

**Д.Ю. Федоров**

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет

## **СЕМАНТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСВОЕНИЮ ЗНАНИЕВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Предлагается технология построения траектории обучения в базисе введенных автором семантико-дидактических единиц. Приводится пример построения траектории обучения для предметной области «Программирование».

Ключевые слова: сеть знаний; дидактическая единица процесса обучения; траектория обучения; семантико-дидактическая единица; семантико-дидактическое пространство.

В связи с активным внедрением в вузах ФГОС ВО 3+, основанных на компетентностном подходе, в педагогическом сообществе ведутся дискуссии о возможных путях оценки сформированности компетенций: предлагаются классификации активных методов обучения, вовлечение работодателей в процесс обучения и пр. При этом наблюдается тенденция постепенного вытеснения знаниевой составляющей компетенции набором действий, т.е. формируются компетенции без прямой опоры на знания: на первый план выходят личностные коммуникативные навыки («в споре побеждает тот, кто громче кричит») вместо аргументации и оперирования фактами [1]. На взгляд автора, причиной сложившейся ситуации является слабая формализация знаниевой составляющей компетенции.

Ключом к решению обозначенной проблемы может стать семантический подход, разрабатываемый на кафедре вычислительных систем и программирования СПбГЭУ [2]. Остановимся на основных положениях данного подхода.

Прежде всего, под знанием будем понимать субъективное отражение реального мира в виде понятий и представлений, где субъективность выражается через личностное участие, вовлеченность студента в процесс обучения.

Средством передачи знаний от преподавателя к студентам является информация. Под информацией будем понимать сведения (сообщения, данные)

независимо от формы их представления. В процессе передачи информации, исходя из классической схемы Шеннона, возникают «шумы»: у преподавателя (источник информации) и студентов (приемник информации) различаются скорость мышления, менталитет, уровень образования, пол, темперамент, тезаурус, способ подачи (восприятия), качество подачи (качество зрения/слуха). Указанные различия приводят к тому, что передаваемая информация может не стать знанием, т.е. не будет воспринята и усвоена студентами («в одно ухо влетело, из другого вылетело»): на экзамене студент машинально повторяет услышанное от преподавателя, а через несколько дней им забывается даже это. Таким образом, перед каждым преподавателем возникает задача, заключающаяся в передаче информации с последующим преобразованием (декодированием) ее в знания в головах студентов.

Предметную область будем считать изученной, если усвоены понятия – дидактические единицы (ДЕ), которые в нее входят. Для формирования последовательности (траектории) изучения ДЕ предлагается использовать семантические сети знаний (далее – сети знаний), предложенные проф. В.Я. Розенбергом [3]. Основная идея сетей знаний заключается в построении многоуровневого однонаправленного графа, в качестве элементов (узлов) которого выступают ДЕ изучаемой предметной области, а уровни графа задают порядок изучения ДЕ.

В процессе исследования возможностей сетей знаний [2], опираясь на труды по дидактике, была предложена идея усвоения ДЕ. Под усвоением ДЕ будем понимать усвоение семантико-дидактической единицы, включающей данную ДЕ.

Совокупность ДЕ  $P$  и соответствующей ей входного набора связей  $t_1, t_2, \dots, t_n$  (см. Рисунок 1) для фиксированной сети знаний будем называть семантико-дидактической единицей (СДЕ) процесса обучения, а набор таких единиц – семантико-дидактическим пространством.

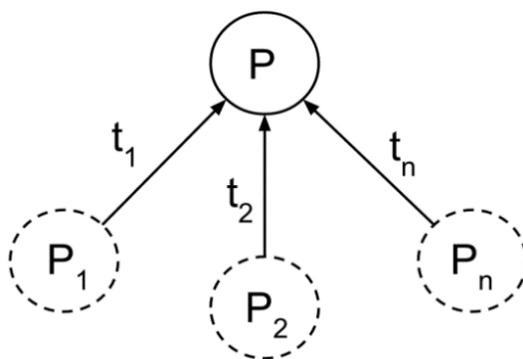


Рисунок 1 – Семантико-дидактическая единица

Рассмотрим структуру СДЕ. Условимся, что ДЕ, входящие в состав СДЕ,  $P, P_1, P_2, \dots, P_n$  (см. Рисунок 1) отождествляются с темами лекционных занятий, а дидактические связи  $t_1, t_2, \dots, t_n$  между ДЕ – с лабораторными и практическими работами. Выходные связи с уже изученными ДЕ  $P_1, P_2, \dots, P_n$  на лекции превращаются во входные связи с изучаемой ДЕ  $P$ . Лабораторная работа призвана выявить новые ДЕ через исследование выходных связей с уже усвоенными ДЕ, а практическая работа – закрепить знания, полученные студентами на лекции через «тестирование» входных связей изучаемой ДЕ.

Таким образом, ДЕ считается усвоенной тогда и только тогда, когда студент выполнил самостоятельное исследование в рамках лабораторной работы («произвел открытие» новой для себя ДЕ), на лекции услышал объяснение сделанного открытия, на практическом занятии закрепил полученные на лекции знания и после этого успешно подтвердил усвоение знаний на контрольной работе.

В качестве примера обратимся к ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (уровень бакалавриата) и рассмотрим профессиональную компетенцию (ПК-2): способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач. Знаниевая составляющая данной компетенции включает предметную область, состоящую из следующих ДЕ: 1 - «машинный код», 2 - «язык ассемблера», 3 - «дизассемблер», 4 - «ассемблер», 5 - «отладчик», 6 - «точка останова». На Рисунке 2 представлен фрагмент семантико-дидактического пространства, построенный на базе перечисленных ДЕ [4].

Рассмотрим частную интерпретацию процесса обучения (см. Рисунок 2). Например, порядок изучения ДЕ «дизассемблер» примет следующий вид: на лабораторной работе (ЛР) студенты пытаются преобразовать машинный код в код на языке ассемблера и сталкиваются со сложностями в процессе преобразования – у них возникает потребность в некоем средстве с функциями дизассемблера, способном сворачивать и разворачивать процедуры, распознавать библиотечные функции и т.д. Следом на лекции (Л) преподаватель вводит новую ДЕ «дизассемблер» и знакомит студентов с возможностями автоматизации процесса дизассемблирования. После чего на практическом занятии (ПЗ) под его руководством студенты «вживую» проверяют возможности интерактивных дизассемблеров, затем на контрольной работе (КР) происходит тестовое дизассемблирование программы. Аналогично поступаем с другими ДЕ. Таким образом, усвоив все ДЕ, можно сказать об усвоении предметной облас-

ти и, следовательно, знаниевой составляющей компетенции, которая включает данную предметную область.

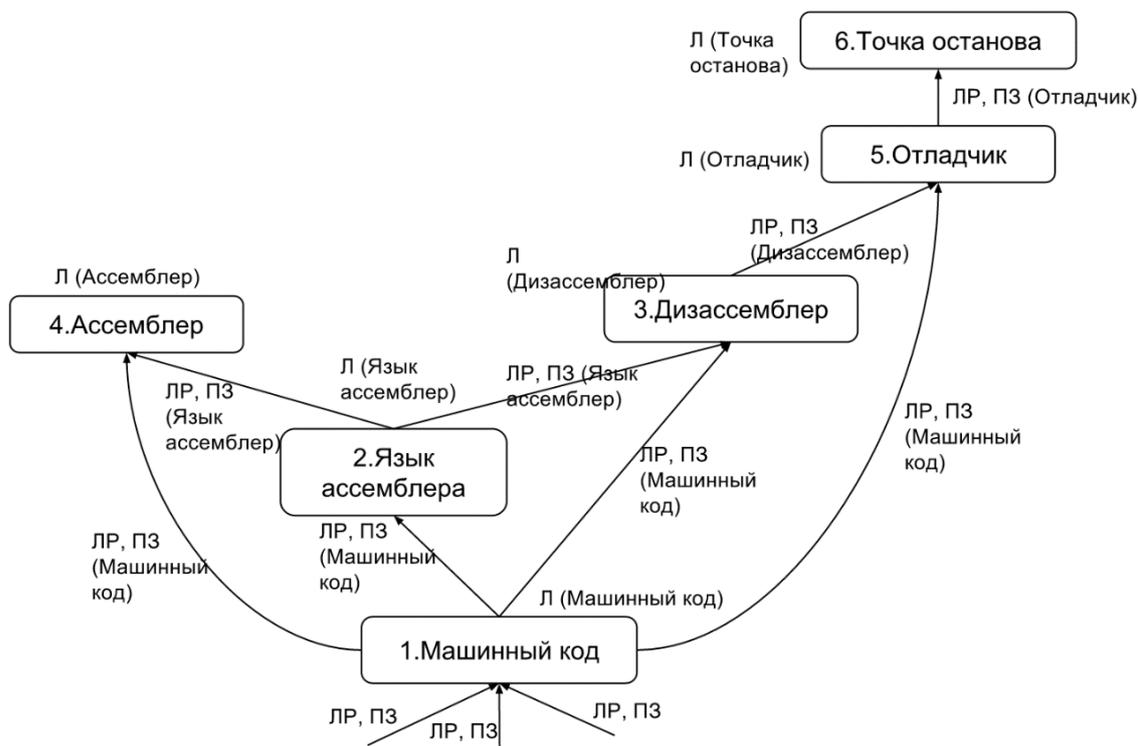


Рисунок 2 – Фрагмент семантико-дидактического пространства предметной области «Программирование», где: Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, ПЗ – практическое занятие

Рассмотренный в статье подход путем укрупнения ДЕ (через добавление избыточности в виде ЛР, ПЗ и КР) гипотетически позволяет решить проблему «зашумленности» в процессе передачи информации и, таким образом, перейти от передачи информации к формированию знаний через усвоение отдельных элементов семантико-дидактического пространства. Объективно удалось сформировать последовательность из различных видов занятий, необходимых для изучения каждой из СДЕ предметной области: ЛР, Л, ПЗ, КР. С другой стороны, субъективность подхода отражена в наполнении содержанием каждого из видов занятий и зависит от преподавателя, который участвует в формировании компетенции.

## Литература

1. Брызгалина Е. В. Компетентностный подход и будущее социогуманитарного образования // Вестн. Волгоградского государственного ун-та. Сер. 4. 2013. № 1 (23). С. 165.

2. Федоров Д. Ю. Кибернетический подход к управлению процессом обучения на основе семантических сетей знаний [Текст] / Д.Ю. Федоров. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 40 с.

3. Розенберг В. Я. Система обучения на базе семантических сетей. Теория и практика // Матер. Междунар. научно-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире», 13-15 марта 2013 г. – СПб.: Информационный издательский учебно-научный центр «Стратегия будущего», 2013. – С. 184-191.

4. Федоров Д. Ю. Подход к комплектации учебно-лабораторной базы программно-аппаратной защиты на основе сетей знаний / Д.Ю. Федоров // Информационное противодействие угрозам терроризма: науч.-практ. журн. – 2015. – Т.1, №25. – С. 384-388