

Моделирование системы оценки компетенций в управлении профессорско-преподавательским составом вуза

С. А. Баркалов, В. Е. Белоусов,
Н. Ю. Калинина, Т. В. Насонова
Воронежский государственный
технический университет,
barkalov@vgasu.vrn.ru

М. А. Фомина, А. В. Лексашов
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого
aleksandr.leksashov@spbpu.com

Аннотация. На основе системного подхода разработана структура модели оценки компетенций с учётом критериев эффективности профессорско-преподавательского состава. Разработана процедура использования модели в управлении вузом. Проведен анализ её использования.

Ключевые слова: системный подход; модель компетенций; управление вузом

I. СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА

В настоящее время повышение качества высшего образования требует решения нескольких взаимосвязанных задач: создания единых моделей и методик оценки уровня компетентности профессорско-преподавательского состава; повышения уровня мотивации преподавателей к участию в процессах изменений, затрагивающих сферу образования и развитию собственной компетентности; разработки механизмов формирования у преподавателей высшей школы новых компетенций, например, в сфере маркетинга и предпринимательства («привлечение абитуриентов», «коммерциализация научных идей», «управление проектами» и т. д.).



Рис. 1. Взаимосвязь модели компетенций и функций управления персоналом

Решение этих проблем требует изменения концепции управления персоналом учебных заведений высшего образования на основе использования компетентностного подхода. Основой принятия всех управленческих решений по персоналу учебного заведения должна стать модель ком-

петенций (рис.1), которая устанавливает к профессорско-преподавательскому составу стандарты, требуемые для реализации стратегии вуза [1].

Компетенции представляют собой устойчивые характеристики человеческой личности, предопределяющие поведение человека во множестве ситуаций и рабочих задач. «Работник становится компетентным на основе наличия и развития у него компетенций, то есть компетенции являются первичными факторами производной компетентности» [2].

Компетентность преподавателя высшей школы включает несколько кластеров компетенций (рис. 2).

Следует отметить, что при разработке моделей компетенций необходимо учитывать не только стратегию развития организации в целом, но и особенности выполняемой работы, а также корпоративной среды, в которой она выполняется. Все это может привести к существенным различиям в моделях компетенций одинаковых должностей в разных организациях. В таблице представлен фрагмент модели компетенций ППС, разработанной в Воронежском государственном техническом университете.



Рис. 2. Структурная модель компетентности профессорско-преподавательского состава и ее оценки

Например, к компетенциям, необходимым для успешного осуществления учебной деятельности относятся: «умение проектировать содержание учебных занятий», «способность находить и применять новые образовательные технологии» и т.д., а для эффективного взаимодействия необходимы «межличностное понимание», «построение отношений», «командная работа и сотрудничество» и др.

ТАБЛИЦА I Модель компетенций преподавателя

Составляющие компетентности преподавателя учебного заведения высшего образования		
Профессиональная компетентность	Компетенции в области учебной деятельности	Проектирование содержания учебных занятий
		Владение учебным материалом
		Применение новых образовательных технологий
	
	Компетенции в области организационно-методической деятельности	Формирование у студентов устойчивой мотивации к учебной и будущей профессиональной деятельности
		Обеспечение междисциплинарных и внутрипредметных связей в процессе обучения
		Организация научно-исследовательской деятельности студентов
	
	Компетенции в области научно-исследовательской деятельности	Владение технологиями публичных выступлений на различных конференциях, симпозиумах, семинарах и т. д.
Личностная компетентность	Взаимодействие со студентами	Построение отношений
		...
	Взаимодействие с коллегами	Межличностное понимание
		Командная работа и сотрудничество
	Взаимодействие с руководителем	...
		Ориентация на достижение
		Склонность к инновациям
		Инициатива
		...

II. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Для принятия решения о компетентности преподавателя необходимо перейти от исходного перечня компетенций к комплексной оценке его компетентности. В случае, когда значения компетенций измеряются в шкалах с различным диапазоном измерения, предлагается использовать полную

нормализацию $\bar{x}_i = \frac{x_i - x_i^{\min}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}}$, отображающую исходные значения компетенций на отрезок от нуля до единицы, где $\bar{x}_i, x_i, x_i^{\min}, x_i^{\max}$ – нормированное, исходное, минимально возможное и максимально возможное значения компетенции соответственно [3].

Интегральные показатели, как правило, определяются в виде алгебраической суммы показателей с учетом их важности: $z = \sum_{i=1}^n \alpha_i \bar{x}_i$, где z – интегральная оценка; α_i –

весовой коэффициент при i -м показателе; \bar{x}_i – нормированное значение i -го показателя. Недостатком данной модели является тот факт, что аддитивная операция может применяться только тогда, когда выполнено условие взаимной компенсации [4].

Широко распространен при оценке персонала подход, основанный на методе взвешенной абсолютной разницы, при котором суммируются взвешенные абсолютные разницы между оценкой и «идеальным» значением по каждой компетенции. Наилучшим будет кандидат с наименьшей величиной общей разницы. Однако следует отметить, что данный метод «бракует» кандидата не только за отсутствие необходимого уровня развития компетенции, но и за наличие у него более высокого значения компетенции, чем того требует работа.

Интегральная оценка компетентности преподавателя, в соответствии с [5], может быть получена из соотношения

вида: $z = \sqrt{\sum_{i=1}^n \alpha_i (1 - \bar{x}_i)^2}$ где z – интегральная оценка;

α_i – весовой коэффициент при i -м показателе; \bar{x}_i – нормированное значение i -го показателя. При этом нормировка показателей осуществляется следующим образом: $\bar{x}_i = \frac{x_i}{x_i^{\max}}$, где x_i^{\max} – максимальное значение i -го показателя по группе аналогичных объектов. В этой модели комплексную оценку можно интерпретировать как расстояние до точки с координатами $\{1, 1, \dots, 1\}$, характеризующей идеальное состояние объекта с максимальными значениями показателей в n -мерном пространстве, размерность которого равна числу показателей, включенных в расчет. Данная модель хорошо действует в случае сравнительного анализа нескольких объектов, при этом чем ниже оценка, тем объект лучше в рамках рассматриваемых показателей. Существенным недостатком модели является то, что она может дать несколько одностороннюю завышенную оценку за счет значительного превышения значения одного из показателей над всеми остальными.

Назначение весовых коэффициентов α_i в приведенных выше формулах осуществляется, как правило, с помощью экспертных оценок, которые несут в себе присущие экспертам субъективные черты. Вычисление коэффициентов при оценке сложных объектов может привести к неверным результатам [5].

Назначение весовых коэффициентов α_i в приведенных выше формулах осуществляется, как правило, с помощью экспертных оценок, которые несут в себе присущие экспертам субъективные черты. Вычисление коэффициентов при оценке сложных объектов может привести к неверным результатам [5].

Вариант ухода от экспертных оценок при определении весовых коэффициентов α_i предложен в [6], в его основе лежит идея о том, что весовые коэффициенты должны быть функциями от матрицы потерь, характеризующей потери при выборе конкретного кандидата.

Рассмотрим n кандидатов, каждый из которых обладает m компетенциями. Пусть x_j^* – требуемый уровень развития j -й компетенции в соответствии с моделью компетенций. Обозначим через x_{ij} балльную оценку j -й компетенции i -го кандидата. В случае, когда компетенции измеряются в разных шкалах, необходимо провести предварительную нормировку оценок. Для этих целей наилучшим образом подойдет полная нормировка показателей, ориентированных на максимум:

$$\overline{x_{ij}} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{\min}}{x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}}, \text{ где } \overline{x_{ij}} - \text{нормированное значение}$$

показателя; x_{ij}^{\min} , x_{ij}^{\max} – максимально возможное и минимально возможное значения показателя x_{ij} . Тогда исходные данные могут быть заданы в виде матрицы нормированных показателей:

$$D = \begin{bmatrix} \overline{x_{11}} & \overline{x_{12}} & \dots & \overline{x_{1m}} \\ \overline{x_{21}} & \overline{x_{22}} & \dots & \overline{x_{2m}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \overline{x_{n1}} & \overline{x_{n2}} & \dots & \overline{x_{nm}} \end{bmatrix}, \text{ где все}$$

показатели изменяются в диапазоне от 0 до 1.

Модель компетенций дает возможность легко построить вектор Y^* «идеального» кандидата, компоненты которого y_j^* определяются по формуле: $y_j^* = \frac{x_j^* - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}$. Используя матрицу исходных данных D , строим вспомогательную матрицу $Q = \|q_{ij}\|$ по следующему правилу: произвольный элемент матрицы q_j есть значение i -го показателя, если выбирается кандидат, лучший по j -ому показателю. На основе вспомогательной матрицы $Q = \|q_{ij}\|$ и вектора Y^* «идеального» кандидата строится матрица потерь $P = \|p_{ij}\| = Y^* - Q = \|y_j^* - q_{ij}\|$, а для определения весовых коэффициентов используется соотношение вида $\alpha_i P_{ij} = \alpha_j P_{ji}$ и нормировочное соотношение для весовых коэффициентов $\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1$.

Следует отметить, что предложенный способ позволяет построить исходную матрицу нормированных показателей при наличии нескольких кандидатов, но не реализуется при оценке единственного кандидата.

Необходимость определения весовых коэффициентов отсутствует в методе «сравнения профилей» [7], основанном на определении коэффициента ранговой корреляции Спирмена: $C = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$, где C – комплексная оценка компетенций, $\sum d^2$ – сумма квадратов разностей рангов (по возрастанию/убыванию) каждой пары сопоставляемых

значений собственных компетенций оцениваемого и работы, задаваемой моделью компетенций, n – число парных наблюдений, то есть компетенций. Условно оценивают тесноту связи между признаками, считая значения коэффициента равные 0,3 и менее, показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 – показателями умеренной тесноты связи, а значения 0,7 и более – показателями высокой тесноты связи. Наилучшим, считается оцениваемый с максимальной корреляцией своих ранговых номеров и модели компетенций. Метод позволяет получить комплексные оценки компетенций преподавателей, измеряемых в условной шкале и принимающих значения от -1 до 1. Метод основан на скрытой предпосылке – «чем лучше требования работы соответствуют компетенциям человека, тем выше будет его удовлетворение от работы и ее исполнение» [8].

Таким образом, предлагаемый подход к получению комплексной оценки компетентности преподавателя должен включать следующие этапы: 1 – построение модели компетенций; 2 – нормализацию шкал компетенций; 3 – оценку степени выраженности каждой компетенции; 4 – получение комплексной оценки компетентности. Такой подход дает возможность использовать для оценки любое количество компетенций, измеряемых в шкалах с различными диапазонами измерения.

III. КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ППС И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Исходной информацией при разработке модели компетенций и системы управления профессорско-преподавательским составом является стратегия учебного заведения и ключевые показатели его эффективности, задаваемые программой развития (рис. 3). Внедрение модели компетентности влечет за собой необходимость разработки регламентов процедур оценки, развития компетентности, а также мотивации и стимулирования профессорско-преподавательского состава.

Для оценки потенциала роста уровня компетентности определяется множество мероприятий, направленных на его повышение – участие в конференциях, стажировки, приглашение ведущих ученых, подготовка диссертаций, разработка механизма мотивации роста уровня компетентности и т. д. Каждое мероприятие оценивается двумя характеристиками – затратами на мероприятие (C_i) и эффектом от мероприятия (a_i). Отношение $q_i = \frac{a_i}{C_i}$ определяет эффект от i -го мероприятия.

На основе метода «затраты – эффект» можно решать две задачи. Если требуется увеличить уровень компетентности Y на величину Δ , на основе таблицы, в которой мероприятия пронумерованы в порядке убывания эффективности, определяется, какая минимальная сумма для этого потребуется. И наоборот, если имеется определенная сумма, выделенная на повышение уровня компетентности, то на основе таблицы можно определить, какой максимальный рост уровня компе-

тентности можно получить. Следует отметить, что при рассмотрении задачи формирования программы повышения уровня компетентности, метод «затраты – эффект» дает приближенное решение задачи включения мероприятия в программу. При большом числе мероприятий ошибка незначительна. Однако при малом числе мероприятий ошибка может быть существенной. В этом случае целесообразно применять точный алгоритм дихотомического программирования.

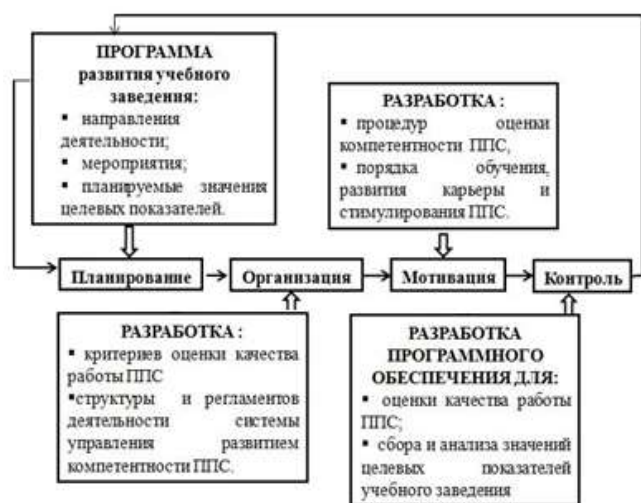


Рис. 3. Концепция использования модели компетентности профессорско-преподавательского состава в управлении вузом

Повышение компетентности ППС учебного заведения предполагает оценку потенциала роста уровня компетентности и выбор стратегии повышения компетентности.

Повышение уровня компетентности персонала организации может быть основано на одной из трех стратегий [9] – стратегии обучения, стратегии найма и увольнения (при которой организация принимает на работу сотрудника, имеющего высокий уровень компетентности в той или иной области деятельности, увольняя сотрудника с более низким) и стратегии переназначения, при которой организация меняет местами сотрудников. Стратегия обучения, которая заключается в определении множества сотрудников, уровень компетентности которых желательно повысить, и в определении тех областей деятельности, в которых желательно повышение уровня компетентности работающих в них сотрудников подробно рассмотрена в [10].

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показывают, что подбор и обучение персонала с помощью модели компетенций приводит к повышению эффективности работы организации. Именно модель компетенций отвечает на вопрос, как должен вести себя каждый работник для достижения целей организации. Реализуется логика: эффективное поведение – успешная реализация задач стратегического плана – достижение це-

лей организации. Полученным эффектом от реализации компетентностного подхода к оценке профессорско-преподавательского состава является повышение объективности отбора и оценки преподавательских кадров, уровня мотивации преподавателей к развитию имеющихся и приобретению новых компетенций, а также имиджевой составляющей учебного заведения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Баркалов С.А., Калинина Н.Ю., Насонова Т.В. Задачи повышения уровня компетентности персонала организации // Экономика и менеджмент систем управления. 2017. № 3.1 (25). С. 110-116.
- [2] Volkova, V.N., Loginova, A.V., Shirokova, S.V., Kozlovskay, E.A. Information support of scientific researches in Russia (Conference Paper) // Proceedings of the 19th International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2016; Saint Petersburg Electrotechnical University (SPbETU) "LETI", Saint Petersburg; Russian Federation; 25-27 May 2016; Editor Shaposhnikov S., Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2016. Article # 7519825. PP. 497-499. DOI: 10.1109/SCM.2016.7519825
- [3] Баркалов С.А., Давыдова Т.Е., Калинина Н.Ю., Курносое В.Б. Компетентностный подход в управлении персоналом: оценка, обучение, командообразование. Воронеж: Научная книга, 2010. 184с.
- [4] Desyatirikova E. N., Kuripta O.V., Stroganova Y. S., Abrosimov I. P., "Quality management in IT service management based on statistical aggregation and decomposition approach", in Proc. of 2017 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", IT and QM and IS 2017; St. Petersburg; Russian Federation; 24-30 September 2017, Publisher: IEEE, pp.500-505 DOI: 10.1109/ITMQIS.2017.8085871
- [5] Chernenkaya L. V., Desyatirikova E. N., Belousov V. E., Chepelev S. A., Sergeeva S. I., Slinkova N. V., "Optimal planning of distributed control systems with active elements", in Proc. of 2017 IEEE 2nd International Conference on Control in Technical Systems, CTS 2017; St. Petersburg; Russian Federation; 25-27 October 2017, Publisher: IEEE, pp.39-42 DOI: 10.1109/CTSYS.2017.8109482
- [6] Баркалов С.А., Бурков В.Н., Курочка П.Н., Новосельцев В.И., Шульгин В.В. Системный анализ и его приложения : учеб. пособие / под ред. В.Н. Буркова. Воронеж: Научная книга, 2008. 439 с.
- [7] Caldwell D.F., O'Reilly C.A. Measuring person-job fit with a profile-comparison process / D.F. Caldwell, C.A. O'Reilly // Journal of Applied Psychology. - 1990. - Vol. 75 (6). - P. 648 - 657.
- [8] Volkova, V.N., Loginova, A.V., Shirokova, S.V., Kozlovskay, E.A. Information support of scientific researches in Russia (Conference Paper) // Proceedings of the 19th International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2016; Saint Petersburg Electrotechnical University (SPbETU) "LETI", Saint Petersburg; Russian Federation; 25-27 May 2016; Editor Shaposhnikov S. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2016. Article #7519825, PP. 497-499. DOI: 10.1109/SCM.2016.7519825
- [9] A. Y. Gazizulina, O. V. Mirolyubova, N. A. Konakhina, K. N. Kikkas, A. A. Grigorieva and S. Y. Danilova, "Problems of forming requirements to training of specialists for industrial and economic complex, " 2017 IEEE VI Forum Strategic Partnership of Universities and Enterprises of Hi-Tech Branches (Science. Education. Innovations) (SPUE), St. Petersburg, 2017, pp. 196-198.
- [10] Баркалов С.А., Калинина Н.Ю., Моисеев С.И., Насонова Т.В., Баркалов Н.Н. Модель качественного отбора кадров, основанная на модели раша оценки латентных переменных // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2018. Т. 18. № 1. С. 83-95.