

Инструментальная система поддержки контроля уровня знаний персонала промышленного предприятия

А. А. Рыженко

Институт информатики и математического моделирования технологических процессов КИЦ РАН, Апатиты

Разработка государственных стандартов, внедрение новых информационных технологий обучения и контроля знаний на предприятиях с каждым годом принимают все большую огласку общественности. Одним из основных критериев контроля выступает форма тестирования персонала. Являясь частью многих новаций, тесты позволяют получить объективные оценки уровня знаний, умений, навыков, проверить соответствие требованиям к подготовке сотрудников заданным стандартам, выявить пробелы. В сочетании с информационными системами и методическими средствами тесты помогают перейти к созданию современных систем адаптивного обучения и адаптивного контроля. Столь значимые для контроля возможности тестов могут проявиться только при условиях модификации общей организации процесса подготовки персонала организаций: перехода от привычных групповых форм занятий к индивидуальным, автоматизированным, создания системы стимулов, повышающих персональную ответственность за результаты своего труда.

Тестовый контроль знаний всегда относился к той стороне процесса контроля знаний, которая вызывала неодинаковое к себе отношение со стороны руководства. Одни рассматривали тесты как средство радикального преобразования процесса подготовки персонала в сторону его технологизации, снижения трудоемкости, и становились энтузиастами метода. Другие видели в тестовом контроле средство принижения роли отдела подбора и развития персонала, воспринимали тесты как средство выражения недоверия к традиционно выставляемым оценкам и потому

проявляли определенную настороженность. Третьи под влиянием антигетерогенной пропаганды считали тесты средством классовой дифференциации и расовой дискриминации, и потому отвергали даже саму идею тестового контроля знаний. Отмеченные различия в отношении к тестам привели к тому, что сейчас практически нет научно обоснованной системы тестового контроля знаний, что способствовало снижению требовательности к уровню знаний. На каждом этапе развития науки менялись требования к тестам, менялись и они сами. Игнорирование этого диалектического момента приводит к упрощенчеству в теории и к профанации тестов на практике. Между тем, естественная для обыденного сознания подмена научного понятия элементарным переводом слова создает немало трудностей в теории и практике. В теории это приводит к засорению понятийного аппарата науки словами обыденной речи, не имеющими заметного научного содержания, а в практике — к подмене тестов любой формой проверки, ошибочно называемой тестовой. Примерно так обстоит дело и с переводом слова *test*.

В последнее время опыт организации и руководства отделом подбора и развития персонала на крупных промышленных предприятиях показывает результат внедрения системы тестирования только с лучших позиций. Такие возможности, как избежание промахов при приеме на работу, быстрый и обоснованный подбор людей для новых назначений, объективное определение потенциала людей, представление о качественной структуре руководителей и определенных категорий сотрудников, избежание многих конфликтов или быстрое их разрешение, — вот только начальный ряд представленных возможностей. Найти целый ряд успешных руководителей, которые бы просто затерялись и, возможно, уволились. Разбудить у руководителей интерес к психологии, подчиненных им людей. По сути, руководители получают инструмент, решающий многие организационные задачи [1].

Внедряя тестирование персонала, нужно разработать этические аспекты использования результатов, объяснить их руководителям и добиваться четкого следования им. Существует ряд «подводных камней» на которые следует обратить внимание. Например, не давать не нужной информации о человеке, если она не касается его функционирования в рамках предприятия. Оставлять человека без четких инструкции, когда он выполняет тесты. Нельзя, чтобы характеристики сотрудника были доступны тем, кому они не необходимы. Само тестирование должно ни у кого не вызывать плохих реакций, занимать не более 30 мин. При этом, необходимо использовать подборку из вербальных и невербальных методик. Невербальные методики необходимы, при грамотной интерпретации они дают

объективную информацию. Кроме того, они не утомительны. Без длинных компьютерных методик, можно и даже нужно обойтись, но иметь их стоит.

1. Система тестирования

Исторически сложилось множество направлений тестового контроля: психологический, социологический, технический, медицинский и другие виды. Предлагается рассмотреть только один из вариантов — тестовый контроль знаний. Словосочетание «тестовый контроль» может показаться непривлекательным из-за того, что тест это и есть, в переводе, контроль. Но здесь слово «тестовый» используется в функции прилагательного, выделяющего из множества возможных форм контроля именно тестовый. В случае с определением теста замысел исследования состоит в попытке создания эффективного определения, которое включало бы в себя ключевые признаки распознавания теста от всего остального, что часто выдается за тест. Второй ключевой вопрос — это содержание теста и тестовых заданий. В отечественной литературе нет прочных традиций исследования их содержания, но есть интересные работы по методам анализа содержания контрольных заданий, учебников и других учебных материалов. Содержание связывает два начала: научное и учебное. Научное начало отражает процесс развития науки и ее применимости; учебное — обуславливает все то, что формирует систему знания. Научное начало составляет содержание в виде основных компонентов: фактический материал, отражающий признаки и свойства предметов, явлений; обобщенные результаты общественно-исторического познания мира — понятия законы, принципы, основные мировоззренческие взгляды, идеи, ведущие научные теории и др. Там же учебный предмет определяется как дидактическая обработанная система знаний, умений и навыков, выражающих содержание той или иной науки. Отсюда вытекает и необходимость исследования не только содержания, но и формы теста и тестовых заданий. В отечественной и иностранной литературе нет единства не только в отношении числа форм тестовых заданий, но и в отношении их названий. Кроме того, понятия форма, вид, тип теста (задания) почти повсеместно употребляются как равнозначные. Еще сложнее обстоит дело с определением специфических свойств и требований, позволяющих четко отличать одну форму от другой. Отсутствие признаков демаркации теста от всего остального контрольного материала препятствует созданию новых форм, классификации уже имеющихся, мешает созданию понятийного аппарата этой малоисследованной сферы науки.

Для практической разработки теста знания одной только теории недостаточно. Как и в выпуске промышленной продукции, где помимо

теории, требуются материалы, оборудование, кадры и технология, нечто подобное требуется и для выпуска тестов. При разработке тестов необходима методика, включающая в себя совокупность методов анализа содержания учебных текстов и учебников, анализа содержания и формы заданий. Нужен также процесс сбора и обработки информации, нужны методы расчета параметров тестовых заданий и тестов, расчета статистических показателей и др.

Помимо разработки теста и оценки его качества, процесс тестового контроля предполагает применение тестов. В англо-американской литературе эта часть контроля называется *Test Administration*. Задачи этой деятельности имеют слишком мало общего с содержанием теории тестов. По сути, имеем дело с необходимостью организации той части процесса, которая занимается применением тестов. Выделяется шесть задач, решаемых *Test Administration*:

1. Организация тестового контроля в соответствии с инструкциями разработчиков теста.
2. Подготовка испытуемых к тестированию, работа с ними во время контроля и после него.
3. Создание необходимых материально-технических условий для качественной организации тестового контроля: подготовка места, техники, приборов, программно — методического обеспечения.
4. Создание благоприятных психологических условий для положительного отношения к тестированию.
5. Осуществление таких форм предъявления теста испытуемым, которые обеспечивают эффективный и качественный сбор данных, как в режиме индивидуального, так и группового контроля.
6. Разработка оптимальной системы подсчета баллов, методов интерпретации и представления данных.

Таким образом, если для разработки тестов нужны знания теории тестов, то для научной организации всего процесса приходится думать о необходимости методологии тестового контроля, охватывающей, помимо разработки тестового метода, вопросы применения тестов для различных целей, интерпретации тестовых результатов, разработки принципов научной организации тестового контроля.

2. Формы тестирования

Преимущества формулирования тестовых утверждений (высказываний) вместо вопросительной формы все больше набирает вес и в отечественной, и в западной учебной литературе. Вопрос, являясь предложением, требует ответа, еще одного предложения, в то время как тестовое

утверждение содержит в одном предложении и вопрос, и ответ. На языке логики вопросов и ответов это преимущество выражается в виде четкого выделения субъекта вопроса, под которым понимается множество альтернатив. Кроме того, тестовое задание формулируется так, чтобы в его структуре была заложена возможность прямого ответа. Под прямым ответом в логике понимается утверждение, которое служит полным ответом на заданный вопрос.

Принципы отбора содержания тестовых заданий:

Значимость материала. Этот принцип указывает на необходимость включения в тест только тех элементов знания, которые можно отнести к наиболее важным, ключевым, без которых знания становятся неполными, с многочисленными пробелами.

Научная достоверность. В тест включается только то содержание предметного направления, которое является объективно истинным и поддается рациональной аргументации.

Соответствие содержания теста уровню современного состояния науки. Этот принцип вытекает из естественной необходимости готовить специалистов и проверять их знания не только на достоверном научном материале, но и на современном уровне.

Репрезентативность. В тест включаются не только значимые элементы содержания, но обращается внимание на полноту и их достаточность для контроля.

Возрастающая трудность. Этот принцип означает, что каждый элемент содержания в процессе обучения и контроля обладает некоторой усредненной мерой трудности, на которую и ориентируются тестирующие.

Вариативность содержания. Содержание теста не может оставаться неизменным и независимым от развития науки, научно — технического прогресса, от нового содержания рекомендуемых материалов.

Системность содержания. Этот принцип означает подбор такого содержания тестовых заданий, которое отвечало бы требованиям системности знаний.

Комплексность и сбалансированность содержания теста. Тест, разработанный для итогового контроля знаний, не может состоять из материалов только одной темы, даже если эта тема является самой ключевой.

Взаимосвязь содержания и формы. При рассмотрении этого общего диалектического принципа применительно к тестам невольно возникает ассоциация с искусством.

Далее рассмотрим основные варианты заданий в тестовой форме, принятые в европейском обществе в качестве одного из основных вариантов классификации тестовых заданий:

Задания с выбором одного правильного ответа. Распространены в тестовой практике, что объясняется их сравнительной простотой, традицией и удобством для автоматизированного контроля знаний. К недостаткам таких заданий относят возможность запоминания неправильных ответов. Другой недостаток — возможность угадать правильный ответ.

Задания с выбором нескольких правильных ответов из числа предложенных. Задания с выбором нескольких правильных ответов очень удобны для проверки таких знаний, которые можно отнести к типу «что для чего». Для подобных заданий множество отрицательных ответов всегда больше множества положительных. Примечательная особенность заданий с выбором нескольких правильных ответов состоит как раз в том, что испытуемым надо не только найти правильные ответы, но и определить, сколько таких ответов содержится в каждом задании.

Задания открытой формы. В заданиях такого типа нет готовых ответов. Соответственно, нечего и выбирать. Испытуемый сам пишет ответ в бланке или набирает его с клавиатуры компьютера. Задания открытой формы формулируются в виде утверждений, которые превращаются в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное, если ответ неправильный.

Задания на соответствие элементов одного столбца элементам другого столбца. Задания на установление соответствия позволяют проверить так называемые ассоциативные знания. Это знания о взаимосвязи определенных и фактов, авторов и их произведений, форм и содержания, сущности и явлений, о соотношении между различными предметами свойствами, законами, формулами, датами.

Задания на установление правильной последовательности различных действий. Задания позволяют не только проверить знания, умения и навыки по установлению правильной последовательности различных действий, операций, расчетов, терминов определений, но и формировать все перечисленное в профессиональной деятельности. Формирование алгоритмов правильной и эффективной деятельности особенно необходимо на заключительной стадии профессиональной подготовки.

Использование комбинаций описанных выше форм в одной инструментальной среде охватывает практически весь спектр вариантов тестирования: промежуточный, для самоконтроля, итоговый и т. д.

Практически, на рынке программных продуктов складывается не совсем адекватная ситуация к теоретическим основам. Существует два направления разработок программных средств: универсальные и предметно-ориентированные. Универсальные системы в основном поставляются без баз тестовых заданий, то есть представляют собой пустые оболочки с инструментальной средой. Большая часть из них поддерживает только две

формы тестирования: задания с выбором одного или нескольких правильных ответов и задания открытой формы. Блок анализа результатов тестирования практически отсутствует, ведется только статистика результатов. Такого типа системы используются крайне редко и, как правило, не поддерживаются организациями. Преимущество таких систем заключается только в их псевдоуниверсальности. Другое направление более распространено в промышленной сфере. Использование инструментальной среды, содержащей готовые базы тестовых заданий, ориентированных на определенного специалиста в узкой области, что более привлекательно для руководителей. Исследование программного обеспечения, позволило выделить основные критерии, необходимые для разрабатываемых тестирующих систем:

- использование форм регистрации участников тестирования;
- поддержка клиент-серверной и/или файл-серверной систем;
- ведение статистических данных результатов тестирования;
- анализ результатов на предмет модификации баз тестовых заданий;
- анализ подготовленности персонала.

Основной интерес составляют последние три пункта. В качестве теоретической составляющей всемирно признана математическая теория измерений (*Item Response Theory, IRT*) — содержательно-педагогическая теория, имеющая своим предметом понятийный аппарат, форму и содержание тестовых заданий, вопросы разработки тестов, оценки уровня и структуры подготовленности испытуемых, проведения массового тестирования, сравнения и интерпретации результатов [1]. Включает в себя также совокупность методов, позволяющих получить количественные оценки вероятности правильного ответа испытуемых на задания различного уровня трудности, уровня подготовленности испытуемых, меры трудности и различающей способности заданий, а также другие характеристики. В фокусе исследования *IRT* — тестовое задание. Это теория, которая позволяет исследовать метрические свойства тестовых заданий, оценить их формальные свойства, пригодность для включения в тест, эффективность и качество тестовых заданий. Для этого используется вычисление стандартной ошибки измерения, значения хи-квадрат и определяется уровень достоверности получаемых выборочных статистик. Вероятность правильного и неправильного ответа рассматривается как функция от уровня подготовленности испытуемых и как функция от параметров заданий [2].

В каждой науке есть вопросы, которые требуют к себе постоянного внимания. К таковым можно отнести вопросы развития понятийного аппарата, повышения качества методов исследования, адекватности методов

формулируемым целям и интерпретации получаемых результатов. Все отмеченное относится и к системам контроля знаний в виде тестирования. Развитие систем контроля качества является одним из перспективных направлений научных исследований, следовательно данное направление считается актуальным, что подтверждается ее включением в программу поддержки Фондом содействия отечественной науке.

Литература

1. Хои К. Суен, Пуи Ва Лей. Методологический анализ теорий педагогических измерений / Пер. с англ. // Педагогические Измерения. 2007. № 1. С. 3–20.
2. Аванесов В. С. Item Response Theory: Основные понятия и положения // Педагогические Измерения. 2007. № 2. С. 3–28.