

УДК 316.422

ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ И ЛИЧНОСТНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Андрей Викторович Савенко, старший преподаватель,

Ирина Сергеевна Ворошилова, старший преподаватель,

Наталья Петровна Федорова, старший преподаватель,

Татьяна Владимировна Тихомирова, старший преподаватель,

Дмитрий Александрович Романов, кандидат педагогических наук, доцент,

Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар

Аннотация

Цель исследования – разработка универсального метода диагностики компетенций и лично-профессиональных качеств. Известно, что компетенции и лично-профессиональные качества, как составляющие социально-профессиональной компетентности, включают операционный, мотивационный, рефлексивный и поведенческий компоненты. Авторами предложены универсальные критерии сформированности компетенций и их компонентов, количественная оценка которых основана на методе каменистой осыпи и иных современных математических методах. Практическая значимость результатов исследования – в том, что их можно применять в системах мониторинга лично-профессионального развития обучающегося; теоретическая значимость – в том, что на их основе возможно дальнейшее научное осмысление проблемы становления конкурентоспособной личности в системе непрерывного образования. При обосновании критериев авторы учитывали как взаимосвязь функциональных компонентов компетенций, так и взаимосвязи между компетенциями, детерминирующие целостность социально-профессиональной компетентности и многоаспектность конкурентоспособной личности.

Ключевые слова: компетенции, диагностика, метод каменистой осыпи, сформированность.

COMPETENCIES AND PERSONALLY-PROFESSIONAL ABILITIES ASSESSMENT BASED ON MODERN MATHEMATICAL METHODS

Andrew Viktorovich Savenko, the senior teacher,

Irina Sergeevna Voroshilova, the senior teacher,

Natalia Petrovna Fedorova, the senior teacher,

Tatiana Vladimirovna Tikhomirova, the senior teacher,

Dmitry Alexandrovich Romanov, the candidate of pedagogical sciences, lecturer,

Kuban State Technological University, Krasnodar

Annotation

The purpose of investigation is elaboration of the competencies assessment universal methods. It is known that the competencies and personally-professional abilities, as socially-professional competence components, includes the operating, motivational, reflecting and behavioral components. The authors offered the universal criteria for completeness of the competencies and their components, which quantity evaluation is based on scree plot method and other modern mathematical methods. The practical importance of the investigation results is in possibility of their using in system of trainee personally professional development monitoring; the theoretical importance is in possibility of the perspective scientific understanding of the problem of the competitive person formation in the continuous education system. During the criteria proving the authors regarded the correlations between the competencies components and between competencies that determined the integrity of the socially professional competence and poly-aspect of the persona competitiveness.

Keywords: competencies, assessment, scree plot method, completeness.

ВВЕДЕНИЕ

Реализация компетентностного подхода в образовании немислима без мониторинга личностно-профессионального развития обучающегося, который, в свою очередь, невозможен без диагностики его компетенций и личностно-профессиональных качеств [2, 3, 5]. Целевой ориентир образовательного процесса – формирование не знаний и умений обучающегося, а готовности к эффективному управлению ими, для успешного решения жизненных, профессиональных и учебно-творческих задач. Именно поэтому важнейшие критерии сформированности любой компетенции (личностно-профессионального качества) – параметры взаимосвязи между операционным компонентом (знаниями и умениями) и поведенческим (личным опытом их применения). Очевидно, что критерии оценки поведенческого компонента любой компетенции являются специфическими, т.е. обусловленными её природой, в то время как критерии сформированности операционного компонента, а также параметры взаимосвязи операционного и поведенческого компонентов универсальны, т.е. инвариантны по отношению к компетенции [2, 3].

В настоящее время достигнуты определённые успехи в объективизации диагностики компетенций (личностно-профессиональных качеств). Так, например, в работе [5] предложен универсальный метод диагностики мотивационного компонента. Авторами работ [2, 3] обоснована возможность применения метода каменистой осыпи для оценки силы взаимосвязи операционного и поведенческого компонентов любой компетенции: она равна N , если не менее чем N элементов знаний и умений применены в личном опыте (при решении различных задач) не менее N каждый. Напомним, что метод каменистой осыпи в настоящее время наиболее интенсивно применяют в наукометрии: общеизвестный индекс Хирша – показатель, вычисляемый именно на основе данного метода [1, 4].

Тем не менее, по-прежнему существующие критерии не в полной мере отражают сформированность операционного компонента компетенций, а также взаимосвязь операционного и поведенческого компонентов; ещё слабее разработаны критерии оценки взаимосвязи компетенций (личностно-профессиональных качеств), как составляющих социально-профессиональной компетентности. Проблема исследования состоит в вопросе, какие универсальные параметры адекватно отражают сформированность компетенций индивида? Цель исследования – разработка универсального метода диагностики компетенций и личностно-профессиональных качеств.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С точки зрения авторов, возможно и необходимо модифицировать (представленные в работах [2, 3]) критерий взаимосвязи операционного и поведенческого компонентов компетенций. Более “мягкий” G -критерий выглядит следующим образом: он равен g , если не менее чем g составляющих операционного компонента (т.е. элементов знаний и умений) были (в сумме) использованы при решении различных задач не менее чем g^2 раз, и при этом соблюдаются оговоренные дополнительные условия.

Приведём пример. Пусть обучающийся применил методы научных исследований (владение методами научных исследований – важная составляющая исследовательской компетентности, арсенал выполненных исследовательских работ – её поведенческий компонент) при выполнении различных исследовательских работ соответственно 18, 14, 11, 11, 9, 9, 7, 7, 7, 5, 4, 3, 2, 2 и 1 раз. Очевидно, что N -индекс применения методов научных исследований при выполнении исследовательских работ равен 7, в то время как G -индекс равен 9: первые 9 методов использовались (в сумме) более 81, но менее 100 раз.

Приведём другой пример. Пусть словарный запас индивида (“ядро” операционного компонента иноязычной компетенции) составляет 3000 лексем. В деятельности, связанной с использованием иностранного языка, он применил 120 наиболее востребованных лексем по 200 раз каждую, ещё 60 лексем – по 150 раз каждую, ещё 90 лексем – по

110 раз каждую, ещё 300 лексем – по 60 раз каждую, ещё 1000 лексем – по 15 раз каждую, остальные – по 5 раз каждую. Общий объём его деятельности (по применению иностранного языка) равен 83050, Н-индекс использования словарного запаса равен 150 (не 180, т.к. 60 лексем использовались по 150, а не 180 раз), G-индекс использования словарного запаса равен 275. Граничное условие оценки G-индекса: засчитывают лексемы, использованные не менее 10 раз каждая.

Критерии сформированности операционного компонента компетенций также нуждаются в уточнении. Традиционно применяемые параметры – объём банка знаний (умений) и его соотношение с должным объёмом (объёмом, соответствующим уровню “владение в совершенстве”) – не могут отразить все аспекты операционного компонента. Приведём пример. Если у индивида словарный запас иностранного языка 75% от уровня “владение в совершенстве”, то речь идёт о пороговом продвинутом уровне. Но иноязычная компетенция (а тем более – межкультурная компетентность) может включать владение лексическими единицами не одного, а нескольких неродных языков (например, русскоговорящий индивид владеет английским, немецким и французским языками, а не только английским). Приведём другой пример. Информационная компетентность индивида находится на таком уровне, что он владеет не одной операционной системой (например, семейства Windows), а несколькими (например, Windows, UNIX, Haiku OS). Или, например, возможны ситуации, когда человек является кандидатом в мастера спорта по нескольким видам.

Поэтому уточнённые критерии оценки операционного компонента, как метасистемы знаний и умений, следующие (метасистема построена по принципу взаимозаменяемости, может функционировать без отдельных составляющих). Пусть N – число относительно независимых (чётко выделенных) подсистем операционного компонента, которые могут быть сформированы у индивида. Коэффициент сформированности операционного

компонента (системы знаний, умений и навыков) $K^{3\text{УИ}} = \prod_{i=1}^N K_i$, где K_i – коэффициент

сформированности i -й подсистемы; данная формула целесообразна, если все N подсистем имеют принципиальное значение. Например, научно-теоретическая компетентность менеджера N -го уровня социальной иерархии предполагает сформированность знаний обо всех N уровнях иерархии управляемых социальных систем.

Более “мягкий” вариант оценки сформированности операционного компонента

компетенции: $K^{3\text{УИ}} = \sum_{i=1}^N (w_i \cdot K_i)$, где w_i – нормированный весовой коэффициент i -й под-

системы операционного компонента. Например, индивид владеет словарным запасом английского языка на 150% от уровня “владение в совершенстве”, немецкого языка – на 70%, французского – на 60%; весовые коэффициенты соответственно 75, 15 и 10%. Тогда $K^{3\text{УИ}} = 1,5 \cdot 0,75 + 0,7 \cdot 0,15 + 0,6 \cdot 0,1 = 1,29$.

Богатство (разнообразие) операционного компонента компетенции можно оценить на основе метода каменистой осыпи: оно равно R , если не менее чем R подсистем (знаний и умений) сформированы на уровне не менее чем $10 \times R$ процентов каждая (10% соответствуют для любой компетенции уровню “выживания”).

Приведём пример. Научно-теоретическая компетентность преподавателя, готового быть ответственным за множество учебных дисциплин, включает владение знаниями из 8 учебных дисциплин, причём сформированность знаний по каждой из них составляет (от уровня “владение в совершенстве”) соответственно 230%, 110%, 85%, 70%, 60%, 40%, 25% и 20%. Очевидно, что индекс разнообразия (богатства) операционного компонента научно-теоретической компетентности такого преподавателя равна 5 (знания остальных трёх учебных дисциплин он может использовать не в преподавании, а как базу для веде-

ния научных исследований).

Аналогично следует оценивать и разнообразие взаимосвязи операционного и поведенческого компонентов компетенций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные математические методы и теории открывают широкие возможности для моделирования личностно-профессионального развития обучающегося и диагностики его результатов. Метод каменистой осыпи позволяет избавиться педагогической диагностике от односторонности и методического примитивизма.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда в рамках исследовательских проектов № 16-36-00048 “Современные информационно-образовательные среды” и № 16-03-00382 “Мониторинг исследовательской деятельности образовательных учреждений в условиях информационного общества” от 17.03.2016 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева, И.П. Мягкие модели как форма математизации социологического знания / И.П. Лебедева // Социологические исследования. – 2015. – № 1. – С. 79-84.
2. Романова, М.Л. Инновационные методы диагностики поведенческого компонента компетенций и личностно-профессиональных качеств / М.Л. Романова, А.Е. Карасёва // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 2. – С. 285-299.
3. Шапошникова, Т.Л. Современные модели и методы диагностики конкурентоспособности выпускника вуза / Т.Л. Шапошникова, О.Н. Подольская, И.П. Пастухова // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 8. – С. 385-398.
4. Egghe, L. Mathematical theory of the h- and g-indices / L. Egghe // Journal of Informetrics. – 2008. – № 4 (2). – P. 263-271.
5. Mariscal, D.C. Main Motivations of Students of Childhood Education and Primary Education to Become Teachers / D.C. Mariscal, F.J.H. Deldago // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2016. – № 6 (7). – P. 153-158.

REFERENCES

1. Lebedeva, I.P. (2015), “Soft models as a way of mathematical saturation of sociological knowledge”, *Sociological investigations*, No 1, pp. 79-84.
2. Romanova, M.L. and Karaseva, A.E. (2016), “Innovative method of assessment of competencies and personally-professional abilities behavioral component”, *Nauchnyie trudy Kubanskogo gosudarstvennogo technologicheskogo universiteta*, No 2, pp. 285-299.
3. Shaposhnikova, T.L., Podolskaya, O.N. and Pastuhova, I.P. (2016), “Modern models and assessment methods of higher educational establishment competitiveness”, *Nauchnyie trudy Kubanskogo gosudarstvennogo technologicheskogo universiteta*, No 8, pp. 385-398.
4. Egghe, L. (2008), “Mathematical theory of the h- and g-indices”, *Journal of Informetrics*, Vol. 2, No 4, pp. 263-271.
5. Mariscal, D.C. and Deldago, F.J.H. (2016), “Main Motivations of Students of Childhood Education and Primary Education to Become Teachers”, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 7, No 6, pp. 153-158.

Контактная информация: romanovs-s@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 20.02.2017