметить, что для процесса повышения квалификации специалиста и формирования компетенций специалиста во внеучебном процессе вместо блока «ФГОС» на схеме рисунка 1 следует поставить блок «профессиональный портрет специалиста».

В работе [5] предложено создавать модель профессионального портрета специалиста, имеющую общую для всех специальностей часть, и специфичную, отражающую конкретные свойства требуемого специалиста. Модель включает в себя перечень профессиональных характеристик и систему показателей, позволяющих их оценить. Кроме того, вводятся весовые коэффициенты важности для работодателя профессиональных характеристик и показателей; нормативные (эталонные) значения показателей соответствующих профессиональных характеристик. На основании этих данных рассчитывается обобщенный показатель, характеризующий уровень профессиональной подготовки специалиста, а также показатели качества его подготовки в вузе.

Например, в [1] предлагается следующий портрет менеджера по персоналу предприятия (см. рис. 2).

Из рисунка 2 очевидна высокая размерность задачи анализа компетенций специалиста. Для руководителя службы управления персоналом предприятия в данном случае предусматривается владение 22-мя требованиями типа «быть», «иметь», «знать». Оценить претендентов на должность, оценить их работу очень сложно, так как по разным показателям их оценки будут различаться. То есть и ФГОС, и профессиональные стандарты, и портреты специалистов характеризуются векторами

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_N). \quad (1)$$

Здесь, например: x_1 – быть социальным лидером коллектива, его нравственным эталоном; x_2 – знать принципы кадровой политики, формы и методы планирования; x_3 – владеть методами воспитательной работы в коллективе и т.д.

Вопрос, который требует своего инструментального решения, состоит в следующем: как определить в численном виде степень рассогласования Δ между ФГОС и профессиональным стандартом (см. исходную схему рис. 1). Аналогично, стоит задача оценки рассогласования между профессиональными стандартами и портретами специалистов (в усовершенствованной схеме подготовки специалистов в системе профессионального образования). Рассмотрим решение задачи на примере сравнения ФГОС и ПС. Введем понятие частного рассогласования Δ_i . Если некоторое i -ое требование есть и в ФГОС, и в ПС, то соответствующее $\Delta_i = 0$. Если же i -ое требование есть или только в ФГОС, или только в ПС, то $\Delta_i = 1$. Кроме того, введем весовые коэффициенты рассогласований a_i ($\sum_1^N a_i = 1$), отражающие важность соответствующей компетенции для специалиста. Общее рассогласование ФГОС и ПС выразится соотношением:

$$J = \sum_1^N a_i \Delta_i. \quad (2)$$

Соотношение (2) позволяет отобрать из существующего набора ПС, наиболее соответствующее ФГОС, а также определить наиболее эффективные пути совершенствования ПС.

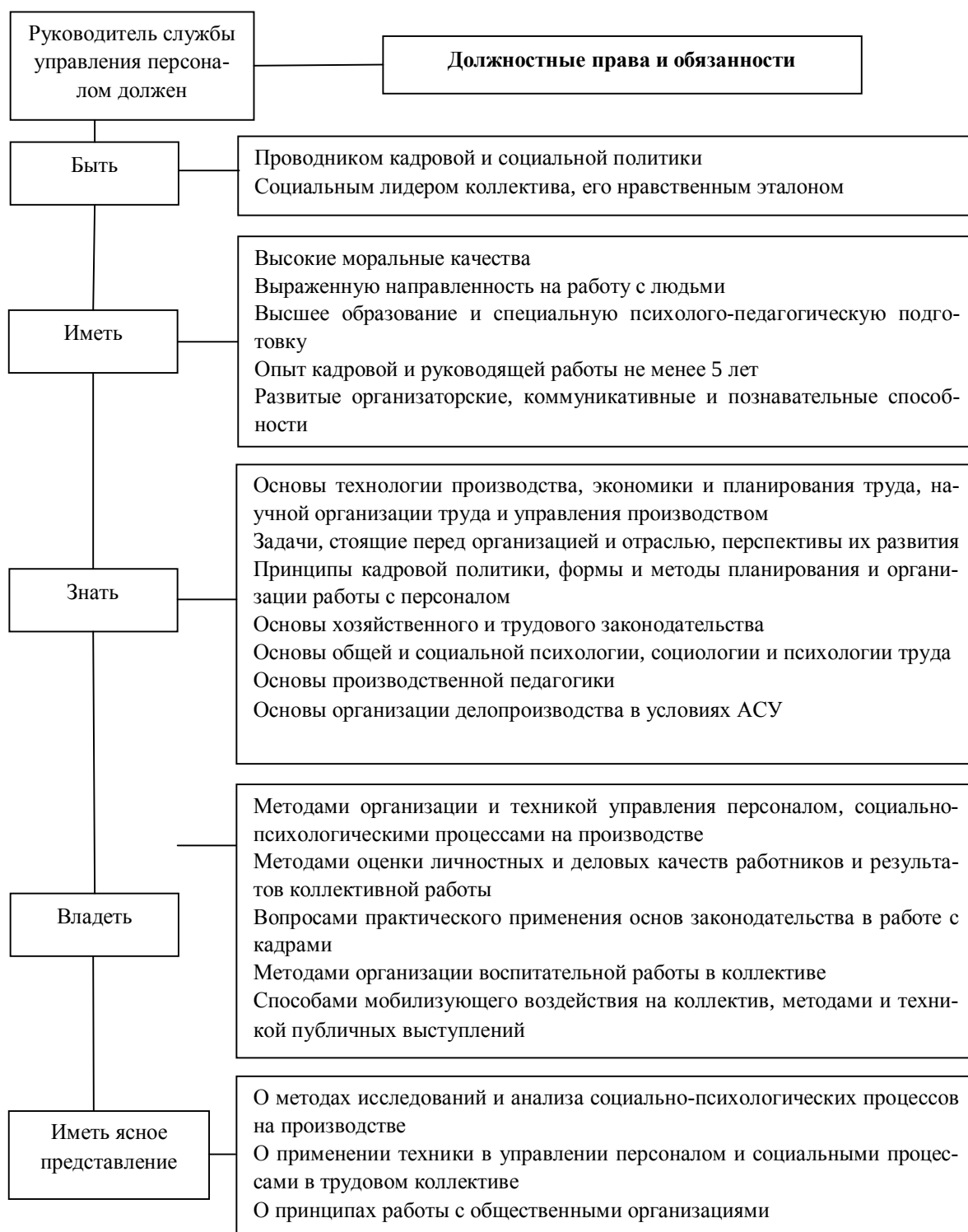


Рис. 2. Требования к руководителю службы управления персоналом на предприятии [1]

Следующая задача: определить степень соответствия компетенций специалистов требованиям ФГОС, ПС и МППС. Решение данного вопроса предложено в [3] и может базироваться на двух подходах. 1. Если принять требования ФГОС (аналогично ПС или МППС) за эталонные (соответствующие значения компонент вектора (1) образуют точку A в соответствующем признаковом пространстве

ве), а полученные специалистами компетенции через B_j , то необходимо определить расстояния $d(A, B_j)$ между эталоном и оцениваемым объектом в этом признаковом пространстве (см. рис. 3).

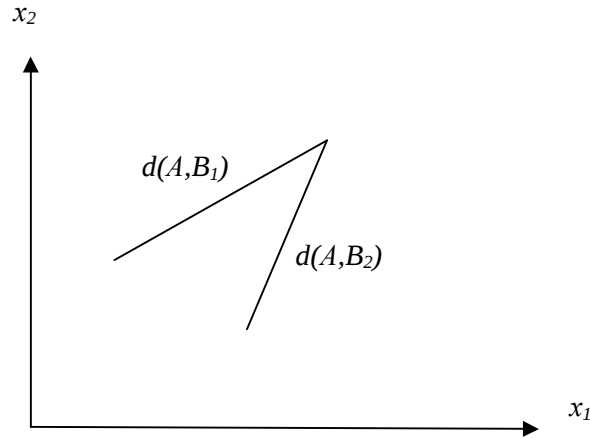


Рис. 3. Геометрическая интерпретация сравнения требований ФГОС, ПС и МППС с реальными компетенциями выпускников в двухмерном признаковом пространстве x_1, x_2

В качестве меры оценки «расстояния» между точками A и B выделенного признакового пространства, в [3] предложено использовать соотношение:

$$d(A, B) = \left(\sum_{i=1}^N \alpha_i (x_i^A - x_i^B)^P \right)^{\frac{1}{P}}, \quad (3)$$

где вектора $(x_1^A, x_2^A, \dots, x_N^A)$ и $(x_1^B, x_2^B, \dots, x_N^B)$ соответственно отражают эталонные и реальные характеристики специалиста B . Показатель P в формуле (3) отражает структурные свойства меры. При $P = 2$ имеем обобщенное евклидово расстояние, при $P = 1$ – меру «таксиста». Параметры α_i отражают важность характеристик x_i и выравнивают их размерность.

2. Вводится функция свертки признаков x_i , характеризующих исследуемые объекты. В простейшем случае аддитивной свертки будем иметь:

$$J = \sum_{i=1}^N a_i x_i. \quad (4)$$

Коэффициенты a_i отражают веса важности соответствующих компонент вектора (1). Если потребовать естественное условие $\sum_{i=1}^N a_i = 1$, а x_i измерять на промежутке от 0 до 1, то $0 \leq J \leq 1$.

При выработке вузом корректирующих и превентивных мероприятий и участии в процессе организации обучения специалистов заинтересованных сторон разница между ожиданиями работодателя и ресурсами выпускника с течением времени минимизируется [4]:

$$\Delta = L_0 - L_\Sigma \rightarrow \min, \quad (5)$$

где Δ – разница между ожиданиями работодателя и ресурсами выпускника; L_0 – ожидаемый уровень компетенции (ожидания работодателя); L_Σ – суммарный уровень компетенции (ресурсы выпускника).

Что касается ресурсов специалиста, то в период обучения в вузе они формируются в виде компетенций в учебном процессе непосредственно и во внеучебной и самостоятельной работе. График изменения уровня компетенций представлен на рисунке 4.

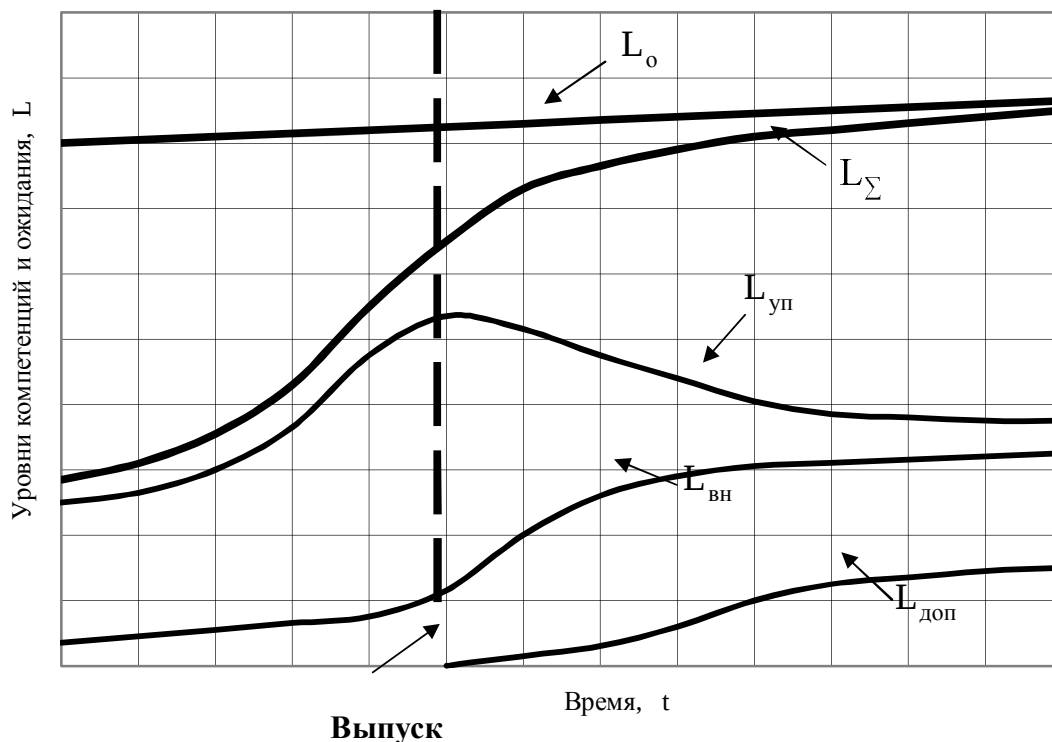


Рис. 4. Изменение уровня компетенций [4]*

* где L_Σ – суммарный уровень компетенции; $L_{уп}$ – компетенции учебного процесса; $L_{вн}$ – компетенции внеучебного процесса; $L_{доп}$ – компетенции повышения квалификации; L_0 – ожидаемый уровень компетенции

После выпуска специалиста компенсация потери и актуализация профессиональных знаний, навыков и умений осуществляются за счет дополнительного образования в виде повышения квалификации и/или переподготовки, а также самостоятельной работы. При этом уровень ожиданий предприятия с течением времени также возрастает.

Оценить качество подготовки специалиста можно по формуле:

$$K_{\text{кач}} = \frac{L_\Sigma}{L_0} \rightarrow 1, \quad (6)$$

где $K_{\text{кач}}$ – коэффициент качества подготовки специалиста. Кривые L_Σ , $L_{доп}$ и $L_{вн}$ – имеют, очевидно, логарифмический вид, отражающий ограниченный рост некоторого показателя (у нас это уровень компетенций).

Базовой моделью, описывающей ограниченный рост, является модель Ферхюльста [2] (см. рис. 5, формула (7)):

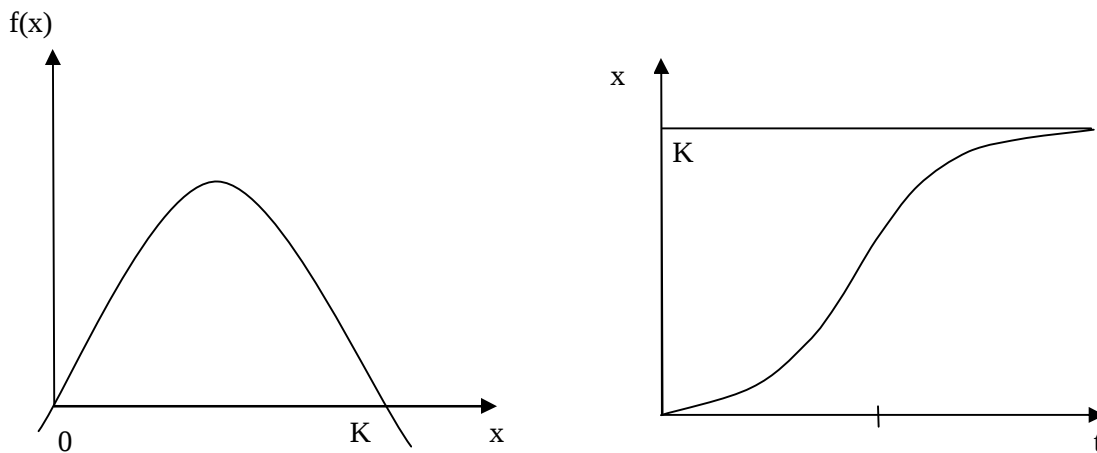


Рис. 5. Зависимость величины f – скорости роста от численности «популяции» x (рис. а) и численности x от времени t (рис. б) для логистического уравнения

$$\frac{dx}{dt} = rx\left(1 - \frac{x}{K}\right), \quad (7)$$

Эта модель разрабатывалась Ферхюльстом для описания различных процессов в биологии. В последнее время уравнение Ферхюльста находит новые применения. В частности в нашем случае оно хорошо описывает кривые L_{Σ} , $L_{\text{доп}}$ и $L_{\text{вн}}$. График зависимости правой части уравнения (7) от численности x и численности популяции от времени t представлены на рисунке 5 (а и б). Параметр K при этом получает вполне понятный смысл – предельное значение соответствующих достигаемых компетенций. Параметр r характеризует скорость роста компетенций.

Точным решением уравнения (7) является логистическая функция (по определению Ферхюльста), S-образная кривая (иначе, логистическая кривая):

$$P(t) = \frac{KP_0 e^{rt}}{K + P_0(e^{rt} - 1)}, \quad (8)$$

где P_0 – начальный уровень компетенций (при $t = 0$).

Очевидно, что

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P(t) = K.$$

В (7) и (8) параметр K носит название «емкости популяции» и выражается в единицах численности (или концентрации). В [2] утверждается, что «Он не имеет какого-либо простого физического или биологического смысла и носит, системный характер, т.е. определяется целым рядом различных обстоятельств, среди них ограничения на количество субстрата для микроорганизмов, доступного объема для популяции клеток ткани, пищевой базы или убежищ для высших животных». С этим следует не согласиться: из графика следует, что параметр K характеризует верхнюю грань развития популяции (у нас это заданный объем владения компетенциями).

Параметр r характеризует скорость роста исследуемой популяции. В нашей задаче этот параметр также приобретает очевидный смысл: скорость обучения специалиста: она зависит от его способностей и параметров учебного процесса (длительность, интенсивность обучения). Это и оценочный, и управляющий параметр.

Для идентификации зависимости (3) достаточно иметь три точки искомой кривой (по числу неизвестных параметров r , K , P_0). Они находятся путем оценки уровня компетенций в различные моменты времени t . Если этих точек будет больше, то используя статистические методы (например, метод наименьших квадратов), можно повысить точность определения неизвестной зависимости.

Зависимость (3) может быть использована как для прогноза развития уровня компетенций специалиста, так и для управления этим процессом. В первом случае по заданным значениям параметров и времени прогноза t определяется прогнозируемое значение $P(t)$. Во втором случае задаются: начальный уровень компетенций P_0 (определяется тестированием специалиста), пороговый уровень компетенций K (задается ФГОС, профессиональным стандартом или МППС), желаемый уровень компетенций в заданное время $P(t)$. По этим данным из (3) определяется параметр r , характеризующий в данном случае интенсивность обучения специалиста.

Библиографический список

1. Дуракова, И. Б. Управление персоналом : учебник / И. Б. Дуракова. – М. : ИНФРА-М. – 2009. – С. 393.
2. Иванов, И. Ф. Использование логистической кривой для оценки стоимости компании на развивающемся рынке / И. Ф. Иванов // Корпоративные финансы. – 2008. – № 1(5). – С. 47–62.
3. Лябах, Н. Н. Техническая кибернетика на железнодорожном транспорте : учебник / Н. Н. Лябах, А. Н. Шабельников. – Ростов н/Д. : РГУПС, СКНЦ ВШ, 2002. – 283 с.
4. Панычев, А. Ю. Экономические аспекты качества подготовки специалистов / А. Ю. Панычев, А. А. Пфлюк // Вестник Самарского государственного университета путей сообщения. – 2012. – № 1(15). – С. 97–102.
5. Щеглов, П. Е. Профессиональный портрет специалиста в системе управления качеством образования в вузе / П. Е. Щеглов, Н. Ш. Никитина // Университетское управление : практика и анализ. – 2004. – № 1(29). – С. 48–56.