

Статистический подход к оценке качества образовательных программ

Национальный исследовательский университет МИЭТ
М.В. Акуленок, Н.М. Ларионов, О.С. Шикула

Статья посвящена разработке методики оценки качества образовательных программ с учетом индивидуальных результатов обучения выпускников. Статистический подход к оценке качества образовательных программ, рассмотрение результатов обучения (компетенций), как системы, позволяют ввести энтропийный показатель, характеризующий как качество образовательной программы в целом, так и уровень несоответствий в системе. Проанализированы возможности статистического подхода. Показаны источники обеспечения внутренней и внешней валидности.

Ключевые слова: компетентностная модель, оценка уровня сформированности компетенций, качество образовательных программ, статистический подход.

Key words: competency model, evaluation of the competency level, educational program quality, statistical approach.



М.В. Акуленок



Н.М. Ларионов



О.С. Шикула

Реализация основных идей Болонского процесса, смена парадигмы образования, внедрение компетентностного подхода определили изменения в подходах к проектированию образовательных программ (ОП). Разработка компетентностной модели выпускника ОП на этапе проектирования программ, с началом реализации образовательных программ третьего поколения, требуют разработки методов оценки степени сформированности компетенций. Такая система мониторинга достижения результатов обучения выпускников является необходимым условием эффективного управления образовательными программами и выполнения требований федеральных образовательных стандартов в части ежегодного обновления образовательных программ. Результаты подобной оценки важны как для

анализа и выявления слабых мест ОП, так и для принятия адекватных управленческих решений.

Подготовка профессионально компетентных, конкурентоспособных и социально-ответственных специалистов, способных к высококвалифицированному, творческому труду в сфере наукоемкого производства является основной целью инженерного образования. Оценка качества любой ОП должна опираться на оценку индивидуальных результатов обучения выпускников. Фактически качество и конкурентоспособность любой образовательной программы складывается из качества подготовки и конкурентоспособности выпускников.

В соответствии с новой редакцией образовательных стандартов (ФГОС) результаты обучения формируются на этапе проектирования

Рис. 1. Фрагмент матрицы соответствия компетенций и дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 221400 «Управление качеством»

Коды дисциплин	Общекультурные компетенции																
	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОК-11	ОК-12	ОК-13	ОК-14	ОК-15	ОК-16	ОК-17
Б.1.1	■	■				■		■		■	■			■			■
Б.1.2	■	■				■									■		
Б.1.3		■				■											
Б.1.4	■	■		■		■		■	■							■	
Б.1.5	■	■		■		■		■	■							■	
Б.1.6	■	■	■			■										■	
Б.1.7	■	■	■	■	■	■			■	■	■			■			
Б.1.8	■	■	■	■	■	■			■	■							
Б.1.9	■	■	■	■	■	■				■							
Б.1.10	■	■				■						■	■	■			
Б.1.11	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■		■		■
Б.1.12	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■			
Б.1.13	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■		■		■
Б.1.14	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■			

ОП в терминах компетенций (рис.1), и, следовательно, оценка результатов обучения должна проводиться с тех же позиций [1-2]. С этой точки зрения, разработка методических аспектов оценки компетенций - необходимое условие успешной реализации образовательных программ третьего поколения. Без соответствующей системы оценки компетенций в полной мере реализовать все возможности компетентностного подхода практически невозможно.

Основные требования к системе оценки результатов обучения включают, прежде всего: обеспечение достоверности и объективности; адекватность и обоснованность; однозначность и результативность; сопоставимость и своевременность. Кроме того, точность проводимой индивидуальной оценки результатов обучения является необходимым условием точности интегральной оценки качества ОП в целом. Создавая-

мая система мониторинга также не должна вступать в противоречие с практикой образовательной деятельности, а затраты на ее разработку и внедрение не должны превышать ценности получаемых результатов. Важными элементами такой системы мониторинга являются возможности визуализации результатов мониторинга в удобной для анализа, сравнения и сопоставления форме.

Анализ сущностных характеристик компетенции и их компонентного состава показывает, что в самом общем виде любая компетенция складывается из трех основных компонентов:

- когнитивного, связанного со знаниями и способами их получения;
- интегративно-деятельностного, определяющего процесс становления умений на основе полученных знаний и способов реализации этих умений, а так-

же обеспечивающего «перевод» имеющихся знаний и умений в другие знаковые системы, что позволяет адаптировать их к новым условиям и профессионально действовать в новых ситуациях;

- личностного, представляющего собой мотивы и ценностные установки личности, проявляющиеся в процессе реализации компетенции.

Когнитивный компонент определяет уровень знаниевой базы и интеллектуального развития студента, его творческих способностей. Он предусматривает знание теоретических и методологических основ предметной области, определяющих степень сформированности научно-теоретической и практической готовности к профессиональной деятельности.

Интегративно-деятельностный компонент предполагает готовность использовать полученный арсенал знаний не только по областям их непосредственного применения, но и в межпредметных зонах, а также в ситуациях неопределенности и неоднозначности. Этот компонент определяет возможность применения накопленных знаний и способов действия на практике.

Определяющим, системообразующим для любой компетенции, является личностный компонент, выражающийся, прежде всего, в отношении к осуществляемой деятельности. Он оказывает существенное влияние на динамику развития компетенций. Учитывая, что компетенция проявляется в качестве лично осознаваемой, вошедшей в субъективный опыт, имеющей личностный смысл системы знаний, умений, навыков, можно предположить, что для решения задачи диагностики компетенций необходима акцентуация внимания на данном компоненте.

Отечественные и большинство зарубежных исследователей пола-

гают, что компетенции динамичны, поскольку они не являются неизменным качеством в структуре личности человека, а способны развиваться, совершенствоваться или полностью исчезать при отсутствии стимула к их проявлению. Поэтому можно говорить об уровне сформированности компетенций, его мониторинге.

Сформировать компетенцию – значит выработать готовность, способность к конкретному действию, поиску новых способов действия в нестандартной ситуации, и соответствующую ценностную ориентацию. Поскольку уровень сформированности компетенции является скрытым (латентным) параметром и непосредственно измерен быть не может, при его оценивании следует использовать вероятностные подходы. Примеры использования вероятностного подхода при оценке компетенций и личностных качеств, на которых базируются компетенции, можно найти в литературе (например [2,3]).

Независимо от используемых шкал оценивания индивидуальных результатов студента (стобальных или пятибалльных), вероятностный или статистический подход позволяет получить интегральную оценку результатов обучения всех выпускников (по каждой из рассматриваемых компетенций) не только в виде среднего балла, но и в виде значения дисперсии. Формирование компетенции как системы элементов, в т.ч. знаний, умений, навыков, на протяжении продолжительного периода в целом ряде учебных дисциплин, позволяет ожидать отражения достигаемых на всех этапах обучения результатов в статистическом показателе (энтропии). Энтропия рассчитывается на основе данных о значениях дисперсии индивидуальных оценок:

$$S = \ln \sigma^2,$$

где S – энтропия, σ^2 – полная дисперсия.

Данный показатель отражает влияние многочисленных факторов

на результаты обучения. Кроме того, как мера неупорядоченности взаимодействия элементов системы, энтропия, однозначно, связана с уровнем возможных несоответствий в системе (рис. 2). При этом, минимальная энтропия соответствует минимальной степени неупорядоченности и минимальному уровню несоответствий (N) в системе. Это дает возможность сравнивать разные ОП, оценивать динамику изменения качества ОП.

Отражение личностного и когнитивного компонента в результатах текущей аттестации и промежуточной, а также проявление интегративно-деятельностного компонента на этапе итоговой аттестации, позволяет предложить статистический подход для оценки качества образовательных программ по результатам оценки сформированности компетенций, предполагающий:

1. Учет результатов, полученных студентом на всех этапах текущей и промежуточной аттестации по всем учебным дисциплинам в хронологическом порядке с соответствующими весовыми коэффициентами для оценки сформированности компетенции (рис. 1).

2. Учет всех индивидуальных результатов студента при проведении диагностического тестирования.

3. Сохранение результатов всех оценок в базе данных (БД) или информационной системе вуза.

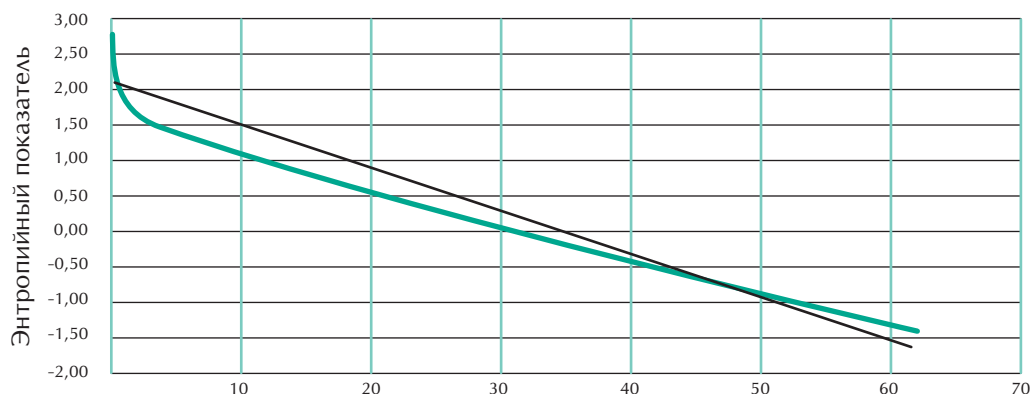
4. Учет результатов итоговой аттестации, включая оценки руководителя, рецензента и членов государственной аттестационной комиссии (ГАК).

5. Расчет интегрального показателя сформированности компетенций выпускника по результатам перечисленных процедур, построение диаграммы индивидуальных результатов студента, сравнительный анализ результатов разных студентов (рис. 3).

6. Дисперсионный анализ результатов оценок сформированности компетенций выпускников, расчет энтропийного показателя S.

Существующие в настоящее время в вузах системы мониторинга академических результатов студентов включают перечисленные выше процедуры этапов 1-4, и в большинстве вузов активно используются информационные системы для сбора и хранения данных об академических успехах студентов. Накопление результатов в БД позволяет автоматизировать построение диаграмм индивидуальных результатов студента, расчеты интегральных показателей, определение дисперсии, а также расчет энтропийного показателя,

Рис. 2. Зависимость энтропийного показателя от доли несоответствий



характеризующего качество образовательной программы.

Значение оценки на этапе итоговой аттестации переоценить трудно – это и результат моделирования профессиональной деятельности, например, в форме выполнения проектного задания, и экспертная оценка результатов рецензентом, руководителем, членами ГАК. При этом подготовка процедуры итоговой аттестации потребует обоснованного определения перечня компетенций, оцениваемых на этапе итоговой аттестации [4].

Апробация данного подхода, проведенная в НИУ МИЭТ рамках реализуемых программ второго поколения (на примере ОП «Управление качеством»), сравнительный анализ результатов статистической оценки академических успехов выпускников и результатов тестирования студентов для оценки качества образовательной программы, прежде всего, подтвердила высокую объективность подобной оценки качества ОП.

Внутренняя валидность в таком подходе обеспечивается, с одной стороны, тщательностью исследования объекта (оценивание результатов обучения студента происходит на многочисленных этапах текущей и промежуточной аттестации с сохранением всех результатов в базе данных вуза), а с другой стороны, учетом внутренних связей (при оценке сформированности компетенции учитываются результаты тех учебных дисциплин, которые непосредственно участвуют в ее формировании (рис.1)).

К возможностям данного подхода следует отнести:

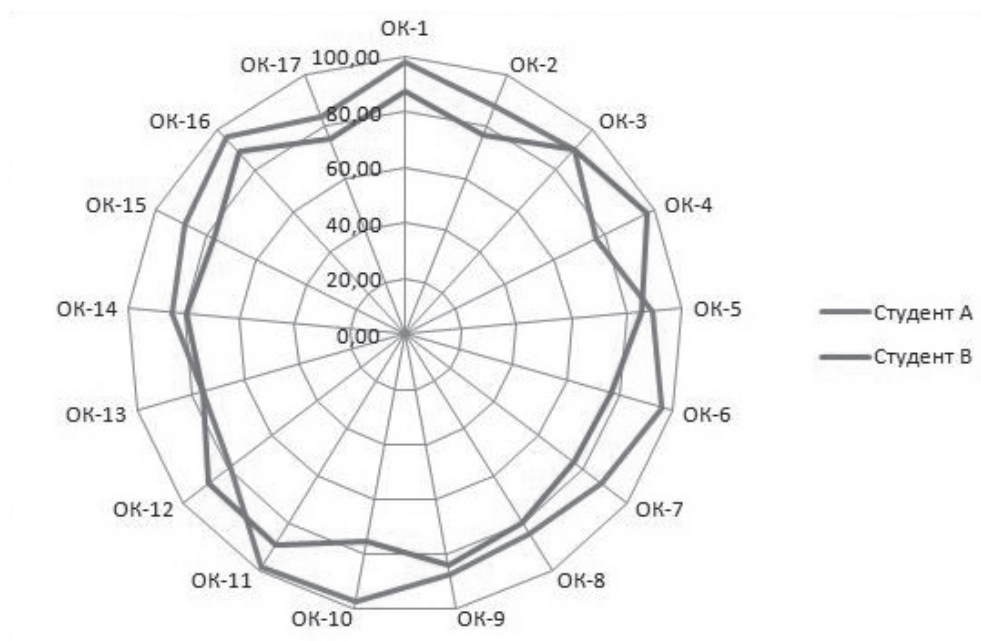
- сопоставимость оценок сформированности компетенции, полученных в ходе промежуточной аттестации и по данным диагностического тестирования. Такое сопоставление дает возможность уточнить вклад отдельных учебных дисциплин в формирование компетенции;
- сопоставимость результатов обучения разных студентов (рис.3);
- сопоставимость результатов промежуточной аттестации и результатов, полученных на этапе итоговой аттестации;
- возможность интегральной оценки качества ОП по результатам оценки качества подготовки выпускников (по величине энтропийного показателя (рис. 2)).

Все это свидетельствует, об обеспечении конвергентной валидности в предложенном подходе.

Возможность сравнения энтропийного показателя разных групп студентов, разных ОП говорит также о внешней валидности метода.

Полноценная оценка индивидуальных результатов обучения студентов и результативности процессов образовательной деятельности, включая, с одной стороны, мониторинг результатов обучения и, с другой стороны, мониторинг удовлетворенности потребителей, позволяет обеспечить совершенствование ОП, добиваться повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда и конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг.

Рис. 3. Пример сравнения индивидуальных результатов по степени сформированности общекультурных компетенций двух студентов



ЛИТЕРАТУРА

1. Пермяков О.Е. Методологические подходы к моделированию личностно-профессиональной компетентности специалиста в контексте формирования государственных образовательных стандартов нового поколения // Изв. Том. политехн. ун-та. – 2007. – Т. 310, № 1. – С. 275–281.
2. Маслак А.А. Измерение латентных переменных в социально-экономических системах: моногр. / А.А. Маслак. – Славянск-на-Кубани: СГПИ, 2006. – 334 с.
3. Елисеев И.Н. Оценка уровня подготовленности выпускников колледжа на основе измерения качества квалификационных работ // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2010. – № 1. – С. 47–49.
4. Акуленок М.В. О применении активно-пассивного анализа для формирования программ итоговой аттестации // Современные технологии в российской системе образования: материалы 9 Всерос. науч.-практ. конф. / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – С. 6–9.