

А. Л. Еськов,

доктор экономических наук,

Т. П. Гитис,

Донбасская государственная машиностроительная академия,

г. Краматорск

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Постановка проблемы.** Повышение эффективности производства при ускорении применения достижений научно-технического прогресса и в условиях конкурентной борьбы требует более полного использования кадрового потенциала, новых подходов к работе с персоналом, в частности, разработке различных механизмов стимулирования трудовой деятельности [1, с. 11]. В особенности это касается мотивации работников к повышению уровня профессионального развития, поскольку организация данной системы на предприятии не будет достаточно эффективной, если сами работники не будут заинтересованы в росте профессионализма и компетенции.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В работе [2] отмечается, что любая деятельность человека обусловлена его потребностями, которые он стремится удовлетворить, в частности, и с помощью трудовой деятельности. Потребности работника являются разнообразными, но все они могут быть подразделены на экономические и неэкономические. В соответствии с этим стимулы повышения эффективности труда персонала так же разделяются на экономические и неэкономические.

Суть экономических мероприятий стимулирования заключается в том, что работники в результате выполнения требований, предлагаемых им руководством предприятия, получают определенные материальные выгоды (денежный доход).

К неэкономическим методам стимулирования относятся [1, 2]:

1. Социальные методы связаны с потребностью работника в самоутверждении;
2. Моральные методы стимулирования труда обусловлены потребностями человека в уважении, в признании его как работника;
3. Творческие методы связаны с такими потребностями людей, как самовыражение, самореализация, самоусовершенствование.

Исследование воздействия методов стимулирования трудовой деятельности на систему профессионального развития персонала представлено в табл. 1.

Одним из основных элементов, обеспечивающих эффективность применения различных методов сти-

мулирования для решения задач управления профессиональным развитием работников является их оценка. Оценка персонала представляет собой процедуру сбора и обработки значимой информации о работнике. Её результаты являются основанием для принятия большинства решений по вопросам управления персоналом и, в том числе, его профессиональным развитием. При этом точность и объективность результатов оценки во многом зависит от методики ее проведения, а именно, сбора и обработки информационных данных, которые являются характеристиками (критериями оценки) персонала.

Значительный вклад в разработку и совершенствование оценки персонала внесли такие учёные, как Д. Богиня, А. Колот, В. Федосеев, Ф. Хмиль, Г. Щёкин, Б. Генкин, А. Кибанов, Ю. Одегов, Н. Волгин, Н. Беляцкий, Г. Завиновская, Н. Краснокутская, Г. Десслер и др. Непосредственно вопросы оценки персонала рассматриваются в работах В. Дятлова, В. Травина, Т. Комиссаровой, Т. Базарова, Б. Еремина и др. В то же время, несмотря на многочисленные исследования в области оценки персонала, необходимо отметить, что общепринятые в настоящее время методики оценки имеют такие недостатки как:

- трудоемкость, которая связана с широкой номенклатурой факторов оценки персонала (особенно в условиях крупных предприятий);
- сложность формализации процесса формирования шкалы критериев оценки;
- достоверность получения ожидаемых результатов оценки.

**Цель научной статьи.** Целью работы является исследование возможности совершенствования процедуры оценки профессионального развития персонала предприятия за счёт применения средств искусственного интеллекта (карт Кохонена).

**Результаты исследований.** Целесообразность выбора карты Кохонена для оценки профессионального развития работников обусловлена её возможностями в решении задач распознавания кластеров в данных, обнаружения новых явлений, классификации, установления степени близости классов, визуализации многопараметрической информации. Применение кар-

Таблица 1

**Взаимосвязь элементов системы профессионального развития и методов стимулирования трудовой деятельности**

Методы стимулирования трудовой деятельности Экономические Социальные	Элементы системы профессионального развития персонала Работники в результате повышения уровня своего профессионального развития получают определенное материальное вознаграждение Работникам, повысившим уровень своего профессионального развития, предоставляется возможность заниматься престижными видами трудовой деятельности, появляются перспективы продвижения по социально-профессиональной лестнице
Моральные	Выражаются в присвоении почетных званий, вручении памятных значков, объявлении благодарности и т. д.
Творческие	Выражаются в повышении уровня содержательности труда, возможности решать творческие задачи

Таблица 2

**Система критериев оценки профессионального развития станочников**

Группировка		Критерии	Код переменной	Единица измерения	Диапазон изменения	Тип переменной
Критерии, характеризующие объём накопленных знаний	Прямые	Уровень образования	X1	балл	1...6	Целочисленная
		Квалификационный разряд	X2	балл	1...6	Целочисленная
		Сертификат квалификации	X3	-	0/1	Бинарная
		Смежные профессии	X4	шт.	≥ 0	Целочисленная
		Повышение квалификации	X5	шт.	≥ 0	Целочисленная
	Косвенные	Стаж работы	X6	год	1...50	Целочисленная
		Профессиональный статус	X7	шт.	≥ 0	Целочисленная
Критерии, характеризующие эффективность использования накопленных знаний	Средний разряд работ		X8	балл	1...6	Непрерывная
	Качество труда		X9	шт.	≥ 0	Целочисленная
	Объём выполненных работ		X10	час	0...3000	Непрерывная
	Табельное время		X11	час	0...3000	Целочисленная

ты Кохонена позволит не только получить объективную оценку работника, но и новые возможности анализа.

Для анализа уровня профессионального развития работников возможно применение как одномерной, так и двумерной сети Кохонена. В случае одномерной нейросети необходимо задать количество уровней (классов), которое определит число нейронов сети.

Для апробации предложенного подхода к оценке

профессионализма работников были использованы данные о станочниках механосборочного цеха ЗАО „Новокраматорский машиностроительный завод” (НКМЗ), на основе которых была построена одномерная карта Кохонена. В табл. 2 представлены критерии оценки уровня профессионального развития станочников.

На ЗАО НКМЗ шкалой измерения профессиональных качеств станочников служат присвоенные им раз-

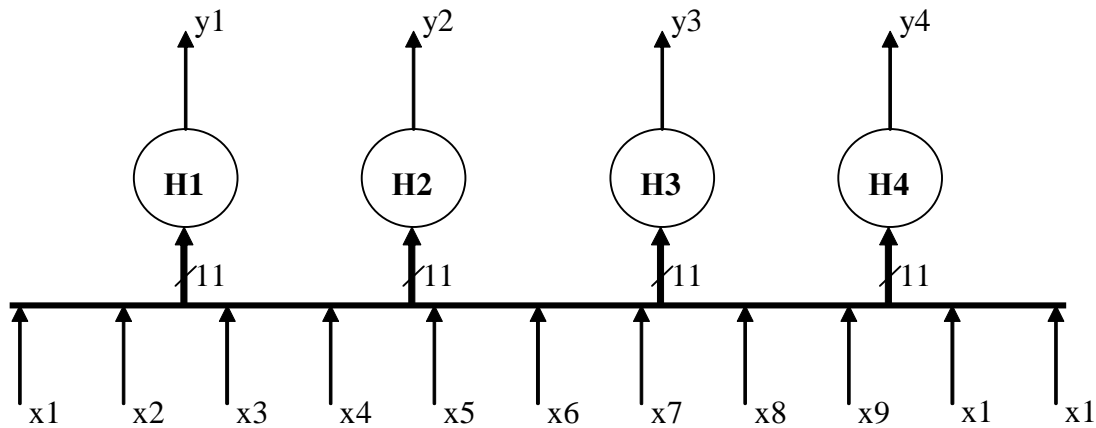


Рис. 1. Одномерная четырехнейронная сеть Кохонена

Таблица 3

Координаты ядер классов

Номер нейрона	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
1	1,56	2	0	0,31	0,31	10,4	0	2,58	0,13	844,3	1008,3
2	1,20	3,4	0	0,93	0	26,9	0,07	3,06	0,27	909,0	865,3
3	4,33	3	0,50	0,42	1	10,1	0,42	3,20	0,17	1031,8	1139,7
4	1,50	3,9	0,43	0,11	0,36	26,2	0,93	3,38	0,18	1739,5	1471,9

ряды. В выбранном подразделении предприятия работают станочники второго, третьего, четвертого и пятого разрядов. Поэтому для уточнения распределения станочников предлагается распределить их тоже по четырем уровням индивидуального профессионального развития. Тогда сеть Кохонена будет содержать четыре выходных нейрона и иметь вид, представленный на рис. 1.

На входы сети (сигналы  $x_1 \dots x_{11}$ ) подаются характеристики станочников. Наибольшее значение выхода (сигналы  $y_1 \dots y_4$ ) одного из нейронов указывает на его победу и соответственно на то, что станочник относится к уровню, за который отвечает возбужденный нейрон.

В [3] доказано, что в случае одномерной решетки алгоритм обучения Кохонена сходится к единственному состоянию после прохождения им этапа самоорганизации. То есть полученное решение по оценке станочников является единственным. Однако при этом заранее неизвестно какие нейроны отвечают за какие уровни профессионального развития. Идентификация нейронов с точки зрения уровней профессионального развития должна производиться путем анализа распределения характеристик станочников по нейронам и тестирования сети. Нейроны сети являются ядрами классов, координаты которых записаны в весовых коэффициентах нейронов. Каждый весовой коэффициент настраивается на среднее значение той характеристики станочника, которая через него подается. Поэтому значения этих весовых коэффициентов соответствуют значениям характеристик „среднего” ста-

ночника данного уровня. В табл. 3 приведены координаты ядер в реальном масштабе данных.

Анализ векторов весовых коэффициентов нейронов показывает, что нейроны упорядочены по возрастанию качества объектов, на которые они реагируют. Это утверждение иллюстрируют характеристики векторов, приведенные в табл. 4.

Длина вектора вычислялась по следующей формуле:

$$L = \sqrt{\sum_{i=1}^{11} x_i^2 - x_9^2}, \forall i \neq 9, \quad (1)$$

где  $x_i$  — значение  $i$ -ой характеристики станочника. То есть переменная X9 (объем брака) вычиталась из общей длины.

Третий столбец таблицы показывает, каким количеством максимальных значений весовых коэффициентов среди других нейронов обладает данный нейрон. Для переменной X9 (объем брака) выбиралось минимальное значение.

Наложение применяемого на предприятии метода оценки квалификации станочников (разряд станочников — переменная X2) позволяет сделать вывод, что первый нейрон возбуждается на станочников наиболее низкой квалификации, а четвертый — наиболее высокой. Учитывая свойство топологической упорядоченности сети Кохонена, порядковые номера нейронов соответствуют уровням профессионального развития станочников, упорядоченных по возрастанию.

Таблица 4

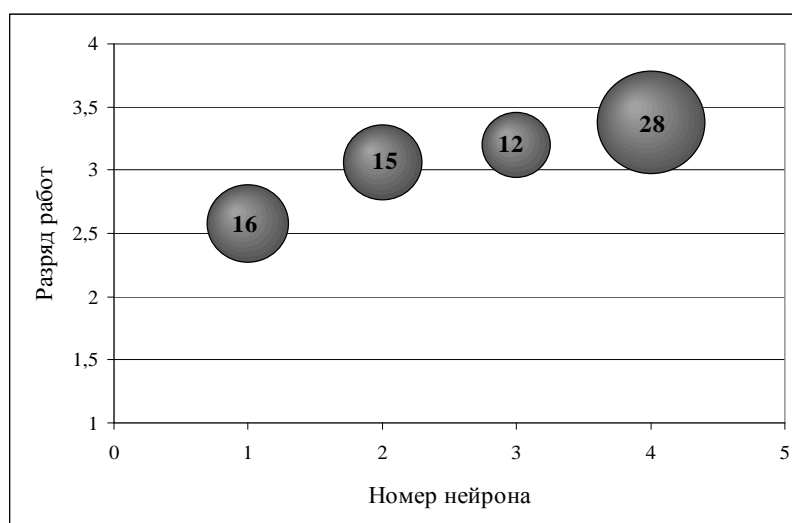
**Характеристики векторов весовых коэффициентов нейронов**

Номер нейрона	Длина вектора	Количество максимумов
1	0,393488	1
2	0,719249	2
3	0,786558	3
4	0,999181	5

Таблица 5

**Метки для тестирования сети Кохонена**

Метка	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Лучший	6	5	1	3	2	45	2	4,5	0	2520	1774
Худший	1	2	0	0	0	2	0	2,1	2	305	275
Средний	1,93	3,23	0,25	0,38	0,38	20,04	0,46	3,10	0,18	1242	1183



**Рис. 2. Пузырьковая диаграмма для сети Кохонена**

Одним из наглядных способов отображения результатов работы сети Кохонена является пузырьковая диаграмма. На рис. 2 представлена пузырьковая диаграмма, иллюстрирующая возрастание среднего разряда (переменная X8) выполненных работ станочниками от нейрона к нейрону. Помимо значения одного из признаков нейрона, пузырьковая диаграмма также показывает количество примеров (станочников), попавших в нейрон (числа на пузырьках на рис. 2). Причем размер пузырьков пропорционален этому количеству.

Также для проверки соответствия уровня профессионального развития уровню нейрона необходимо протестировать сеть, подав на ее вход станочников с известным уровнем квалификации, то есть пометить нейроны.

В качестве меток были предложены станочники, представленные в табл. 5.

Метка „Лучший” задает гипотетического лучшего станочника, характеристики которого равны максимальным значениям в обучающей выборке (для пере-

менной X9 — „Объем брака” задано минимальное значение). Соответственно метка „Худший” задает станочника с минимальными характеристиками (максимальным для брака). Метка „Средний” задает станочника с усредненными характеристиками станочников цеха. В результате подачи выбранных меток на вход карты, на „Лучшего” станочника возбудился четвертый нейрон, на „Худшего” — первый, а на „Среднего” — третий. Таким образом, тестирование сети характерными метками подтверждает определенное выше соответствие нейронов и уровней развития. Изучение распределения по нейронам реальных станочников также подтверждает распределение уровней по нейронам. Увеличение числа нейронов сети Кохонена увеличивает количество уровней профессионального развития и делает классификацию более подробной.

**Выводы.** Применение одномерных карт Кохонена обеспечивает: выполнение объективной оценки уровня профессионального развития работников предприятия, снизить трудоёмкость и длительность полу-

чення оцінки; групування працівників в відповідності з рівнями професійного розвитку (кількість рівнів в кожному конкретному випадку залежить від цілей і завдань управління персоналом і підприємством в цілому); перевірку ступеня адекватності застосовуваних на підприємстві методів оцінки.

Предлагаемый подход позволяет комплексно оценивать уровень профессионального развития отдельных работников, выявлять положительные и отрицательные тенденции их развития, что даёт возможность повышать эффективность кадровой политики в вопросах профессионального обучения, повышения квалификации, планирования карьеры, мотивации работников к развитию, росту профессионализма и компетенции.

### Литература

1. Гітис Т. П. Необхідність застосування нееконімічних методів стимулювання діяльності персоналу підприємства / Т. П. Гітис // Науково-практичний журнал „Продуктивність”. — 2003. — № 1. — С. 11 — 12. 2. Уткин Э. А. Мотивационный менеджмент / Э. А. Уткин. — М.: ТЕИС, 2004. — 239 с. 3. Anil K. J. Artificial Neural Networks: A Tutorial / K. J. Anil, Mao Jianchang, K. M. Mohiuddin // Computer. — Vol. 29. — № 3. — 1996. — P. 31 — 44.

### Еськов О. Л., Гітис Т. П. Удосконалення процедури оцінки професіоналізму працівників підприємства

У статті обґрунтовано актуальність та виділено основні проблеми процедури оцінки професійного розвитку персоналу підприємств. Запропоновано застосування засобів штучного інтелекту, а, саме, одновимірних карт Кохонена для оцінки професіоналізму працівників. Розглянуто практичну реалізацію такого підходу в оцінці рівня професійного розвитку верстатників машинобудівного підприємства. Застосування карт Кохонена в оцінці працівників істотно підвищує якісний рівень такої процедури та забезпечує ефективність кадрової політики підприємства, а також мотивацію працівників до розвитку, зростання професіоналізму і компетенції.

*Ключові слова:* мотивація, оцінка персоналу, професійний розвиток, карта Кохонена.

### Еськов А. Л., Гитис Т. П. Совершенствование процедуры оценки профессионализма работников предприятия

В статье обоснована актуальность и выделены основные проблемы процедуры оценки профессионального развития персонала предприятий. Предложено применение средств искусственного интеллекта, а, именно, одномерных карт Кохонена для оценки профессионализма работников. Рассмотрена практическая реализация данного подхода в оценке уровня профессионального развития станочников машиностроительного предприятия. Применение карт Кохонена в оценке работников существенно повышает качественный уровень данной процедуры и обеспечивает эффективность кадровой политики предприятия, а так же мотивацию работников к развитию, росту профессионализма и компетенции.

*Ключевые слова:* мотивация, оценка персонала, профессиональное развитие, карта Кохонена.

### Eskov A. L., Gitis T. P. Improvement procedures of estimation of professionalism of workers of enterprise

Actuality is grounded and the basic problems of procedure of estimation of professional development of personnel of enterprises are selected. Application of facilities of искусственного intellect is offered, and, exactly, unidimensional Kohonen maps for the estimation of professionalism of workers. Practical realization of this approach is considered in the estimation of level of professional development of machine-operators of machine-building enterprise. Application of Kohonen maps in the estimation of workers substantially promotes the high-quality level of this procedure and provides efficiency of skilled policy of enterprise, and similarly motivation of workers to development, growth of professionalism and jurisdiction.

*Key words:* motivation, estimation of personnel, professional development, Kohonen maps.

Стаття надійшла до редакції 14.08.2011

Прийнято до друку 24.02.2012