

## АДАПТАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПОСРЕДСТВОМ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ

Капанов Н. А.

*Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь, kapanov.nikolai@gmail.com*

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы создания автоматизированной системы контроля знаний при получении профессионального образования, основанном на применении компетентностного подхода.

Поскольку адаптивное образование предполагает индивидуальный подход к обучающимся на базе уже имеющихся и приобретенных ранее компетенций, то здесь необходима разработка индивидуальных образовательных траекторий учащихся. Для автоматизации такого обучения в качестве модели образовательного процесса наиболее подходящим является графоаналитический подход.

Причем использование нейронных сетей в данном вопросе представляется неоправданным. Как известно модели в виде нейронных сетей используются в различных инженерных задачах, требующих быстрого и точного решения, как-то: системы технического зрения, распознавания, системы автоматического управления, стабилизации движения, системы слежения.

Системы образования не характеризуются точностью в ее инженерном смысле, да и быстродействие образовательного процесса – это тот критерий, который можно считать сомнительным. Поэтому для автоматизации адаптивного процесса обучения, в котором, как указывалось ключевым критерием, является индивидуализация процесса, использование графов с ограниченным количеством вершин и ребер (направленных или без направления) представляется наиболее подходящим.

Вершины в графе могут представлять учебные дисциплины (или приобретаемые при изучении дисциплины компетенции), предусмотренные учебными программами для рассматриваемых специальностей, ребра же, соединяющие вершины – процесс и возможность перехода от изучения одной дисциплины к другой на основе имеющейся базы и приобретенных компетенций. Процесс перехода от вершины – источника к конечной вершине, моделирующий процесс обучения от начала до конца можно усложнить, введя веса ребер (коэффициенты передачи при переходе от вершины к вершине). Смысл коэффициентов в модели зависит от приоритетов системы обучения, например, желаемых результатов обучения, затрат (предполагаемое количество затраченных на обучение часов) и т. д. Причем общий результат или затраты могут оцениваться по общему коэффициенту передачи между источником и конечной вершинами графа, путем эквивалентных преобразований, либо по известному правилу Мезона.

При применении, в качестве модели транспортных сетей, где как известно, разметка ребер допускает двойную маркировку, имеющую смысл пропускной способности и цены перевозки единицы товара, можно решать задачу оптимального маршрута и маршрута минимальной стоимости. Задача решается путем определения разреза сети с применением алгоритма Форда-Фалкерсона [1].

Метод транспортных сетей при моделировании процесса адаптивного обучения соответствует современной системе профессионального образования, поскольку основана она на совмещении компетентностного подхода с принципами личностно-ориентированного обучения, предполагающего индивидуализацию образовательного процесса. При этом ведущей технологией организации подготовки студентов становится реализация индивидуальных образовательных траекторий (ИОТУ) обучающихся.

При реализации вариативных образовательных программ высшего образования ИОТУ рассматривается как частично упорядоченный по последовательности изучения набор дисциплин, на котором основывается процесс обучения конкретного учащегося.

Для эффективной работы с образовательной траекторией целесообразно разработать автоматизированную систему. Такая система должна позволять строить и корректировать ИОТУ в соответствии с текущими знаниями учащегося и требуемыми результатами обучения.

Для формализации задачи построения ИОТУ удобно использовать компетентностный подход, в соответствии с которым учащийся в результате своего обучения должен освоить набор компетенций. Под компетенцией будем понимать четко сформулированный набор профессиональных практических характеристик, которыми должен обладать учащийся после завершения образовательного процесса.

Для учащегося должен быть определен список начальных компетенций, которыми он обладает в момент начала обучения по образовательной программе. Если учащийся имеет профессиональное образование предыдущего уровня или меняет направление обучения, то список имеющихся компетенций может учитываться для исключения повторного изучения материала при формировании ИОТУ нового направления обучения.

Так транспортную сеть можно использовать, например, для построения схемы предоставления тестовых заданий при реализации автоматизированной системы адаптивного обучения с целью приобретения необходимых компетенций за курс обучения (рис. 1).

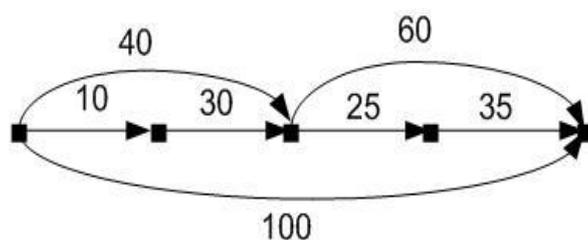


Рисунок 1 – Пример транспортной сети с числовыми коэффициентами передачи

Если в качестве вершин графа выбрать предлагаемые тестовые задания, а веса ориентированных ребер будут обозначать количественную оценку затрат (минимальное количество баллов, как оценка компетентности) на его прохождение, то транспортная сеть будет представлять собой схему предоставления очередных тестовых заданий в процессе прохождения контроля знаний (рис. 1).

Такая схема естественно предполагает движение от истока к стоку за определенное количество шагов без возможности заикливания.

Адаптация заключается в запоминании текущей вершины (переносе истока) и предоставлении менее затратного задания в случае зависания вершины.

### **Литература**

1. Павлова, А. В. Математические основы теории систем: конспект лекций для студентов специальности «Информационные технологии и управление в технических системах» / А. В. Павлова. – Мн.: БГУИР, 2010. – Ч. 1.