

ПОДХОДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОПТИМАЛЬНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Жидко Е.А.

Воронежский государственный технический университет
lenag66@mail.ru

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.

В работе [1] рассмотрена 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.

Формально любая модель процесса обучения в произвольной области знаний может быть представлена рекуррентным соотношением значения обучающего воздействия $S_{D,j}$, фиксирующего k -ое свойство i -го объекта на j -том шаге обучения

$$S_{D,j}(w_{i,j}^k) = S_{D,j}[w_{i,j-n}^k + \Delta w_{i,j-m}^k(S_{D,j-m}) \cdot P_{D,j}(S_{D,j-m}) + \Delta w_{i,j-m}^k(D_{i,j})], \quad (1)$$

где w – изучаемый параметр (свойство) объекта, Δw – изменение разницы между истинным значением и представлением, получаемым при изучении свойства, P_D – вероятность получения правильного представления (знания) о свойствах объекта, D – фактор собственного изменения свойств обучаемого объекта, в соответствии с решаемой при обучении центральной задачей и целевой функцией учебного процесса, m и n – сдвиг по шагам.

Необходимо отметить, что в качестве обучаемого объекта в данном случае может рассматриваться как физическое лицо, так и автоматизированная система, взаимодействующие в общем информационном пространстве с системой обучения. При этом выражение (1) можно применить для двух граничных случаев взаимодействия обучающей системы (среды) и объекта обучения. При $P_D = 0$ для любых значений (i, j, k) реализуется случай, когда центральной задачей обучаемого объекта является выработка оптимального поведения (управления, стратегии). Это выражается в виде собственного функционирования при независимом поведении обучающего воздействия (системы обучения), с которой он взаимодействует. Например, это может быть адаптация к изменению внешних, в частности, климатических условий функционирования при реализации функций информационного воздействия. В этом случае обучающийся объект синтезирует для себя некоторую стратегию и на основе изменения Δw_{ij}^k делается попытка на j -том шаге реализовать оптимальную модель взаимодействия с обучающей системой.

В случае, когда $P_D > 0$ хотя бы при одном значении (i, j, k) системой обучения реализуется задача нахождения оптимального воздействия на объект обучения при этих (i, j, k). Первый случай характерен для условий исключаящих влияние обучающегося объекта на обучающую систему (среду) и их независимого функционирования в качестве взаимодействующих систем, второй – для случая, когда обучающийся объект может влиять на систему обучения.

При этом необходимо отметить, что практически, любая методика оценки качества учебного процесса обычно является проблемно ориентированной на уровень реализации

получаемых данных при выработке корректирующего учебного процесс воздействия. В частности, такие данные могут использоваться для управления процессом обучения, для оценки соответствия этого процесса запросному уровню или для текущего контроля усвоения знаний слушателями. В соответствии с этим изменяются объекты и методы (методики) тестирования и обработка получаемых данных.

Анализ известных методик [2-4] 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 различным направлениям науки и техники и, особенно, военных специалистов, когда содержание предметной области постоянно изменяется даже на протяжении одного учебного года. Это в определенной степени подтверждают и регламентирующие реформу Вооруженных Сил Российской Федерации требования документам [5, 6].

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. Так, например, основным направлением указанных выше документов является реализация первого направления, поскольку они ориентированы на сложившийся учебный процесс. Причем главными являются оптимизация сети военных образовательных учреждений и номенклатуры военно-учетных специальностей, повышение качества управляемости и эффективности учебного процесса в военных ВУЗах на основе применения современных компьютерных информационных технологий, методов и средств систем автоматизированного проектирования (САПР) с учетом быстрых технических перемен в военной области и социальной среды формирования личности военного специалиста. То есть, проводится совершенствование методов подготовки в традиционной области. Однако, оценки возможности применения сложившихся методов и технологий при подготовке специалистов в области информационной безопасности не проводилось. 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 военных специалистов в области информационной безопасности, особенно при переходе на многоуровневую вузовскую систему подготовки специалистов с учетом постоянно изменяющихся при планировании учебного процесса требований к военно-профессиональной направленности и подготовке курсантов и динамики их социологической ориентации в современных условиях [7].

Рассмотрим *методики первого уровня*. Наиболее обширная номенклатура методик [8, 9] разработана в области педагогики среднего и среднего профессионального образования (*методики первого, начального уровня*). Это обусловлено, главным образом тем, что это образование локализовано в области традиционных знаний и имеет достаточно большой период практической апробации. В ряде случаев эти методики распространяются и на высшую школу, однако в этом случае учитывается специфическая особенность профессиональной ориентации слушателя.

В основе методического подхода первого уровня лежит использование (или определение, считывание из журналов успеваемости) оценок усвоенных знаний в трех измерениях – личности, предмета и времени. На основе полученных трехмерных массивов проводится анализ и делается вывод о качестве (эффективности и оптимальности) учебного процесса. Практически все методики оценки качества учебного процесса этого уровня ориентированы на определение взаимно однозначного соответствия между процедурами передачи обучающего воздействия объекту обучения, приема и обработки этого воздействия объектом обучения. Для этого уровня наиболее характерны процедуры первичной обработки знаний, основанные на запоминании характеристических сигналов обучающего воздействия. Формально эти процедуры можно представить преобразованием потока обучающих воздействий $S_{i,j}^k$ в поток представлений S_{Dj} через некоторый оператор P_s , реализующий это преобразование

$$S_{Dj} = \hat{P}_s \{ S_{i,j}^k(t) \cdot k_N(t) + S_N(t) \}, \quad (2)$$

где $k_N(t)$ – знания (сведения, данные), получаемые на основе сопутствующих факторов (знания о связях между элементами обучающего воздействия), $S_N(t)$ – знания (сведения, данные), получаемые при прямом изучении обучающего воздействия; i – объект обучения; j – шаг обучения.

Реализуемые на этом уровне обучающие технологии, как правило, консервативны, а получаемые знания носят существенно конкретный характер. Они непосредственно или через минимально возможное число взаимосвязанных элементов связаны с изучаемыми объектами (или с информационными системами более высокого уровня). Например, обучение водителей относится к области традиционных знаний и даваемые обучающим воздействием $S_{i,j}^k$ правила дорожного движения преобразуются в конкретные знания (положения) $S_N(t)$ и применяются с учетом конкретной обстановки и условий $k_N(t)$.

Основным недостатком такого методического подхода и базирующихся на его основе методик является замкнутость оцениваемой и оценивающей систем в едином пространстве критериев и исходных данных. Так, например, преподаватель ставит оценку обучаемому (курсанту), опираясь только на свои знания. Таким образом, отсутствие объективного критерия более высокого уровня, чем выработанного самим учебным процессом, делает невозможным применение таких методик в области подготовки специалистов в инновационных областях знаний или на переходном этапе к традиционным, хотя получение одного из показателей нижнего уровня эти методики, безусловно, обеспечивают.

Методики второго уровня ориентированы на оценку качества учебного процесса при получении знаний в переходной области от инновационных к традиционным знаниям. Они основаны на развитии методик первого уровня с дополнением их критериями соответствия получаемых в ходе учебного процесса знаний квалификационным требованиям и положениям стандарта. Это привело к возникновению более развитого методического подхода, в основе которого лежит не оценка качества как такового, а выработка управляющего воздействия на процесс обучения для повышения его качества (или сохранения заданного уровня качества) и эффективности. Поэтому в методиках, основанных на этом методическом подходе, оценивается в основном эффективность влияния на процесс обу-

чения, его основных характеристик, в качестве которых могут выступать, например, оценки успеваемости курсанта.

Показатели в методиках этого уровня определяют, главным образом, эффективность процедур сопоставления сигнала обучающего воздействия его смысловой нагрузке. Методики этого уровня предназначены, главным образом, для оценки эффективности использования обучающимся объектом методов обобщения и нахождения корреляционных связей между элементами обучающего воздействия. В отличие от методик первого уровня, использующих в качестве основы данные и/или сведения, методики второго уровня в качестве основы рассматривают связи (функции) между элементами обучающего воздействия. Выполняемые на этом уровне основные операции для оценки качества учебного процесса формально сводятся к выбору из упорядоченного множества $U_{i,j}^k$ унитарных кодов послыски обучающего воздействия последовательности S_{w_j} , в соответствии с целевым кодом S_{D_j} сигнала обучающего воздействия

$$S_{w_j}(w) = P_{i,j}^k [S_{D_j}, U_{i,j}^k, w_{i,j}^k(S_{D_{j-m}}, S_{D_{j-n}}), \Delta w_{i,j-m}^k, \Delta w_{i,j-n}^k], \quad (3)$$

где m и n – сдвиг по шагам (по времени при $t = [m \ n] \cdot \Delta t$ – фазовое рассогласование) в процедурах синтеза обучающего воздействия и его обработки в двух взаимодействующих системах (обучающей и обучаемой).

Таким образом, функционал (3) определяет связь между параметрами принимаемого обучаемым объектом сигнала, его формализованными свойствами (параметрами) на последовательных этапах обработки обучаемым объектом (m и n) и сопоставленной ему последовательностью выявленных зависимостей между ними.

При этом известно достаточно много работ [10, 11], посвященных решению проблемы оценки качества процесса обучения с учетом разноплановых аспектов. Однако в качестве основного недостатка таких методик можно отметить отсутствие возможности выделить определяющие факторы при оценке эффективности и оптимальности учебного процесса, оценить возможности многофакторного воздействия на этот процесс и, таким образом, определить главный критерий – абсолютно оптимальный и эффективный учебный процесс с обобщенным показателем качества, равным 1,0.

Именно отсутствие идеального представления делает эти методики частными, в ряде случаев используемыми для формального подтверждения правомерности уже примененной технологии обучения и организации учебного процесса. Кроме того, использование такого методического подхода опирается на некоторый неизменный базис наработки по неизменным программам курсов, установившемуся учебному материалу и наличию хотя бы какого-то временного интервала для сравнения. Поэтому использование такого подхода для оценки эффективности и оптимальности учебного процесса в инновационных областях знаний представляется весьма проблематичным.

Литература

1. Жидко Е.А., Кирьянов К.А., Ясакова В.С. Общие положения оценки качества учебного процесса //Профессионально-личностное развитие преподавателя и студента: традиции, проблемы, перспективы. Тамбов, 2016. С. 224-231.
2. Педагогика /под ред. П.И. Пидкасистого. М., 2003.
3. Попов В.Б. Оптимальное проектирование образовательного процесса в условиях компьютеризации и дифференциации обучения: автореф. ... канд. пед. наук. Воронеж, 1997.
4. Растринин Л.А. Адаптивные компьютерные системы. М., 1981.
5. Приказ Министра обороны РФ № 338, 1998 г. «Программы совершенствования системы военного образования в МО РФ».

6. Приказ Министра обороны № 423, 1999 г. «Плана мероприятий по реализации основных направлений совершенствования системы военного образования в МО РФ».
7. Жидко Е.А., Попова Л.Г. Информационная безопасность модернизируемой России: постановка задачи // Информация и безопасность. 2011. Т. 14. № 2. С. 181-190.
8. Павлов В.А., Павлов Р.В., Толстых Н.Н. Обобщенная модель процесса функционирования автоматизированных систем в режиме информационного конфликта. Режим доступа: <http://security.list.ru>. 2001, 254730
9. Свиридов А.П. Основы статистической теории обучения и контроля знаний. М., 1981.
10. Басова Н.В. Педагогика и практическая психология. Ростов-н/Д., 2000.
11. Бермус А.Г. Управление качеством профессионально-педагогического образования: автореф. дис... докт. пед. наук. Ростов-н/Д., 2003.