

12, декабрь 2015

УДК 004.9

Автоматизация контроля знаний в области информационной безопасности сотрудников предприятия

*Байбакова О.А., студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
Аэрокосмический факультет, кафедра «Компьютерные системы и сети»*

*Научный руководитель: Ничушкина Т.Н., к.т.н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Компьютерные системы и сети»
bauman@bmstu.ru*

Введение

Одним из основных элементов подготовки сотрудников предприятия при приеме на работу является процедура оценки уровня их знаний в области информационной безопасности. В современных условиях руководство предприятия предпочитает оценивать уровень подготовки своих сотрудников с помощью педагогических тестов, которые включают в себя задания различной сложности.

Современные подходы к оценке уровня знаний сотрудников и их анализ

Смысл теста и его отличие от традиционных форм контроля знаний можно представить в виде символической формулы (1).

$$\text{Тест} = \text{Задание} + \text{Эталон} \quad (1)$$

Формулировка задания и наличие эталона (то есть полного и правильного решения теста, в котором выделены существенные операции теста), составляет основную специфику теста как средства объективной оценки уровня подготовки. Из эталона устанавливается общее число существенных операций теста – m , а по ответу сотрудника – число правильно выполненных им существенных операций n , после чего подсчитывается коэффициент усвоения (2):

$$K_y = n/m \quad (2)$$

Исследованиями установлено, что при коэффициенте усвоения больше либо равном 0,7 сотрудники в последующей деятельности путем самообразования способны

совершенствовать свои знания, навыки и умения. В противном случае они могут совершать грубые ошибки, просчеты и не способны к анализу их причин, поиску путей устранения и самосовершенствования.

На основе полученных коэффициентов усвоения определяется оценка сотрудника по пятибалльной шкале, исходя из следующего соотношения:

- при $K_y < 0,7$ – оценка неудовлетворительно;
- при $0,7 \leq K_y < 0,8$ – оценка удовлетворительно;
- при $0,8 \leq K_y < 0,9$ – оценка хорошо;
- при $0,9 \leq K_y < 1$ – оценка отлично.

Основным моментом в построении тестов является создание адекватного задания и соответствующего ему эталона. Поскольку тесты создаются для проверки уровня усвоения заданного содержания обучения, то очевидно, что они также различаются по уровням усвоения. На рис. 1 показан принцип классификации и определения уровней усвоения знаний, умений и навыков (овладения деятельностью).

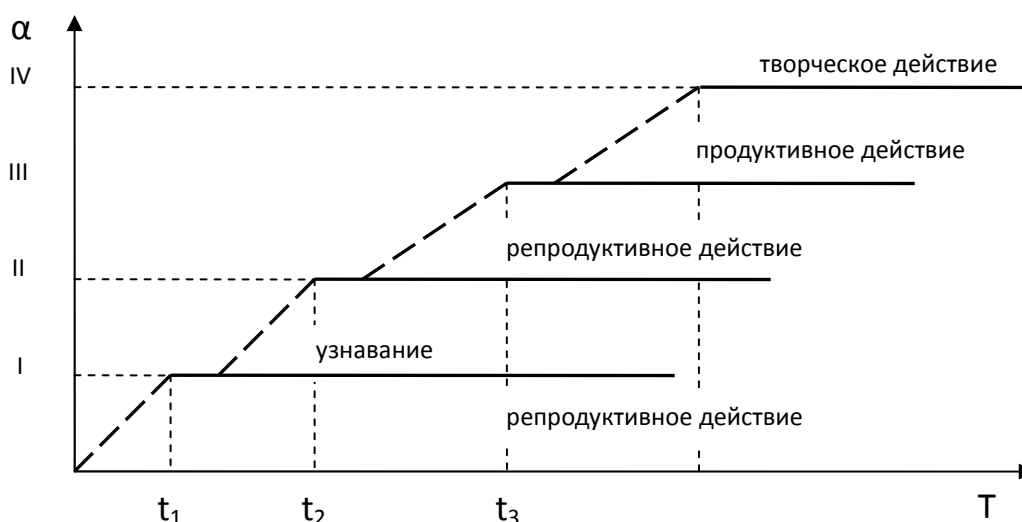


Рис. 1. Последовательность и уровни обучения деятельности во времени

При *репродуктивной деятельности* (уровни I и II) усвоенные знания, правила, алгоритмы решения задач, выполнения деятельности воспроизводятся путем как прямого копирования, пересказа изученной информации, деятельности (уровень I), так и путем более или менее свободного их воспроизведения и применения в типовых ситуациях. При репродуктивной деятельности сотрудники действуют по изученным алгоритмам, правилам, инструкциям, по шаблону. В ходе этой деятельности они не разрабатывают новые правила решения задач, не создают новых моделей деятельности.

При *продуктивной деятельности* сотрудники действуют либо с использованием ранее усвоенной ориентировочной основы деятельности путем переноса ранее усвоенных действий в типовых ситуациях (уровень II) на новые действия в нетиповых ситуациях (продуктивная деятельность, уровень III), либо путем самостоятельного построения новых моделей деятельности в непредвиденных ситуациях (творческая деятельность, уровень IV).

Уровни усвоения деятельности различаются по требуемому времени для их достижения. Процесс восхождения по уровням проиллюстрирован на рис. 2.

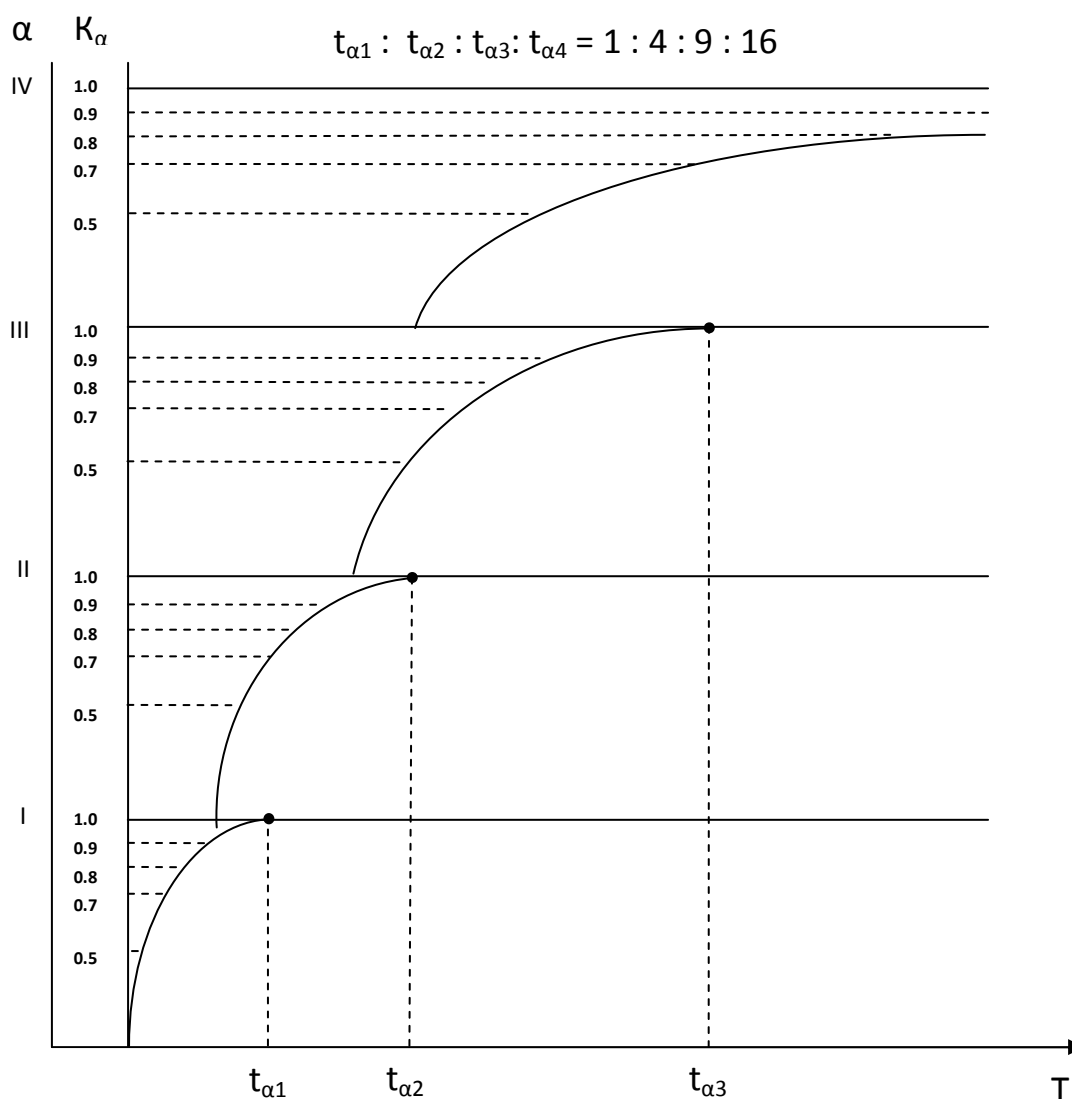


Рис. 2. Процесс восхождения по уровням усвоения

Из рисунка видно, что отличная оценка успеваемости на репродуктивном первом уровне усвоения соответствует только удовлетворительной оценке на репродуктивном втором уровне и неудовлетворительной оценке на репродуктивном третьем уровне.

Рассмотренные уровни усвоения могут достаточно полно характеризовать готовность сотрудников к самостоятельной деятельности. Тестирование должно выступать в качестве определенного инструмента, позволяющего установить этот факт и получить достоверную оценку уровня обученности.

Достоверность оценки непосредственно связана с минимизацией ошибок измерения. Вероятный характер наблюдаемых результатов тестирования сотрудников обусловлен влиянием случайных и неслучайных факторов.

К случайным факторам возникновения ошибок относят морально-психологическое состояние сотрудника, поведение руководителя занятия, обстановку при тестировании и так далее, что невозможно учесть и спрогнозировать.

К неслучайным факторам относят те факторы, которые возникают по причине неудачного выбора подхода к созданию теста либо применения малоэффективной технологии при его разработке.

В процессе повышения точности измерения путем минимизации действий неслучайных факторов особенно важен выбор формы представления тестовых заданий, так как она оказывает существенное влияние на дифференцирующую способность теста, сбалансированность его по сложности и, в конечном счете, определяет достоверность оценки.

В соответствии с рассмотренными уровнями познавательной деятельности, можно выделить четыре типа тестовых заданий.

Типы тестовых заданий классифицируются на:

- 1) задания на выбор верных ответов (одного или нескольких);
- 2) задания на установление соответствия;
- 3) на установление правильной последовательности;
- 4) на дополнение (открытые задания).

Для определения уровня усвоения знаний, диагностируемых перечисленными формами тестов, необходимо рассмотреть эти формы более подробно.

Задания на выбор одного верного ответа.

Данные задания имеют несколько вариантов ответов и предполагают выбор одного верного. Они используются для проверки ориентированности по учебному материалу, самопроверки знаний, экспресс-оценки подготовленности.

Задания на выбор нескольких верных ответов.

Данные задания предполагают выбор нескольких верных ответов. Они сложнее, чем задания предыдущего вида и обладают меньшей вероятностью угадывания верных ответов. Они могут использоваться в текущих и итоговых тестах.

Задания на установление соответствия.

Данная форма задания предусматривает установление соответствия элементов одного множества элементам другого. Все соответствия задания обычно рассматриваются как единое задание. Если допущена хотя бы одна ошибка, то ответ считается неверным. Элементы задания на соответствие располагают в левой и правой частях поля для ответа. Элементы левой части нумеруются цифрами, правой – буквами или цифрами. Ответ дается в виде соответствующих сочетаний цифр и букв (цифр). Одному элементу левой части соответствует только один элемент правой части.

Задания на установление правильной последовательности.

Эти задания используются для проверки знания последовательности процессов, действий, операций, вычислений. В отличие от вопросов с выбираемыми ответами порядок следования номеров верных ответов важен. Если допущена хотя бы одна ошибка, то ответ оценивается как неверный. Случайное изменение порядка вариантов ответов делает маловероятным угадывание верного ответа.

На дополнение (открытые задания).

Открытые задания (на дополнение) не содержат вариантов ответов. Ответ дописывается в бланк или вводится в ЭВМ в виде слова, нескольких слов, словосочетания, чисел, формул. Открытые задания применяются для проверки знания определений, фактов. Задание формулируется так, чтобы ответ включал не более двух-трех слов и вероятность оценки ответа, как неверного, из-за орфографических ошибок была минимальна.

Простота заданий на выбор верных ответов обусловлена тем, что один из вариантов ответа является правильным и многие испытуемые, обладающие слабой теоретической подготовленностью, выбирают его методом исключения. Вопросы этого типа позволяют выявлять знания на первом (репродуктивном) уровне усвоения.

Несколько большая сложность вопросов на определение последовательности действий и определение соответствия обусловлена тем, что правильный ответ в вопросах этих типов состоит из комбинаций вариантов одного или двух множеств, соответственно. Вопросы на определение соответствия позволяют выявлять знания на первом и втором (репродуктивном) уровнях усвоения.

Вопросы на дополнение не имеют в своем составе готовых вариантов ответа –

испытуемый должен ввести ответ самостоятельно. Поэтому, такие вопросы позволяют выявлять знания на первом, втором и частично на третьем (продуктивном) уровнях усвоения.

Сравнительная характеристика технологических свойств различных форм тестов представлена в таблице.

Таблица

Сравнительная характеристика различных форм тестов

Технологическая характеристика	Формы тестовых заданий		
	на выбор одного или нескольких верных ответов	на установление соответствия, правильной последовательности	открытые (на дополнение)
Проверка знания фактологического материала	годятся	годятся	годятся
Проверка умений применения знаний по образцу	годятся	годятся, но обладают ограниченными возможностями	годятся
Проверка умений применения знаний в незнакомой ситуации	Не годятся	Не годятся	годятся, но обладают ограниченными возможностями
Диагностируемый уровень усвоения деятельности	первый	первый и второй	первый, второй и частично третий

В настоящее время, при составлении тестов, применяемых на предприятиях, руководители используют задания только первого типа (на выбор верных ответов). Такие тесты диагностируют знания на первом репродуктивном уровне усвоения деятельности и не позволяют оценить второй и третий уровни. В силу простоты контрольных заданий большинство сотрудников показывает высокий коэффициент усвоения. Оценка, в целом, получается завышенной и недостоверной. Этот факт подтверждается в результате статистической обработки результатов тестирования.

Пути повышения достоверности оценки знаний и умений сотрудника

Подход к составлению вопросов для контроля знаний сотрудников в области информационной безопасности в настоящее время обладает малой достоверностью полученных результатов. Обуславливается это тем, что на данный момент тестирование проверяет знания сотрудников только на первом уровне усвоения и не позволяют оценить второй и третий уровни.

Для того чтобы повысить достоверность оценки контрольных заданий, следует разработать и внедрить другие типы тестов, которые будут охватывать второй и третий уровень усвоения деятельности. Это предлагается сделать в разрабатываемой «Автоматизированной системе контроля знаний сотрудников подразделения предприятия».

Заключение

С учётом выбранного тестирования в настоящее время ведётся разработка системы, которая будет:

- 1) формировать различные тестовые задания;
- 2) проводить тестирование по соответствующей тематике;
- 3) автоматически формировать результаты тестирования с рекомендациями.

Список литературы

1. Психолого-педагогические основы технологизации обучения. Режим доступа: <http://studopedia.org/1-69236.html> (дата обращения 14.04.2015).
2. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учебно-методическое пособие. М.: Высшая школа, 1989. 144 с.
3. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий: учебная книга. 3-е изд., испр. и доп. М.: Центр тестирования, 2002. 240 с.
4. Печников А.Н. Теоретические основы психолого-педагогического проектирования автоматизированных обучающих систем. Петродворец: ВВМУРЭ им. А.С. Попова, 1995. 322 с.
5. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учебное пособие. М.: Логос, 2002. 432 с.