

---

---

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

---

---

УДК 378.14.015.62:658.52+5308+681.2

С. А. БОЯШОВА

### МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

Рассматривается метрологический подход к построению автоматизированной системы тестирования, разработанной в целях оценки уровня подготовки специалистов высшей школы.

*Ключевые слова:* профессиональная компетентность, автоматизированная система тестирования, система сертификации, системный подход, метрологический подход.

Известно, что всякое научное понятие имеет смысл, если его связывают с конкретными приемами наблюдения и определения. Объективное оценивание уровня подготовки специалистов возможно лишь тогда, когда существуют методы объективного измерения этого уровня [1]. Для проведения таких измерений необходимы надежные средства и методы, позволяющие обеспечить управление подготовкой специалиста и последующий контроль. В связи с этим основой построения автоматизированных систем тестирования (АСТ), которые в настоящее время широко используются при аттестации специалистов в различных областях профессиональной деятельности, в том числе и в области приборостроения, является метрологический подход.

В основу метрологического подхода положена система определения показателей уровня подготовки специалиста — грамотности, способности к профессиональной деятельности и профессиональной компетентности. Перечисленные критерии являются основными сертификационными показателями, которые могут быть формализованы и измерены.

Независимо от природы исследуемого процесса измерения должны проводиться в строгом соответствии с общим метрологическим стандартом [2]. Совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение необходимых результатов измерений в соответствии с принятым методом, называется методикой измерений.

Общую методику измерений в АСТ можно представить шестью следующими основными действиями.

1. Определение объекта исследования (перечня исследуемых компетенций и их структурных элементов).
2. Уточнение совокупности исследуемых показателей, характеризующих данный объект.
3. Определение принципов и методов измерения, выбор средств измерений и необходимого оборудования.
4. Вычисление значений искомых величин, абсолютной и относительной погрешностей результата измерений.

5. Проведение повторных контрольных измерений при отсутствии сходимости результатов.

6. Статистический и экспертный анализ результатов измерения, формирование экспертного заключения.

В соответствии с приведенной методикой формируется основанная на метрологическом подходе структура системы измерения уровня профессиональной грамотности, способности к профессиональной деятельности и профессиональной компетентности специалистов. Применение этой системы позволяет решить главные задачи любого измерения — обеспечить единство измерений, при котором их результаты выражаются в единой системе единиц, а погрешность результатов известна с заданной вероятностью.

Основным принципом измерения показателей является их зависимость от уровня подготовки специалиста. Чем выше уровень способностей специалиста в когнитивной и аффективной областях развития, тем выше уровень его профессиональной подготовки и выше результаты тестирования. Чем больше значения измеренных показателей, тем выше вероятность того, что испытуемый может эффективно осуществлять профессиональную деятельность в рамках компетенций, исследованных в процессе тестирования.

Основным методом измерений в автоматизированной системе тестирования является сравнение исследуемых показателей с мерой. Мера — это средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения измеряемого показателя, характеризуемого одним или несколькими заданными размерами, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью. Меры создаются на основе Федерального стандарта или квалификационных требований и служат эталонами для разработки тестов.

Тестирование (сравнение исследуемых показателей с мерой) предполагает одновременное измерение тестового балла и времени, затрачиваемого испытуемым на выполнение всех тестовых заданий (совместное измерение). Величина тестового балла испытуемого и время, затраченное им на выполнение заданий, не имеют явной взаимозависимости. Слабо подготовленный испытуемый может затрачивать меньшее время на выполнение теста, чем хорошо подготовленный испытуемый, и наоборот. На рис. 1 приведен пример графика прохождения теста тремя (1—3) испытуемыми (здесь  $N$  — число тестовых заданий).

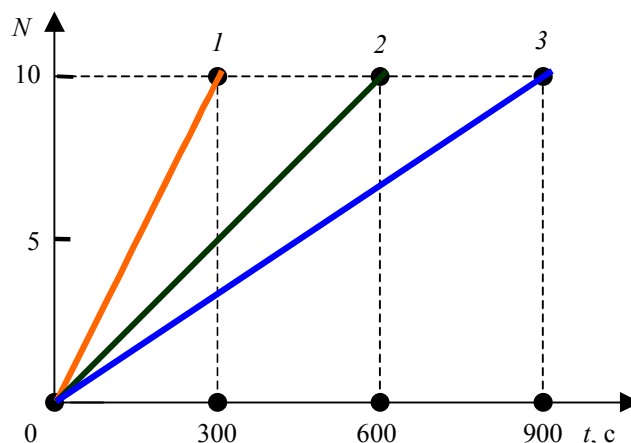


Рис. 1

Анализ графика показывает, что десять заданий теста первый испытуемый выполнил быстрее, чем второй и третий. Вместе с тем нельзя утверждать, что первый испытуемый обладает наибольшей скоростью мышления, чем двое других: результат мыслительных операций, производимых испытуемым, достигается быстро, но может быть неверным.

Для определения различий между уровнями подготовки испытуемых необходимо оценить качество выполнения тестовых заданий, например измерить такой показатель, как уровень грамотности. В итоге может оказаться, что первый испытуемый за 300 с правильно

выполнил только два задания из 10 предложенных, второй за 600 с — 5 заданий из 10, третий за 900 с — 9 заданий из 10. Отсюда следует, что скорость выполнения мыслительных операций, производимых правильно третьим испытуемым, выше, чем у первого и второго, и, следовательно, он обладает более высоким уровнем грамотности (рис. 2).

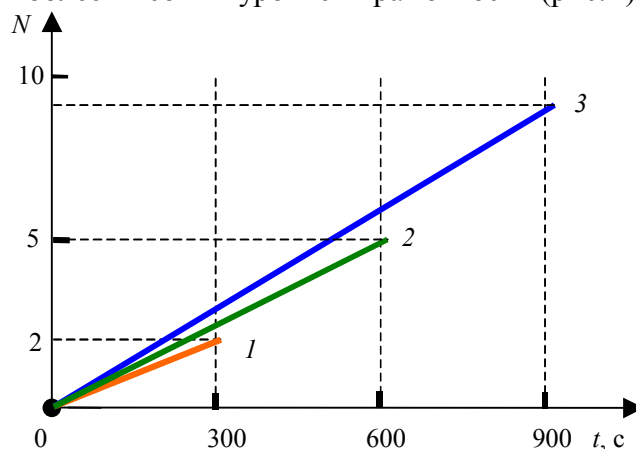


Рис. 2

При обработке данных и анализе результатов в АСТ используются методы математической статистики: выборочный метод, корреляционный анализ, дисперсионный анализ. Основными характеристиками качества результата измерения являются точность и достоверность. Достоверность результатов определяется качеством выбранных средств и методов измерения, погрешности которых не превышают заданных границ с необходимой достоверностью. На практике далеко не всегда удается разграничить систематические и случайные погрешности, хотя их природа различна. Особенно трудно выявить систематические погрешности; в связи с этим выделенные группы погрешностей в практике измерений исследуются отдельно.

Рассмотренный метрологический подход к тестированию как в процессе подготовки специалистов, так и при их аттестации может служить основой создания автоматизированной системы оценки уровня подготовки специалистов, что позволит обеспечить объективность измерений в педагогической практике.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тюрин Н. И. Введение в метрологию. М.: Изд-во стандартов, 1976.
2. ГС. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. МИ 2247-93, СПб.: ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, 1994.

#### Сведения об авторе

**Светлана Анатольевна Бояшова** — канд. пед. наук; Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики; нач. отд. мониторинга; E-mail: boyashova@mail.ru