

УДК 371.38

Обоснование критериев перевода системы обучения инженерных кадров в автоматизированную среду подготовки

А. А. Горшков, адъюнкт,
ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»,
Д. Ю. Федоров, старший преподаватель,
Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет,
А. Ю. Астахов, оператор научной роты,
О. А. Зиангиров, оператор научной роты,
ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
В. А. Зимин, к.т.н., доцент,
Военно-морской политехнический институт
ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Деятельность современных инженеров подразумевает под собой наличие сложной системы научных и профессиональных знаний, умений и навыков, личностных и профессиональных способностей. На фоне общего развития мира в условиях быстро изменяющейся информационной среды и роста достижений научно-технического прогресса происходит значительное усложнение задач, возникающих в инженерной практике, которые требуют новых подходов как непосредственно в подготовке инженеров, так и в управлении процессом их обучения.

Повышение эффективности и качества инженерного образования можно достичь:

- увеличением общего срока обучения;
- интенсификации образовательного процесса;
- углублением и расширением подготовки инженеров;
- комплексной рационализацией образовательного процесса.

При этом необходимо помнить, что при увеличении времени на усвоение и переработку информации, сообщаемой обучающимся, нужно учитывать различные уровни познавательных возможностей человека, в частности, способности к скорости восприятия и переработки информации. Также необходимо учитывать два основных правила усвоения информации в процессе обучения [1]:

- за любой располагаемый промежуток времени можно добиться либо усвоения обучаемым большого количества информации, но на более низком уровне усвоения; либо меньшего количества информации, но на более высоком уровне усвоения;
- вместе с ростом информации при постоянном сроке обучения возможно либо снижения уровня усвоения, либо тщательный отбор и обобщение информации при условии сохранения заданного уровня.

В любом случае здесь надо понимать, что можно идти либо вширь, либо вглубь при одном и том же содержании подготовки инженеров, при неизменном времени их обучения, но нельзя достичь того и другого одновременно (рисунок 1) [1].

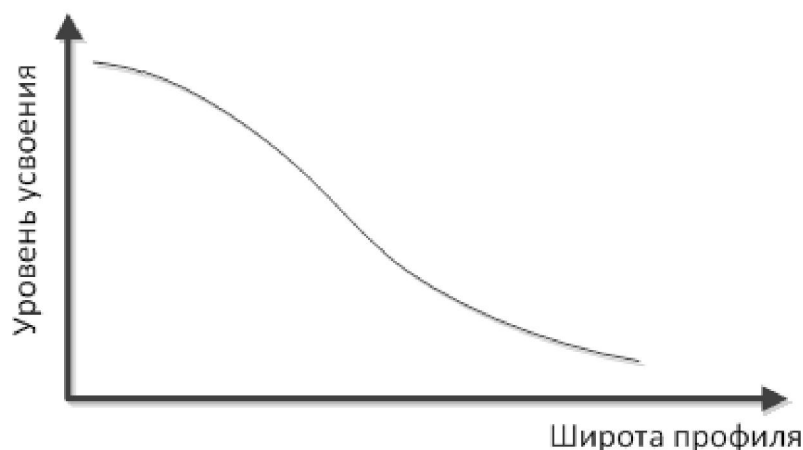


Рисунок 1 – Соотношение широты профиля подготовки обучающихся и уровня усвоения учебного материала

Комплексная рационализация образовательного процесса по подготовке специалистов предполагает создание научно обоснованных последовательности и согласованности преподавания отдельных учебных дисциплин с целью сокращения времени на их изучение и за счет этого включение в программы новых тем и разделов. Основой содержания дисциплин должны являться не знания преподавательского состава, а модель эффективной инженерной деятельности выпускников с учетом перспектив ее развития.

Современный этап развития образовательных технологий характеризуется широким внедрением информационно-вычислительных средств поддержки образовательного процесса. Это позволяет повысить качество и эффективность процесса обучения за счет интенсивного использования различных программно-аппаратных средств подготовки. Поэтому, по мнению авторов, для повышения эффективности подготовки инженерных кадров необходимо частично управление процессом обучения передать автоматизированной среде с использованием новых информационных технологий.

Проблема перевода системы подготовки инженерных кадров в автоматизированную среду может быть сформулирована как кибернетическая педагогическая задача по управлению процессом обучения. Реализация принципов кибернетической педагогики получила развитие в программном (программном) обучении.

Программируемое обучение – это дидактическая система, возникшая в результате проникновения идей кибернетики в педагогику, которая исходит из психолого-педагогических закономерностей и требований оптимизации управления процессом обучения [3].

Процесс обучения, исходя из концепции программированного обучения, представляет собой строго расчлененный во времени процесс. Это расчленение на так называемые элементарные акты обучения, соответствующие элементарным «порциям» учебной информации, должно производиться не на основе так называемого педагогического опыта, а на основании объективных критериев (логико-математической оценки и пр.), обеспечивающих оптимальность такого разбиения.

Руководящий тезис программированного обучения состоит не в утверждении единственности такого «наилучшего» разбиения, а в признании принципиальной возможности произвести разбиение с точки зрения некоторой фиксированной совокупности выбранных критериев и возможности найти такие объективные (в точно оговоренном смысле) критерии.

Перевод процесса управления обучением в автоматизированную среду, на взгляд авторов, *должен* обеспечить непрерывность процесса подготовки инженерных кадров. Требование непрерывности является принципиальным для результативности перевода системы подготовки в автоматизированную среду [2].

Непрерывность среды подготовки обеспечивается эффективными междисциплинарными связями. Установление подобных связей возможно только при условии реальной структуризации педагогических знаний, составляющих суть учебных дисциплин программ профессиональной подготовки инженерных кадров. Основная причина того, что система педагогических знаний системы подготовки специалистов слабо структурирована, заключается в трудностях формализованного представления этих знаний. Решив принципиально эту проблему, можно выйти на создание сквозной интегрированной системы обучения специалистов и единой базы инженерных знаний предметной области, как содержательной основы процесса обучения в автоматизированной среде подготовки, или как сейчас принято называть в единое электронное образовательное пространство.

Областью формализации знаний занимается такое направление искусственного интеллекта, как инженерия знаний и данных [4]. От правильного выбора способа представления знаний зависит ход разработки системы, а также удобство ее сопровождения. Интеллектуальные модели представления знаний, которые необходимы для управления процессом обучения, объективно должны обладать двумя принципиальными свойствами: иметь широкие описательные возможности и свойство оцениваемости [6].

До настоящего времени специалистами по искусственному интеллекту предложен целый ряд моделей представления знаний: правила, семантические сети, фреймы, сценарии, логика, концептуальные схемы и др., а также их сочетания. Каждая модель имеет свои преимущества и недостатки, сравнительный анализ которых произведен в работе [5, 6].

Для процессов управления обучение инженеров лучше всего подходят языково-алгебраические формальные методы, так как они обладают одновременно свойствами достаточно широкого описания и оценивания. Наибольший интерес, по мнению авторов, для данных целей представляют собой семантические сети. Они имитируют естественное понимание и использование человеческого языка, обладают большими описательными возможностями, наглядностью форм представления знаний. Это обусловило их широкое распространение в практике моделирования представления знаний, особенно при создании систем гибридного интеллекта.

Особо стоит отметить применение семантических сетей знаний (сети знаний), предложенные профессором В.Я. Розенбергом на базе математической «Теории исчисления знаний» [7]. В своей теории он рассматривает то, что все множество знаний является системой, состоящей из взаимосвязанных элементов, которыми являются понятия, определяющие смысл объектов, их свойств и процессов в заданной предметной области. Содержание каждой предметной области представлено конечным числом понятий. В системе понятий можно выделить те, которые находятся в основании (понятия нижнего уровня), затем понятия, которые опираются на понятия нижнего уровня и т.д. Таким образом, систему знаний можно представить в виде иерархического направленного графа – семантической сети знаний. Вершинами данного графа являются термины, обозначающие понятия изучаемой предметной области. Связи в графе образуются за счет включенности одних терминов в определения других терминов. Благодаря этому, процесс обучения, возможно, представить как перемещение по направленному графу, то есть сети знаний, например, курса подготовки специалиста (рисунок 2).

Развитие теории профессора Розенберга В.Я. имеет место в работах [2, 8], в которых предлагается кибернетический подход к управлению процессом обучения на основе формализации знаний с применением семантических сетей знаний, что представляет большой интерес для их дальнейшего исследования.

Непрерывность, четкая структуризация и упорядоченность педагогических знаний позволит развить такой критерий автоматизированной среды обучения как **адаптивность**. Адаптивная автоматизированная система обучения должна приспособливаться к уровням обученности обучающегося (обучающихся), как количественным, так и качественным. Это, безусловно, является важным условием при организации управления

процесса обучения. Примеры моделей адаптивной автоматизированной системы обучения на основе использования семантических сетей представлены в работах [9, 10].

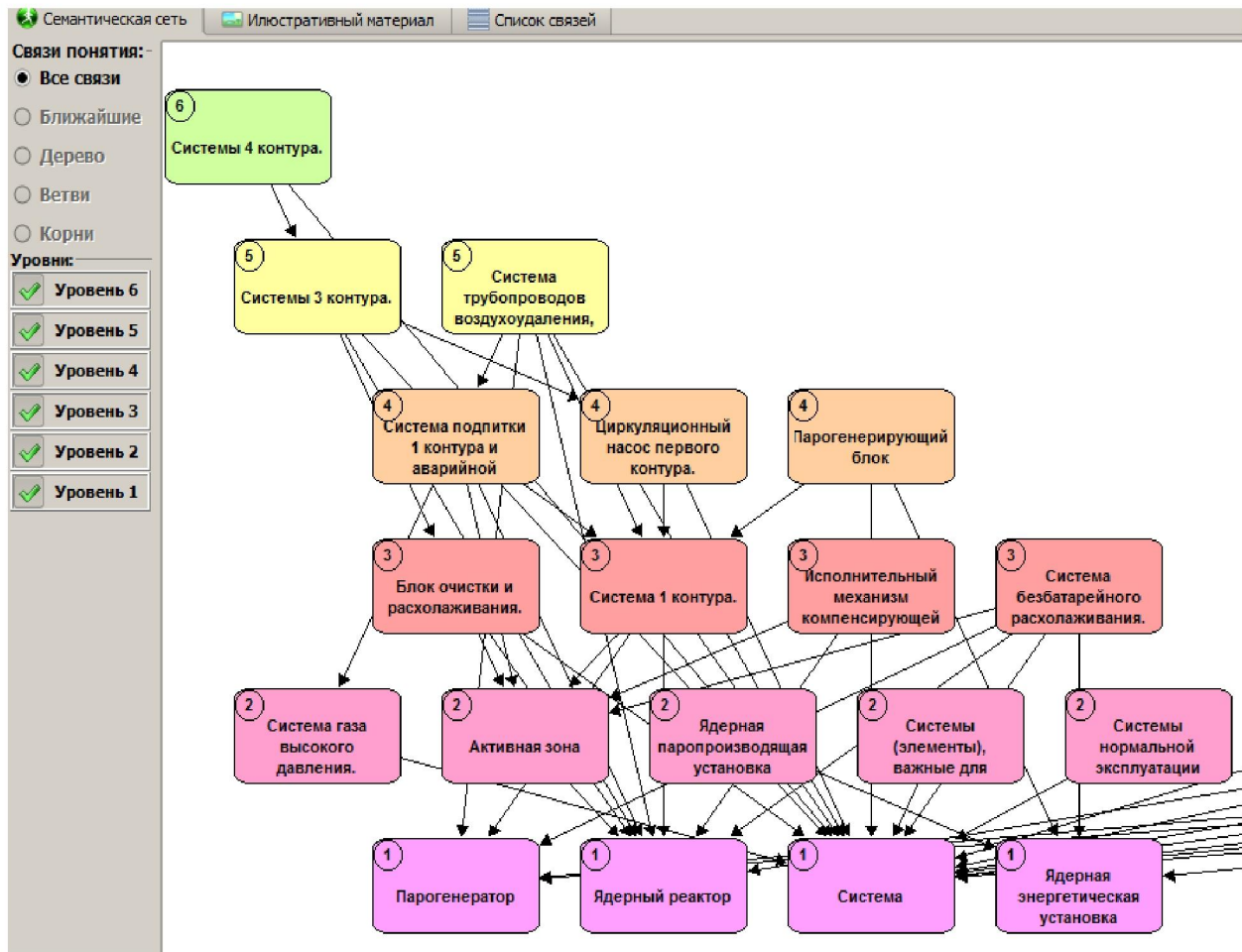


Рисунок 2 – Фрагмент сети знаний

Непрерывность процесса обучения, структуризация педагогических знаний с их адекватной формализацией представления, а также адаптивность автоматизированной системы подготовки являются необходимыми и достаточными критериями перевода процесса управления обучением в автоматизированную среду.

Использование семантических сетей знаний является наиболее мощным и универсальным средством моделирования и оценки для широкого класса автоматизированных систем обучения, позволяющих в единых формализмах учесть специфические особенности деятельности инженеров в автоматизированной среде подготовки.

Перевод системы обучения инженерных кадров в автоматизированную среду подготовки позволит повысить эффективность управления процессом обучения и обеспечит согласованность всех этапов обучения за счет:

- наглядного представления содержания всего курса подготовки инженеров в виде упорядоченной многоуровневой непрерывной сети;
- установления четких взаимосвязей между дисциплинами;
- оперативной корректировки объема учебных программ дисциплин, с учетом их взаимосвязей, необходимости и возможности изменений их содержания, необходимого времени обучения;
- установление взаимосвязей между различными уровнями образования и инженерной подготовки специалистов;
- адаптации автоматизированной среды обучения уровню обученности как к отдельного обучающегося, так и к целой группы.

Список литературы

1. Жаркой Э.Ф. Технология обучения. – СПб.: ВВМИОЛУ им. Ф.Э. Дзержинского, 1994. – 153 с.
2. Вольнец Ю.Ф. Теоретические основы построения и сущность процесса обучения в автоматизированной среде подготовки специалистов ВМФ. [Текст]: дис. док. пед. наук: 20.02.02: утв. 28.07.00 – Петродворец, 2000. – 208 с. – Библиогр.: с. 286-308.
3. Александров Г.Н., Ратнер Г.Л. Программированное обучение и его место в медицинских вузах. – М.: Медицина, 1968. – 184 с.
4. Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Муромцев Д.И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 324 с.
5. Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. 5 Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 3 т.; Т. 2/ под ред. С.В. Бачевского, сост. А.Г. Владыко, Е.А. Аникевич, Л.М. Минаков. – СПб. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевич, 2016. – 432 с.
6. Кобзев В.В., Шилов К.Ю. Методы создания технических средств обучения корабельных операторов. – СПб.: Наука, 2005. – 156с.
7. Розенберг В.Я. Знания – основа безопасности (основы математической теории исчисления знаний) // Национальная безопасность и стратегическое планирование, 2015. – № 1(9). – С. 26-34.
8. Федоров Д.Ю. Кибернетический подход к управлению процессом обучения на основе семантических сетей знаний. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 40 с.
9. Бобыр Е.И. Комплексная модель адаптивной компьютеризированной системы обучения и тестирования на базе семантических сетей/ Е. И. Бобыр, Л. Н. Радванская, В. В Мартынов, Ю. В. Чепурная // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2009. – № 1 (34). – С. 491-496.
10. Сметюх Н.П. Разработка адаптивной компьютеризированной системы обучения специалистов водного транспорта в процессе промысла // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. – 2016. – №3(37). – С. 217-227.