

УДК 377.091:37.018.43 (086)

**В. Л. Шевченко***старший научный сотрудник Института ПТО НАПН Украины,  
кандидат военных наук, доцент***Л. В. Васильченко***заведующий кафедрой дидактики и методик обучения  
естественно-математических дисциплин  
КУ «ЗОИППО» ЗОС, кандидат педагогических наук, доцент*

## **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА**

*В статье проведен анализ трансформации понятий «компетентность» и «компетенция» в разных научных публикациях и энциклопедических источниках со времен Аристотеля до наших дней. В изложенной собственной позиции автора в отношении этих толкований делается акцент на необходимости четкого размежевания понятий в контексте перехода от вербальных методик оценивания к аналитическим. Авторы сосредотачивают свое внимание на поиске математических подходов аналитического определения и количественного отображения показателей компетентности квалифицированных работников. Предлагается характеризовать компетентность графически в форме «параболоида компетентности», а компетенцию — как усеченный «конус компетенции». Аналитически компетентность и компетенция определяются с помощью формул вычисления объемов этих фигур, а уровень компетентности — как отношение объема «параболоида компетентности» к объему «конуса компетенции». Математическое определение уровня компетентности на практике дает возможность прогнозирования характера влияния «человеческого фактора» на вероятность гарантированного профессионального выполнения специалистом задания.*

### **THE ANALYTICAL APPROACH TO THE DETERMINATION OF THE LEVEL OF COMPETENCE OF THE EXPERT**

*The article analyzes the transformation of the concepts of «competence» and «competence» in various scientific publications and encyclopedic literature from the time of Aristotle to the present day. Expressed its own author's position regarding the interpretation of these concepts, the emphasis on the need for a clear separation of these concepts in the context of the transition from verbal to analytical methods of evaluation. The authors focus on the search for mathematical approaches to quantification and analytic mapping indicators of competence of skilled workers. As a result of the search is proposed to characterize the competence graphically in the form of «paraboloid competence» and competence — both cut «cone of competence.» Analytical expertise and competence are defined by the formulas for calculating the volume of these figures and the level of competence as the ratio of «paraboloid competence» to the scope of the «cone of competence.» The mathematical defini-*

*tion of the level of competence in practice allows to predict the nature of the influence of «human factor» on the probability of guaranteed performance specialist professional job.*

Первые высказывания о понятиях «компетентность» и «компетенция» как философских категориях относятся еще к временам Аристотеля. В образовательной среде нашего времени понятия «компетентность» и «компетенция» стали широко распространяться в 60–70 годах XX столетия. Анализ психолого-педагогической литературы показал, что, несмотря на достаточно широкое распространение указанных категорий, в педагогической теории и практике и на сегодня однозначной их трактовки нет.

В трактовке понятия «компетентность» Д. Н. Ушаков выделяет ключевые слова: опыт, образованность и авторитетность [1]. «Большая психологическая энциклопедия» определяет компетентность как владение целым классом поведения в той или иной ситуации, понимание того, как и что сделать, способности как результат интеллектуальной карты, которые дают возможность выбирать и группировать отдельные действия и занимать ту или иную позицию [2]. Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева дают этому понятию две трактовки: первая — сфера полномочий руководящего органа, должностного лица, в пределах которых они наделены правами принятия решений (регламентируются законами, нормативными актами, положениями, инструкциями, уставами); вторая — это знания, опыт в той или иной отрасли [3].

Термину «компетенция» «Полный словарь иностранных слов» под редакцией М. Попова и «Словарь иностранных слов» под редакцией Ф. Павленкова (оба 1907 года издания), дают определение круга полномочий какого-либо действительного служебного места, права государственного учреждения осуществлять данные ему законом полномочия [4; 5]. В «Словаре иностранных слов» Н. Г. Комлева (2006 года издания) компетенцию определяют как образованность в той или иной сфере (первая трактовка), а также как круг обязанностей определенной личности [6].

В «Большом словаре иностранных слов» (2007) издательства «ИДДК» компетенция имеет два противоположных разъяснения: первое — круг вопросов, явлений, в которых личность авторитетно и профессионально разбирается; второе — перечень полномочий и прав, которыми наделена особа [7].

В этом контексте дается трактовка понятия «компетенция» и в «Новом понятийном словаре украинского языка» (2007): высокая осведомленность в чем-либо; круг полномочий какой-нибудь организации, учреждения или лица [8].

В основе формирования аналитических подходов к определению компетентности, как правило, так называемые три теоремы Гилберта [9]. В первой из них Гилберт утверждает, что компетентностью работника является функция отношения достигнутого результата к приложенным усилиям на его получение:

$$W = f(A/B),$$

где  $W$  — компетентность работника;  $A$  — достигнутый результат;  $B$  — общие усилия на достижение результата.

Предложенная теорема дает возможность получить количественный показатель компетентности конкретного работника на примере выполнения заданной работы, но не отвечает на вопрос, достаточно ли этой компетентности на профессиональную деятельность в целом.

Вторая теорема Гилберта нацелена на определение компетентности нескольких работников с целью их сравнения:

$$Q_n = W_1/W_2,$$

где  $Q_n$  — сравнительный показатель компетентности.

Эта теорема дает возможность определить не только количественные показатели проявляемой компетентности. Она дает возможность характеризовать уровень ее достаточности или недостаточности в контексте эффективности выполнения работ.

Третьей теоремой, которую сам Гилберт считает самой главной, является утверждение, что достижение каждого конкретного результата проходит под влиянием двух групп факторов: внутренних, связанных с работником, и внешних, связанных со средой его деятельности. К внутренним факторам Гилберт относит знания работника, способности и мотивы. К внешним — информационное и инструментальное обеспечение, а также стимулирование деятельности работника. То есть для максимального проявления компетентности необходимо гармоничное единство влияния внутренних и внешних факторов на деятельность работников, привлекаемых к выполнению тех или иных работ.

Этой теоремой Гилберт утверждает, если руководитель действительно хочет помочь людям максимально проявить свою компетентность, то он должен меньше всего задумываться о их знаниях, способностях и мотивах и сосредотачивать свои усилия на создании для их деятельности благоприятной среды (информационного, инструментального и стимулирующего обеспечения).

Анализируя аналитические подходы Гилберта, следует отметить, что полученные таким образом показатели не носят прогностического характера и не дают возможности оценить компетентность конкретного человека в контексте его будущей профессиональной деятельности. Тем более что третья теорема компетентности не имеет математического представления, требует поиска ста-

тистических методик сбора и обработки информации, характеризующих деятельность работников.

В то же время следует воспользоваться изложенными подходами Гилберта в реализации его теорем в контексте сравнения компетентности конкретного работника с определенным эталоном, то есть заданными компетенциями, которые описаны в квалификационных характеристиках. Но применение математических подходов требует четкого и однозначного размежевания понятий «компетентность» и «компетенция».

В дальнейшем под компетентностью будем понимать осведомленность, авторитетность и приобретенный опыт личности; круг вопросов, в которых человек хорошо разбирается, имеет интегрированные глубокие знания и стойкие умения, а также способности их целостно реализовывать на практике. Компетенция — это круг полномочий и прав, которые определяют рамки разрешенной и запрещенной деятельности, а также инструктивные рекомендации о порядке выполнения разрешенного.

Таким образом, вербально формула компетентности может быть представлена как:

- понимаю, что нужно сделать;
- понимаю, как нужно делать;
- понимаю, почему именно так нужно делать и что будет, если делать иначе.

Формула компетенции будет иметь вербальный вид:

- что разрешено делать;
- как делать то, что разрешено;
- что не разрешено делать.

Рассуждая над вышеуказанными формулами, можно констатировать, что «понимаю» означает знание предметной области, а также умение эти знания применять в своей деятельности. Следует обратить внимание на то, что в приведенных формулах отсутствуют элементы, которые должны описывать навыки. Эта неожиданность наталкивает на вывод, что навыки не являются признаком и характеристикой компетентности. Действительно, навыки больше характеризуют такие понятия, как «мастерство» и «профессионализм». Поэтому для аналитической оценки компетентности обязательным условием должны быть измерения знаний и умений. Но достаточным ли? В определении понятия «компетентность» есть еще одно ключевое слово — опыт, определение которого при аналитическом измерении имеет существенное значение.

В педагогике вербально знания характеризуют через такие категории, как ширина и глубина. Умения являются характеристикой применения знаний при

выполнении тех или иных заданий, поэтому являются производной этих знаний. В дальнейшем для удобства будем использовать только один термин — «знания». Опыт в профессиональной деятельности характеризует многовариантность применения субъектом профессиональной деятельности всего запаса знаний.

В отечественной педагогической практике знания оцениваются с использованием системы баллов, реже, в основном в системе высшего образования, практикуют использование рейтинговых оценок. Форма отображения компетентности в отчетных документах учебных заведений, аттестатах, свидетельствах, дипломах не определена и нормативно никаким образом не отрегулирована.

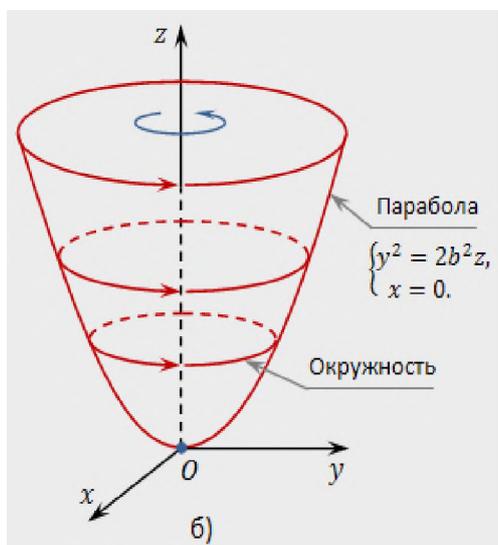
Использование балльной системы оценки знаний является тем механизмом, который позволяет представить их вербальную характеристику количественно в цифровой форме. Математически отдельные цифры в пространстве отображают точки с координатами:  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . При этом множество таких точек характеризует определенную сферу знаний того или иного субъекта. Но в таком случае наблюдается некоторая некорректность аналитического отображения знаний относительно вербального их представления. Это проявляется в том, что при срезе знаний (пересечение сферы в горизонтальной и вертикальной плоскости) получаем показатели (а в контексте вербальности — это ширина и глубина знаний), что характеризуют радиус сферы в горизонтальной плоскости с множеством точек на высоте ее пересечения. В таком случае наступает момент достижения максимального значения радиуса сферы, после чего при увеличении высоты радиус будет уменьшаться. Отмеченная математическая коллизия не соответствует действительности, поэтому для корректности аналитическое определение знаний необходимо проводить в интервале от 0 до  $R_{\max}$  сферы. Отсюда важным может стать вывод о том, что при вербальной характеристике знаний некорректным является употребление словосочетания «сфера знаний». Правильным будет «круг знаний».

Из вышесказанного можем утверждать, что в аналитическом формате компетентность в пространстве имеет трехмерное представление. Очевидно, что знания и опыт как категории компетентности не могут иметь линейного характера представления.

Таким образом, в идеальном плане компетентность аналитически — это параболоид, а компетенция является усеченным конусом.

Объем тел вращения  $V$  определяется тройным интегралом

$$V = \int_0^{R_{\max}} \iint dx dy dz.$$



Параболоид — тип поверхности второго порядка. Каноническое уравнение параболоида в декартовых координатах имеет вид:

$$z = R(x^2 + y^2).$$

Координаты  $x$ ,  $y$ ,  $z$  являются количественными характеристиками ширины и глубины знаний. После соответствующих преобразований формула расчета компетентности (объем параболоида) будет иметь вид:

$$V = \frac{\pi}{8} \cdot d^2 \cdot h,$$

где  $d$  — ширина знаний.

Объем усеченного конуса вычисляется по формуле:

$$V = \frac{1}{3} \pi h (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2)$$

где  $R$  — широта полномочий,

$h$  — глубина полномочий.

Очевидно, что отношение объема параболоида к объему усеченного конуса и есть та величина, которая характеризует уровень компетентности.

Расчет широты (объема) компетенции необходимо проводить для каждой специальности. Их описание в нормативных и инструктивных документах должно быть стопроцентным. Очевидно, что уровень компетентности при рейтинговом ее измерении может быть как меньше ста процентов, так и больше. Этот

вывод важен в контексте определения соответствия специалиста тому характеру деятельности, которую ему предполагается выполнять. Если показатель уровня компетентности специалиста равен или превышает 100 %, то этот специалист гарантированно выполнит поставленные задачи и в полной мере реализует свой потенциал. Если количественный показатель компетентности лично-

сти значительно ниже заданного показателя компетенции, то такой специалист не отвечает квалификационным требованиям.

Таким образом, использование аналитических подходов к измерению компетентности имеет большое значение не только для педагогики, но и для оценивания и прогнозирования готовности специалиста к выполнению той или иной профессиональной задачи. Именно такой подход дает возможность учитывать влияние человеческого фактора в разных производственных ситуациях, особенно тех, которые связаны с существенными рисками.

Внедрение в систему профессионально-технического образования аналитических методов оценивания квалификационного уровня будущего рабочего является актуальным вопросом сегодняшнего дня и требует не только поиска методических решений, но и нормативного урегулирования.

Традиционно в отечественных ПТУЗ знания и умения оцениваются в баллах. Внедрение компетентностного подхода требует перехода к рейтинговой системе оценивания. Это даст возможность характеризовать достигнутый учеником уровень квалификации в формате количественных показателей.

Реализация аналитических методик расчета компетентности субъекта профессиональной деятельности дает возможность объективно оценить его соответствие квалификационным требованиям, значительно снизить риски влияния человеческого фактора.

### Список основных источников

1. Толковый словарь русского языка: в 4 т. / под ред. Д. Н. Ушакова. – М. : Гос. ин-т «Сов. энцикл.»; ОГИЗ ; Гос. изд-во иностр. и нац. слов., 1935–1940. [Вернуться к статье](#)
2. Большая психологическая энциклопедия / ред. Н. Дубенюк. – М. : Эксмо, 2007. – 544 с. [Вернуться к статье](#)
3. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 2-е изд., испр. – М. : ИНФРА, 1999. – 479 с. [Вернуться к статье](#)
4. Попов, М. Полный словарь иностранных слов / М. Попов. – М. : т-во И. Д. Сітина, 1906. – 458 с. [Вернуться к статье](#)
5. Павленков, Ф. Энциклопедический словарь / Ф. Павленков. – С.-Петербург, 1907. – 370 с. [Вернуться к статье](#)
6. Комлев, Н. Г. Словарь иностранных слов / Н. Г. Комлев. – М. : ЭКСМО-Пресс, 2000. – 1308 с. [Вернуться к статье](#)
7. Большой словарь иностранных слов [Электронный ресурс]. – М. : ИДДК, 2007. – Электрон. опт. диск (CD-ROM). [Вернуться к статье](#)
8. Новий тлумачний словник української мови : у 4 т. / Т. 1: А. – К. : Видавн. «АКОНІТ», 2005. – 927 с. [Вернуться к статье](#)
9. Gilbert, T. F. Human Competence: Engineering Worthy Performance / T. F. Gilbert. – New York : McGraw-Hill, 1978. [Вернуться к статье](#)