

УДК 378.14.015.62, 371.263, 004.891.3

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

В.А. Углев, канд. техн. наук, доцент, руководитель лаборатории
тел.: 8(391)-974-6915; e-mail: uglev-v@yandex.ru
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
МБК «Прикладной физики и космических технологий», г. Железногорск

Аннотация: Рассматриваются результаты педагогического эксперимента по автоматизированной оценке уровня развития компетентностей (УРК). Отмечается положительная корреляция динамики уровня освоения учебного материала и УРК. Показана возможность сравнения показателей УРК различных учащихся.

Ключевые слова: измерение, уровень развития компетентностей, тестирование, педагогический эксперимент, автоматизация

Обучение с использованием современных средств автоматизации предполагает наличие специализированного программного обеспечения [1]. Чем выше степень автоматизации, т.е. чем меньше ученик взаимодействует непосредственно с учителем и больше работает с автоматизированной обучающей системой, тем выше требования к качеству соответствующего программного обеспечения [2]. Это касается всех этапов автоматизированного процесса сопровождения учебного процесса, и особенно – процедур оценки результатов обучения. Ведущим индикатором качества обучения, согласно Болонской конвенции о высшем образовании, является уровень развития компетентностей (УРК), как фактически достигнутых (развитых) свойств личности. Не смотря на то, что дефиниция компетенция, как нормативная цель обучения [3], до сих пор не получила однозначного и общепризнанного определения и не утихают дискуссии по поводу адекватности применения компетентностного подхода в качестве ведущего в отечественной системе образования, задача автоматизации измерения УРК является крайне актуальной. Особенно она важна для уровня высшей школы, где чётко выражена специализация обучения и имеются механизмы построения индивидуализированного по содержанию дидактического материала. Рассмотрим результаты применения экспериментальной методически оценивания УРК на примере одной из дисциплин информационного блока подготовки студентов.

Оценка УРК, как латентных переменных по П.Ф. Лазарсфельду [4], не имеет однозначных методов измерения и носит вероятностный характер. Это существенно затрудняет их измерение, накладывая специфику педагогического процесса: компетентности формируются постепенно и не на одной дисциплине, а их совокупности. Кроме того, знания не тождественны компетентностям, и поэтому для измерения УРК требуется иная методика. Опыт психологии показывает [5], что проективные тесты могут быть широко применены для решения этой задачи, но только тогда, когда ученик не стремится фальсифицировать результаты измерений, т.е. не догадывается об истинном объекте измерений (в противном случае проективные формы заданий как правило решаются с целью продемонстрировать желаемый результат, а не показать объективную картину характеристик испытуемого). Следовательно, требуется опираться на такую технологию организации и проведения

оценки УРК, которая позволит повысить объективность измерений и, по возможности, будет пригодна для организации автоматизированного обучения.

Возьмём за основу методику оценки УРК, приведенную в [6] и [7]. Она, кроме прочего, характеризуется тем, что не требует специальной организации дополнительных мероприятий контроля и проводится в рамках прохождения запланированных контрольных точек: используется смешанный тест из заданий на оценку уровня знаний и из заданий проективной формы [8]. Проверка гипотез по развитию уровня каждой компетенции осуществляется на основании критерия уверенности Шортлиффа и Бьюкенена [9], требующего формирования матрицы экспертных оценок. Таким образом, одновременно оценивается и знаниевая составляющая (непосредственная оценка), и компетентностная (опосредованное оценивание).

1. Рассмотрим результаты экспериментальной отработки основных положений методики оценки УРК [6], опираясь на данные одного из педагогических экспериментов, который проводился на базе Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (филиал в г. Железногорске) в 2015-2016 гг. по дисциплине «Компьютерное моделирование» (бакалавры специальности 050100.62 «Информатика и технология», 5 курс). В качестве объекта для измерений был выбран ряд компетентностей (7 шт.), среди которых: «владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения», «способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний», «готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией» и пр.

Фонд оценочных средств был представлен комплектом контрольно-измерительных материалов в форме тестовых заданий смешанной формы (по 25 вопросов в каждом из двух параллельных тестов) и бланков анкетирования/самооценки. Задания охватывали все учебные модули курса. Каждое тестовое задание было укомплектовано набором экспертных оценок, отражающих связь отдельных дистрикторов с конкретными компетенциями, на развитие которых ориентирована учебная дисциплина (рис. 1, а). На основании матрицы экспертных оценок была сформирована эталонная модель ответов студента (рис. 1, б), позволяющая управлять масштабом осей оценок для их сравнимости.

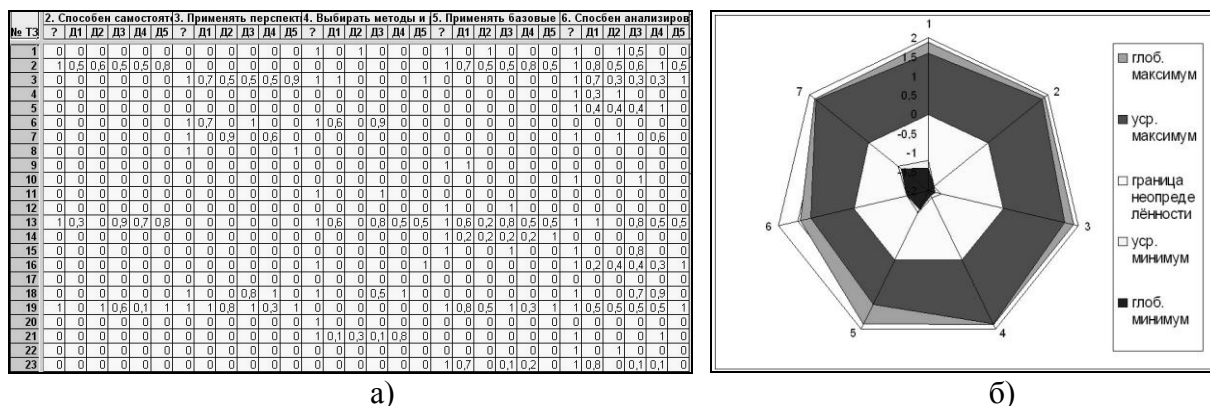


Рис. 1. Фрагмент матрицы экспертных оценок (а) и эталонная модель ответов по каждой компетентности (б)

Оценка проводилась в автоматизированной форме (компьютерный тест и бланк анкеты) в три этапа: входной контроль (на первом занятии), промежуточный контроль

(при изучении последнего модуля), итоговый контроль (перед экзаменом), задействуя при проверке весь оценочный материал. Испытуемые были проинформированы о прохождении очередной контрольной точки, без уточнения, что проверяются не только текущие/остаточные знания, но и УРК. Сначала испытуемым заполнялся бланк самооценки в разрезе всех проверяемых компетентностей. Далее каждым студентом осуществлялось прохождение теста, а затем ему предъявлялся только результат оценки уровня знаний. Групповые результаты оценки уровня знаний (процентная шкала, отражающая долю набранных баллов) представлены на рис. 2 (столбцы гистограммы): наблюдается положительная динамика процесса обучения, практически совпадающая для каждого из параллельных тестов.

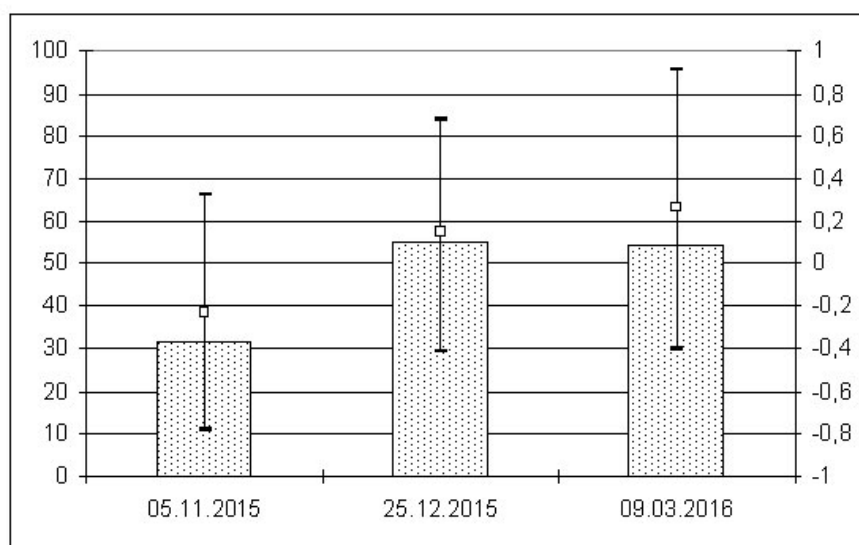


Рис. 2. Усреднённая групповая динамика результатов оценки уровня знаний (столбцы, левая шкала) и оценки УРК (коридор значений, правая шкала)

Автоматически рассчитываемые значения оценок УРК, определяемые на основании обработки протокола ответов каждого студента [8], выводятся в виде вектора значений (7 оценок) из области определений, заданной эталонной моделью ответов (рис. 1, б). На рис. 2 представлена динамика усреднённых по группе оценок всех УРК: они отображены в виде коридора значений (минимум, среднее, максимум) для правой измерительной шкалы.

На рисунке 3 представлен профиль оценок (результаты оценки УРК) различных студентов в виде пиктографии. Из рисунка видно, что за счёт нормирования шкал по эталонной модели ответов и эквивалентного набора контрольно-измерительных материалов, появляется возможность сравнения студенческих профилей оценок между собой, а так же отслеживать индивидуальную динамику успехов. Как и на рис. 2, нулевое значение оценки УРК означает то, что в ходе оценки не удалось ни подтвердить, ни опровергнуть значение гипотезы по конкретной компетентности.

Полученные результаты эксперимента достаточно хорошо коррелируют как между собой, так и с результатами непосредственных опросов студентов. Примечательно, что изначально при анкетировании наблюдалась завышенная самооценка студентов по поводу их УРК, но к концу обучения усреднённая самооценка практически совпала с той, которая была получена по методике, использованной в нашем исследовании. Аналогичная картина наблюдается и по ряду других дисциплин, вовлечённых нами в комплексный эксперимент при осуществлении учебного процесса в Красноярском педагогическом университете им. В.П. Астафьева и Сибирском федеральном университете. Важной особенностью рассматриваемого подхода к оценке

уровня развития компетентностей является возможность её реализации в автоматизированном варианте в составе развитых средств обучения, таких как традиционные и интеллектуальные автоматизированные обучающие системы.

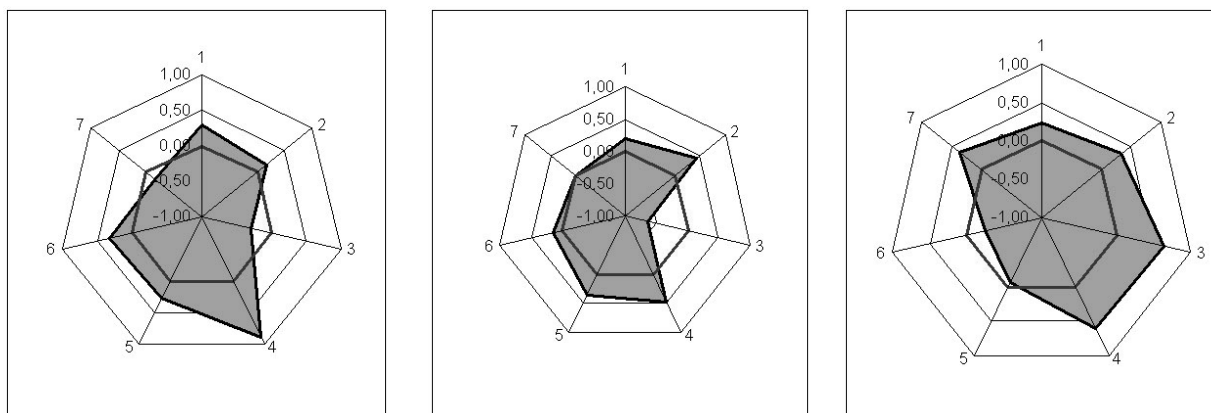


Рис. 3. Индивидуальные показатели уровня развития компетентностей трёх студентов

Литература

1. Беспалько В.П. Обучение и образование с участием компьютеров. – Воронеж: МОДЭК, 2002. – 352 с.
2. Цибульский Г.М., Кутьин А.М. и др. Автоматизированные обучающие системы // Вестник КГТУ. Математические методы и моделирование. – Красноярск: КГТУ, 2004. – С. 267-286.
3. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: Пособие для учителя. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с.
4. Лазарфельд П.Ф. Логические и математические основания латентноструктурного анализа // Математические методы в современной буржуазной социологии. – М.: Прогресс, 1966. С. 344–401.
5. Анастази А., Урбина С. Психологическое тестирование. – СПб.: Питер, 2006. – 688 с.
6. Uglev V.A., Ustinov V.A. The new competencies development level expertise method within Intelligent Automated Educational Systems // Trends in Practical Applications of Heterogeneous Multi-Agent Systems. Advances in Intelligent Systems and Computing. - 2014. – Vol. 293. – pp. 157-164 (DOI 10.1007/978-3-319-07476-4_19).
7. Углев В.А. Методика извлечения знаний о компетентностях из протоколов автоматизированной обучающей системы подготовки операторов // Нейроинформатика, ее приложения и анализ данных: XXI Всероссийский семинар. – Красноярск, 2013.– С. 144–150.
8. Углев В.А. Методика оценки индивидуальных и групповых достижений при работе с автоматизированными обучающими системами // Электронное обучение в непрерывном образовании 2016: Материалы III Международной конференции.– Ульяновск: УлГТУ, 2016. – С. 408-413.
9. Buchanan B., Shortliffe E. Rule-based Expert Systems. – New York: Addison-Wesley, 1984. – 748 p.

**EXPERIMENTAL VERIFICATION OF METHOD FOR THE
AUTOMATED ESTIMATION BY THE LEVEL OF COMPETENCES
DEVELOPMENT**

V.A. Ulev, PhD, head of laboratory
tel.: 8(391)-974-6915; e-mail: ulev-v@yandex.ru
Siberian Federal University

"Applied physics and space technology" Department, Zheleznogorsk city

Abstract: Discusses the results of the pedagogical experiment on the automated assessment of the level of competencies development (LCD). There is a positive correlation between the dynamics of level of knowledge and LCD. The possibility of comparison by indicators of various students