

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

*Жидко Е.А., Кирьянов К.А., Ясакова В.С.*

Воронежский государственный технический университет  
lenag66@mail.ru

Как известно, проблема оценки эффективности подготовки специалистов в различных областях знаний является одной из наиболее важных на всех этапах развития общества, поскольку именно подготовка специалистов определяет как текущий статус данного общества, так и перспективу его развития. При этом для рассмотрения обычно выделяются традиционные области знаний (как основа текущего статуса), инновационные, то есть новые (как основа для дальнейшего развития) и промежуточное состояние между этими областями. В зависимости от состояния общества в качестве превалирующей может выступать как традиционная область со сложившимися технологией, методами обучения и оценки качества, так и новая с постоянно изменяющимися атрибутами учебного процесса и достаточно новыми методами оценки качества процесса обучения.

Для оценки различных аспектов процесса обучения в этих областях необходима модель самого процесса обучения, которая может быть представлена на различных уровнях сложности, начиная с самой простой описательной и заканчивая моделью на основе системы с признаками искусственного интеллекта [1].

Под качеством подготовки специалиста понимают соответствие уровня его подготовки требованиям профессиональной среды, в которой он должен проходить службу. Иногда под качеством понимается соотношение цели и результата. Из этого следует, что необходимо измерять в одинаковых единицах и цель, поставленную перед учебным заведением, и результат, достигнутый этим заведением. В этом случае качество образования определяется интегративной характеристикой образовательного процесса и его результатов, выражающей меру их соответствия распространенным в обществе представлениям о том, каким должен быть образовательный процесс и каким целям он должен служить.

В обобщенном виде процедуру определения качества учебного процесса можно представить как последовательность действий обучающегося объекта и среды (системы) обучения, направленную на изучение реакции и ее количественную оценку. Это обычно позволяет получить некоторый показатель, например, рейтинговый, значения которого могут быть подвергнуты обработке самыми различными методами, среди которых можно выделить:

- статистические методы, как наиболее простые и позволяющие получить достаточно достоверные оценки при сравнительно небольших затратах;
- методы экспертных систем, как наиболее эффективные при обработке данных с высоким уровнем априорной неопределенности с неизвестными корреляционными связями;
- методы систем искусственного интеллекта, как позволяющие прогнозировать результаты процесса обучения при многовариантном использовании имеющихся у обучающей системы ресурсов и высокой вариабельности параметров обучаемого объекта.

Для минимизации субъективных оценок и исключения неоднозначности при учете влияния социально значимого фактора на первом этапе [2] было предложено в качестве базовой модели процесса обучения использовать формализованное описание процесса обучения автоматизированной системы, основанное на последовательном разделении каждого элемента получаемых данных на «True» и «False», что позволяет формально представить модель процесса обучения в виде ряда последовательных оценок соответствия представления о даваемом положении (знании), сформированного в процессе обучения,

самому объекту (рис.), сходимость которого будет определять оптимальность, а отклонение полученного результата от истинного (вероятностного значения) – эффективность процесса обучения.

При этом модельное представление должно отражать только основные уровни, которые доступны для изучения и отражения, оставляя в стороне уровни, которые относятся или к области фундаментальных знаний, или к области, недоступной для исследования (микроструктуры рассматриваемых и изучаемых объектов или явлений). Область достигаемых уровней отражения и детализации и показывает эту границу. Для каждой предметной области она формируется самостоятельно в зависимости от уровня изученности и возможностей представления в процессе обучения.

Процесс обучения при таком подходе можно представить в виде ряда формализованных значений приращения показателей при их приближении к следующим более высоким уровням отражения заданной детализации (рис. 1) со стороны «правильного» и «неправильного» знания. Подробное описание этого представления приведено в [3]. Тогда в качестве показателей качества учебного процесса можно рассматривать число членов приращения (количество итераций уровня знаний) в этом ряду для получения заданного уровня знаний (представлений) и отклонение этого уровня от абсолютного (например, равного «0»).

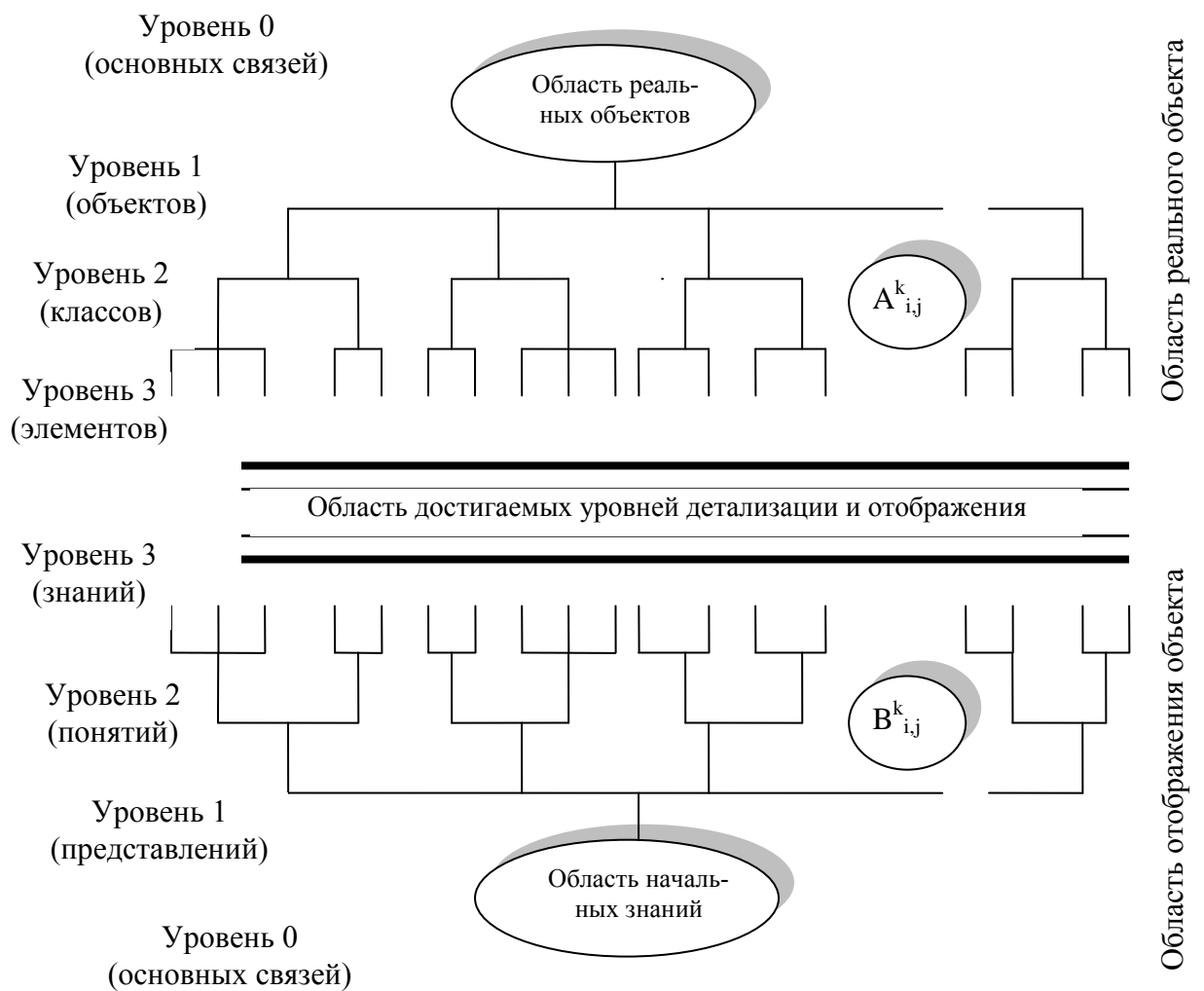


Рис 1. - Обобщенная структура связи области реального объекта с его представлением обучающейся системой на различных уровнях детализации.

Такое представление является базой для построения модельного представления процесса обучения, например, на основе экспертной системы, функционирующей на основе определения соответствующих максимумов и минимумов коррелянтов

$$\Delta E_{m,n}^l = \sum_{i,j,k=1}^{\infty} A_{i,j}^k \cdot B_{i-m,j-n}^{k-l}$$

где  $i, j, k$  – уровень, элемент и область детализации объекта (область А) и его отражения (область В);

$l, m, n$  – интервалы корреляции уровня, элемента и области соответственно.

В качестве иллюстративного примера такого представления можно рассмотреть процесс обучения ремонту компьютеров его пользователя. В этом случае область реального объекта описывается уровнями  $A_{ij}^k$ , определяемыми следующим образом:

- $A_{11}^0$  – компьютеры различного типа с различным внешним видом;
- $A_{11}^1$  – описания и практика решения на компьютере различных задач с конкретной операционной платформой;
- $A_{12}^1$  – программно-аппаратная среда компьютера;
- $A_{11}^2$  – ошибки при функционировании компьютера;
- $A_{12}^2$  – конструктивная реализация компьютера;
- $A_{11}^3$  – контрольные примеры и тестовые программы;
- $A_{12}^3$  – программно-аппаратная реализация элементов компьютера.

Соответственно, при обучении специалиста в области ремонта компьютеров он должен приобрести знания

- $V_{11}^0$  – о типах компьютеров, особенностях их внешнего вида;
- $V_{11}^1$  – об основных методах работы с компьютером и решаемых ими задачах;
- $V_{12}^1$  – о принципах построения и функционирования компьютеров различного типа;
- $V_{11}^2$  – о методах выявления ошибок при работе компьютера;
- $V_{12}^2$  – о методах разборки компьютеров различного типа;
- $V_{11}^3$  – о тестовых программах;
- $V_{12}^3$  – о методах замены элемента компьютера.

Каждая из этих стадий обучения должна объективно соответствовать уровню реального объекта, давать представления с заданным уровнем детализации о каждом элементе. При этом, естественно, существует необходимый порог получаемых знаний. Так, например, если такой специалист должен только диагностировать неисправность и заменить вышедшую из строя деталь, то в этом случае он (специалист) может уметь только запустить тестовую программу, прочитать сообщение о сбое в конкретном элементе и, следуя инструкциям, заменить его.

Однако, если ему предстоит решение задачи о выявлении плавающей ошибки и, вообще, установления факта корректности работы компьютера, то знаний указанных уровней становится мало. В этом случае специалист должен получить знания 6–7 уровней о связях между программными и аппаратными элементами, работе процессора, назначении и реализации функций различных регистров, буферов, ячеек и подобных элементах. Правильность обучения определяется соответствием получаемых знаний (представления обучающимся конкретного элемента) их реальной реализации в изучаемом объекте.

При этом необходимо отметить, что практически любая методика оценки качества учебного процесса обычно является проблемно ориентированной на уровень реализации получаемых данных при выработке корректирующего учебный процесс воздействия. В частности, такие данные могут использоваться для управления процессом обучения, для оценки соответствия этого процесса запросному уровню или для текущего контроля ус-

воения знаний слушателями. В соответствии с этим изменяются объекты и методы (методики) тестирования и обработка получаемых данных.

Анализ известных методик [4, 5] оценки качества процесса обучения, сложившейся практики управления качеством высшего образования, развития и использования новых образовательных технологий показывает, что в настоящее время существует достаточно много различных подходов к оценке качества учебного процесса, использующих информационные технологии, процесс разработки и оптимизации структуры обучения, в частности, учебного плана образовательного процесса, при подготовке специалистов по передовым направлениям науки и техники.

Необходимо отметить, что, как в области подготовки специалистов, так и в области оценки качества учебного процесса, всегда можно выделить два конкурирующих процесса, один из которых направлен на поддержание стабильности данной области знаний и сохранение существующих технологий, а другой направлен на выявление противоречий в этой области и на этой основе на формирование нового направления со своими специфическими объектами и специфическими взаимодействиями между ними. Однако, оценки возможности применения сложившихся методов и технологий при подготовке специалистов в области информационной безопасности не проводилось [6-8]. Одной из главных причин этого является отсутствие достаточно достоверных методик оценки эффективности учебного процесса на этапе становления области, то есть в области инновационных знаний и на переходном этапе.

В этих условиях особое значение приобретает поиск новых подходов к оценке учебного процесса, к методам его адаптации и управления для существенного повышения эффективности процесса обучения, особенно при переходе на многоуровневую вузовскую систему подготовки специалистов с учетом постоянно изменяющихся при планировании учебного процесса требований к подготовке студентов и динамики их социологической ориентации в современных условиях.

### **Литература**

1. Девятиреков И.П., Каплинский А.И., Ципкин Я.З.. О сходимости алгоритмов обучения // Автоматика и телемеханика. 1989. №10. С. 83–87.
2. Жидко Е.А. Высокие интеллектуальные и информационные технологии интегрированного менеджмента XXI века. Воронеж, 2014.
3. Серебряков М.А. Концепция многоуровневой системы высшего образования офицеров РЭБ // Проблемы многоуровневого образования. Воронеж, 1994.
4. Педагогика /под ред. П.И. Пидкасистого. М., 2003.
5. Попов В.Б. Оптимальное проектирование образовательного процесса в условиях компьютеризации и дифференциации обучения: автореф. ... канд. пед. наук. Воронеж, 1997.
6. Жидко Е.А., Попова Л.Г. Логико-вероятностно-информационное моделирование информационной безопасности // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2014. № 4. С. 136-140.
7. Жидко Е.А., Попова Л.Г. Информационная безопасность модернизируемой России: постановка задачи // Информация и безопасность. 2011. Т.14. № 2. С. 181-190.
8. Жидко Е.А. Методология исследований информационной безопасности экологически опасных и экономически важных объектов. Воронеж, 2015.