

Система оценивания результатов компьютерного тестирования

Юрий Мохир,

канд. мед. наук, доцент,

кафедра патологической физиологии

Карагандинского государственного медицинского университета

yurimokh@mail.ru

Опубликовано в ж. «Педагогическая Диагностика» №6 2016 г.

Аннотация

Статья посвящена разработке и обоснованию критериев оценивания заданий разных тестовых форм на основе вероятности возможного угадывания правильного ответа. За условную тестологическую единицу (1,0 ТЕ) принят правильный ответ с вероятностью угадывания 0,20 (один правильный ответ из 5 предлагаемых на выбор). Предлагаемая система позволяет сопоставлять оценки, полученные испытуемым за ответы на тестовые задания разных форм, а также оценивать неполные правильные ответы в тестовых заданиях с выбором нескольких правильных ответов. Все рассмотренные варианты оценивания тестовых заданий могут быть реализованы с помощью системы MyTestXPro, с последующей обработкой и анализом результатов тестирования.

Ключевые слова: компьютерное тестирование, виды педагогического контроля, виды тестовых заданий, система оценивания разных видов тестовых заданий, супертест.

Введение

Компьютерное тестирование имеет ряд преимуществ по сравнению с использованием традиционных форм контроля – устного и письменного. Автоматизированные тесты обеспечивают возможность быстрого и объективного оценивания качества знаний, способствуя повышению рентабельности образования за счет экономии времени и трудовых затрат преподавателей.

Компьютерное тестирование является наиболее технологичной формой проведения автоматизированного контроля с управляемыми

параметрами качества. В этом смысле ни одна из известных форм контроля знаний не может с ним сравниться. Компьютерное тестирование с использованием тестовых заданий (ТЗ) с выбором одного правильного ответа может быть с успехом использовано при различных видах педагогического контроля – базового уровня, текущего, тематического, рубежного и итогового. Перспективная концепция супертеста¹ может быть реализована только с помощью компьютерного тестирования.

Широкое использование компьютерного тестирования в учебном процессе делает весьма актуальной разработку гибкой системы дифференцированного оценивания ТЗ разных видов. Однако в литературе имеются лишь отдельные работы, посвященные дифференцированному оцениванию только некоторых видов ТЗ.^{2,3,4,5} Необходимо признать, что отсутствие дифференцированной системы оценивания ТЗ разных видов, а также оценки за неполный правильный ответ в ТЗ с выбором нескольких правильных ответов, не позволяют в полной мере использовать все возможности компьютерного тестирования.

¹Аванесов В.С. Супертест / В. Аванесов // Педагогические измерения, 2014. -№ 2. – С. 3-13. <http://viperson.ru/articles/vadim-avanesov-supertest>

²Аванесов В.С. Применение заданий в тестовой форме и квантованных учебных текстов в новых образовательных технологиях / В. С.Аванесов // Педагогические измерения. – 2012. –№ 2. – С.75-91.

³Афонина М. В. Педагогический тест: требования к разработке и использованию (учебно-методическая разработка) / М. В. Афонина // Сб. матер. для работников образования по проекту «Развитие заочной распределенной многопрофильной школы Алтайского края» - Барнаул: Изд-во БГПУ, 2006. – С. 44 -73

⁴Агаева, Ф. Контроль знаний тестовыми формами посредством новой компьютерной программы / Ф. Агаева, А. Искакова// Педагогические измерения, 2014. -№ 2. – С. 64-70

⁵Рыбанов, А. Повышение качества и достоверности компьютерной оценки знаний в автоматизированных системах контроля и обучения / А. Рыбанов// Педагогические измерения, 2014. - № 2. – С. 14-28

В данной работе предпринята попытка разработки универсальной системы дифференцированного подхода к оцениванию разных видов ТЗ на основе вероятности угадывания правильного ответа.

Понятие о вероятности

Вероятность угадывания правильного ответа в заданиях с выбором одного или нескольких правильных ответов – мера возможности угадать правильный ответ при предположении полного незнания учебного материала. Вероятность правильного ответа на такие задания можно представить, как функцию от уровня знаний испытуемого и от уровня трудности задания.

Вероятностью случайного события *A* называется отношение числа *m* несовместимых равновероятных элементарных событий, составляющих событие *A*, к числу всех возможных элементарных событий *n*:

$$P(A) = \frac{m}{n} \quad (1)$$

где *P* – вероятность событий,

событие *A* – правильно угаданный ответ,

m – число случаев, благоприятствующих этому событию, т. е. число правильно угаданных ответов,

n – число всех случаев, т. е. все предлагаемые ответы.

Оценивание ТЗ с выбором одного правильного ответа

Задания с выбором одного правильного ответа из нескольких предлагаемых – один из наиболее распространенных видов. Они соответствуют альтернативной форме. Эта форма тесно связана с такими основными законами логики, как закон противоречия и закон исключенного третьего. Первый требует, что нельзя одно и то же одновременно

утверждать и отрицать, а закон исключенного третьего – чтобы задание вместе с одним из ответов превращалось либо в истинное высказывание, либо в ложное. Третьего здесь не дано.

Обычно принятое количество ответов в этом виде является 4 или 5. Необходимо стремиться к тому, чтобы каждый дистрактор (ответ неправильный, но правдоподобный) был примерно равно привлекательным и также примерно равномерно использовался испытуемыми, выбирающими неправильный ответ.

Если дистрактор неправдоподобен, то он перестаёт выполнять свою функцию. Увеличение вариантов ответов может привести к созданию некорректного задания. Как правило, трудно найти более 4 - 5 интересных оригинальных дистракторов, которые будут одинаково привлекательны для выбора. Если дистракторов меньше (соответственно меньше вариантов ответов), то увеличивается вероятность угадывания правильного ответа. Качество дистракторов в значительной мере определяет уровень качества ТЗ.

С математической точки зрения, вероятность угадывания одного правильного ответа обратно пропорциональна количеству предлагаемых, на выбор, ответов.

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{n} \quad (2)$$

где n – число предлагаемых ответов.

В таблице 1 представлены вероятности отгадывания одного правильного ответа из 2÷10 предлагаемых ответов. За условную тестологическую единицу (1,0 ТЕ) принят правильный ответ с вероятностью отгадывания 0,20 (1 правильный ответ из 5 предлагаемых). На основании этого рассчитаны соответствующие оценки и приведены рекомендуемые оценки за правильный ответ.

Оценивание ТЗ с выбором одного наиболее правильного ответа

Основанием для введения этого вида ТЗ⁶ является целесообразность формирования у учащихся не только умения различать правильные ответы от неправильных, но и умения дифференцировать меру правильности ответов. ТЗ данного вида не нашли широкого применения на практике. Эти ТЗ представлены здесь исключительно из соображений полноты рассматриваемых видов ТЗ. К ТЗ данного вида в полной мере применимы подходы, рассмотренные выше (см. Оценивание ТЗ с выбором одного правильного ответа).

Таблица 1

Оценивание ТЗ с выбором одного правильного ответа ($k = 1$)
из нескольких предлагаемых ответов ($n = 2 \div 10$)

Число предлагаемых ответов n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вероятность отгадывания правильного ответа $P(A)$	0,50	0,33	0,25	0,20	0,17	0,14	0,125	0,11	0,10
Рассчитанная оценка за правильный ответ (ТЕ)	0,4	0,61	0,8	1,0	1,25	1,43	1,6	1,82	2,0
Рекомендуемая оценка за правильный ответ (ТЕ)	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Оценивание ТЗ с выбором нескольких правильных ответов

Сложность этих ТЗ выше, чем у ТЗ с выбором одного правильного ответа, и отгадать правильный ответ сложнее. Вместе с тем, необходимо

⁶Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий.

<http://viperson.ru/articles/kompozitsiya-testovyh-zadaniy>

заметить, что не все явления могут быть реализованы ТЗ с выбором нескольких правильных ответов. Поэтому противопоставление ТЗ с выбором одного правильного ответа и ТЗ с выбором нескольких правильных ответов, на наш взгляд, не совсем корректно, т. к. они дополняют друг друга и разнообразят тестирование.

В нашей предыдущей работе⁷ отправной точкой оценивания ТЗ с выбором нескольких правильных ответов явилось допущение, что вероятность угадывания полного правильного ответа, состоящего из k элементов, обратно пропорциональна числу сочетаний из n по k , где n – количество предлагаемых ответов (в комбинаторике сочетанием из n по k называется набор элементов, выбранных из данного множества, содержащего k различных элементов:

$$P(A) = \frac{1}{C_n^k} \quad (3)$$

В свою очередь, число сочетаний из n по k равно биномиальному коэффициенту:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} \quad (4)$$

Подставляя (4) в (3), получаем:

$$P(A) = \frac{1}{C_n^k} = \frac{k!(n-k)!}{n!} \quad (5)$$

В таблицах 2 – 5 представлены вероятности угадывания k правильных ответов из n предлагаемых на выбор, на основе числа возможных сочетаний из n по k ($k \leq n/2$). Исходя из этого рассчитаны соответствующие оценки за полный и неполный правильный ответ. Неполные правильные ответы предлагалось оценивать пропорционально правильному ответу.

Таблица 2

Оценивание ТЗ с выбором двух правильных ответов ($k = 2$)
из нескольких предлагаемых ответов ($n = 4 \div 10$)

⁷Мохир, Ю. Разработка критериев оценивания результатов компьютерного тестирования // Педагогическая диагностика, 2016. - № 1. – С. 66 - 72

(на основе числа возможных сочетаний из n по k)

Число предлагаемых ответов n	4	5	6	7	8	9	10
Число возможных сочетаний (C_n^2)	6	10	15	21	28	36	45
Вероятность угадывания полного правильного ответа $P(A)$	0,17	0,10	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02
Рассчитанная оценка (ТЕ) за полный правильный ответ	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,0	10,0
Рассчитанная оценка (ТЕ) за неполный правильный ответ – один из двух правильных ответов	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 3

Оценивание ТЗ с выбором трех правильных ответов ($k = 3$)

из нескольких предлагаемых ответов ($n = 6 \div 10$)

(на основе числа возможных сочетаний из n по k)

Число предлагаемых ответов n	6	7	8	9	10
Число возможных сочетаний (C_n^3)	20	35	56	84	120
Вероятность угадывания полного правильного ответа $P(A)$	0,05	0,03	0,02	0,012	0,008
Рассчитанная оценка (ТЕ) за полный правильный ответ	4,0	7,0	10,0	17,0	25,0
Рассчитанная оценка (ТЕ) за неполный правильный ответ – один из двух правильных ответов	1,3	2,3	3,3	5,6	8,3
два из трёх правильных ответов	2,6	4,6	6,6	11,2	16,6
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0	0	0

Таблица 4

Оценивание ТЗ с выбором четырех правильных ответов ($k = 4$)

из нескольких предлагаемых ответов ($n = 8 \div 10$)

(на основе числа возможных сочетаний из n по k)

Число предлагаемых ответов n	8	9	10
Число возможных сочетаний (C_n^4)	70	126	210

Вероятность угадывания полного правильного ответа $P(A)$	0,01	0,008	0,005
Рассчитанная оценка (ТЕ) за полный правильный ответ	20,0	25,0	40,0
Рассчитанная оценка (ТЕ) за неполный правильный ответ–			
один из четырех правильных ответов	5,0	6,2	10,0
два из четырех правильных ответов	10,0	12,5	20,0
три из четырех правильных ответов	15,0	18,7	30,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0

Таблица 5

Оценивание ТЗ с выбором пяти правильных ответов ($k = 5$)
из десяти предлагаемых ответов ($n = 10$)
(на основе числа возможных сочетаний из n по k)

Число предлагаемых ответов n	10
Число возможных сочетаний (C_n^5)	252
Вероятность угадывания правильного ответа $P(A)$	0,004
Рассчитанная оценка (ТЕ) за правильный ответ	50,0
Рассчитанная оценка (ТЕ) за неполный правильный ответ –	
один из пяти правильных ответов	10,0
два из пяти правильных ответов	20,0
три из пяти правильных ответов	30,0
четыре из пяти правильных ответов	40,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0

Эмпирическая проверка оценивания ТЗ, представленных в таблицах 2 – 5, основанных на числе возможных сочетаний из n по k , показала, что эти оценки завышены, и их использование искажает результаты тестирования.

В связи с этим, нами был апробирован иной подход оценивания данного вида ТЗ, а именно: каждый правильный ответ оценивается автономно, аналогично выбору одного правильного ответа из нескольких предлагаемых ответов (см. выше), а сумма правильных ответов представляет собой оценку за полный правильный ответ. Результаты данного подхода представлены в таблицах 6 – 9.

Таблица 6

Оценивание ТЗ с выбором двух правильных ответов ($k = 2$)
из нескольких предлагаемых ответов ($n = 4 \div 10$)
(на основе оценки каждого правильного ответа)

Число предлагаемых ответов n	4	5	6	7	8	9	10
Вероятность угадывания одного правильного ответа $P(A)$	0,25	0,20	0,17	0,14	0,125	0,11	0,10
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за один (каждый) правильный ответ	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за полный правильный ответ	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 7

Оценивание ТЗ с выбором трёх правильных ответов ($k = 3$)
из нескольких предлагаемых ответов ($n = 6 \div 10$)
(на основе оценки каждого правильного ответа)

Число предлагаемых ответов n	6	7	8	9	10
Вероятность угадывания одного правильного ответа $P(A)$	0,17	0,14	0,125	0,11	0,10
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за один (каждый) правильный ответ	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за полный правильный ответ	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0	0	0

Таблица 8

Оценивание ТЗ с выбором четырех правильных ответов ($k = 4$)
из нескольких предлагаемых ответов ($n = 8 \div 10$)
(на основе оценки каждого правильного ответа)

Число предлагаемых ответов n	8	9	10
Вероятность угадывания одного правильного ответа $P(A)$	0,125	0,11	0,10
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за один (каждый) правильный ответ	1,6	1,8	2,0
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за полный правильный ответ	6,4	7,2	8,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0

Таблица 9

Оценивание ТЗ с выбором пяти правильных ответов ($k = 5$)
из десяти предлагаемых ответов ($n = 10$)
(на основе оценки каждого правильного ответа)

Число предлагаемых ответов n	10
Вероятность угадывания одного правильного ответа $P(A)$	0,10
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за один (каждый) правильный ответ	2,0
Рекомендуемая оценка (ТЕ) за полный правильный ответ	10,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0

Эмпирическая проверка оценок ТЗ, представленных в таблицах 6 – 9, показала их хорошую согласованность с оцениванием других видов ТЗ.

Таким образом, для оценивания ТЗ с выбором нескольких правильных ответов рекомендуется следующий алгоритм: каждый правильный ответ оценивается аналогично выбору одного правильного ответа из нескольких предлагаемых ответов (табл.1), а сумма правильных ответов представляет собой оценку за полный правильный ответ.

Оценивание ТЗ на установление соответствия

Это вид заданий, в котором испытуемому предлагается установить соответствие между элементами двух множеств.

Первое множество (объекты, субъекты) содержит m элементов. Второе множество (признаки, характеристики) содержит n элементов. m может быть равно или не равно n ($m = n$ или $m \neq n$).

Сложность этого вида ТЗ может варьировать в широком диапазоне в зависимости от количества элементов в предлагаемых множествах, от количества правильных ответов (комплементарных пар).

Вероятность парного соответствия для каждого из m_1 первого множества ($m_1 < m$, т. е. в ТЗ могут быть задействованы не все элементы первого множества) составляет $1/n$, что соответствует определенной оценке (см. табл. 1).

При наличии $m_1 > n$ возможно повторное использование элементов второго множества для соответствующих (комплементарных) пар. Однако и в этом случае, вероятность парного соответствия для каждого из m_1 элементов, как и в предыдущем случае, также будет составлять $1/n$.

Общая оценка за ТЗ будет равна сумме оценок за каждую правильную пару.

По сути дела, ТЗ на установление соответствия представляют собой совокупность нескольких ТЗ по выбору одного правильного ответа из нескольких предлагаемых.

Пример 1 (пример взят из демонстрационного варианта ЕГЭ по химии за 2017 г.)

Установить соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу:

НАЗВАНИЕ СОЛИ

А) хлорид аммония

Б) сульфат калия

В) карбонат натрия

Г) сульфид алюминия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

1) гидролизуется по катиону

2) гидролизуется по аниону

3) гидролизу не подвергается

4) гидролизуется по катиону и аниону

Ответ: А1, Б3, В2, Г4.

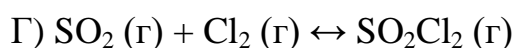
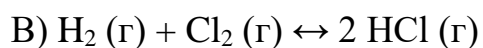
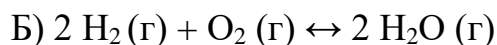
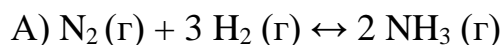
Вероятность каждого правильного ответа (1 из 4) составляет 0,25, что соответствует 0,8 ТЕ.

Общая оценка за ТЗ: $4 \times 0,8 = 3,2$ ТЕ.

Пример 2 (пример взят из демонстрационного варианта ЕГЭ по химии за 2017 г.)

Установить соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ



НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) не происходит смещения равновесия

Ответ: А1, Б1, В3, Г1.

Вероятность каждого правильного ответа (1 из 3) составляет 0,33, что соответствует 0,6 ТЕ.

Общая оценка за ТЗ: $4 \times 0,6 = 2,4$ ТЕ

Задания на установление правильной последовательности.

Цель этого вида ТЗ – формирование алгоритмического мышления, алгоритмических знаний, умений и навыков. Алгоритмическое мышление можно определить, как интеллектуальную способность, проявляющуюся в определении наилучшей последовательности действий при решении учебных и практических задач. Характерный пример проявления такого мышления – алгоритм выхода из проблемной ситуации. В патологической физиологии, в частности, ТЗ этого вида представляют интерес для установления правильной последовательности (причинно-следственных отношений) отдельных звеньев патогенеза различных заболеваний и патологических состояний.

С математической точки зрения, вероятность угадывания правильной последовательности обратно пропорциональна числу перестановок.

Перестановками из n элементов называются соединения, каждое из которых содержит все n элементов, и отличается друг от друга только порядком расположения элементов.

Число всех возможных перестановок, которые можно образовать из n элементов, обозначается символом P_n .

$$P(A) = \frac{1}{P_n} \quad (6)$$

Число всех перестановок порядка n равно числу размещений из n по n , то есть факториалу:

$$P_n = n! \quad (7)$$

Подставляя (7) в (6), получаем

$$P(A) = \frac{1}{n!} \quad (8)$$

В таблице 10 представлены вероятности отгадывания правильной последовательности из n предлагаемых компонентов на основе числа возможных перестановок и соответствующие оценки.

Таблица 10

Оценивание ТЗ на установление правильной последовательности
(на основе числа возможных перестановок)

Число компонентов (n по n)	2	3	4	5	6
Число возможных перестановок (P_n)	2	6	24	120	720
Вероятность угадывания правильного ответа	0,50	0,17	0,042	0,008	0,001
Рассчитанная оценка за правильный ответ (ТЕ)	0,4	1,0	5,0	25,0	200,0
Отсутствие правильного ответа (ТЕ)	0	0	0	0	0

Эмпирическая проверка оценок ТЗ, представленных в таблице 10, показала их хорошую согласованность с оцениванием других видов ТЗ при числе компонентов от 2 до 4. При этом установление правильной последовательности из двух компонентов равносильно выбору одного правильного ответа из двух возможных (см. табл. 1).

При большем количестве компонентов (5 и более) данная шкала дает завышенные оценки, не согласующиеся с оценками за другие виды ТЗ.

Альтернативный вариант реализации ТЗ на установление правильной последовательности, в том числе и с числом компонентов 5 и более: испытуемому предлагается на выбор несколько фиксированных последовательностей, из которых лишь одна является правильной. По сути дела, это является одним из вариантов ТЗ с выбором одного правильного ответов из нескольких предлагаемых с соответствующим оцениванием (см. выше).

Заключение

В основу предлагаемой системы оценивания различных видов ТЗ положена вероятность угадывания правильного ответа. Оценка находится в обратной зависимости от вероятности угадывания правильного ответа. За условную тестологическую единицу (1,0 ТЕ) принят правильный ответ с вероятностью угадывания 0,20 (1 правильный ответ из 5 предлагаемых). На основании этого рассчитаны соответствующие оценки и приведены рекомендуемые оценки за правильный ответ.

При оценивании ТЗ с выбором одного правильного ответа вероятность угадывания правильного ответа обратно пропорциональна количеству предлагаемых ответов.

При оценивании ТЗ с выбором нескольких правильных ответов вероятность угадывания каждого правильного ответа обратно пропорциональна количеству предлагаемых ответов, а общая оценка за ТЗ равна сумме оценок за каждый правильный ответ.

ТЗ на установление соответствия по сути дела представляют собой совокупность нескольких ТЗ по выбору одного правильного ответа из нескольких предлагаемых. Общая оценка за ТЗ на установление

соответствия будет равна сумме оценок за каждую правильную пару в соответствии с вероятностью каждого правильного ответа.

При оценивании ТЗ на установление правильной последовательности вероятность угадывания правильного ответа при числе компонентов от 2 до 4 обратно пропорциональна числу их возможных перестановок.

Альтернативный вариант реализации данного вида ТЗ, в том числе и с числом компонентов 5 и более: испытуемому предлагается на выбор несколько фиксированных последовательностей, из которых лишь одна является правильной, что является одним из вариантов ТЗ с выбором одного правильного ответов из нескольких предлагаемых с соответствующим оцениванием.

Предлагаемая система оценивания результатов компьютерного тестирования является рамочной и подлежит обязательной эмпирической проверке с учетом специфики учебной дисциплины с последующей корректировкой. Система не привязана к какому - либо виду ТЗ или какому-нибудь определенному количеству ТЗ. Абсолютно необходимое условие – одинаковое количество равно оцениваемых ТЗ для всех тестируемых. Предлагаемая система позволяет сопоставлять оценки, полученные за ТЗ разных видов, а также оценивать неполные правильные ответы.

Предлагаемая в данной работе шкала оценок, как показывает наш опыт, применима для оценки ТЗ с указанием количества правильных ответов. При отсутствии подсказки (указания количества правильных ответов), что повышает трудность ТЗ, целесообразно вводить повышающий коэффициент, например, 1,2 – 1,3. На наш взгляд, повышающего коэффициента заслуживают также ТЗ, представляющие принципиальный интерес (особую значимость) для какой-либо конкретной дисциплины.

По завершении тестирования рассчитывается (определяется) сумма полученных результатов всех ТЗ.

Итоговая оценка представляет собой отношение суммы полученных результатов к максимально возможной сумме результатов всех ТЗ, выраженное в процентах.

Предусмотрен перевод процентов в привычную 4 - бальную оценку: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно» (на наш взгляд, правильнее «посредственно»), 2 – «неудовлетворительно». Возможен также перевод процентов в принятую в некоторых странах буквенную оценку (от А до F), в 10-бальную, 12-бальную.

Предлагаемая система оценивания результатов тестирования может быть реализована с помощью компьютерной системы тестирования знаний MyTestXPro⁸ с последующей обработкой и анализом результатов тестирования. С помощью модуля тестирования можно организовать как локальное, так и сетевое тестирование. При сетевом тестировании результаты тестирования могут быть переданы по сети в модуль Журнал, а могут быть отправлены по электронной почте или на веб-серверв Интернет методом POST.

⁸Инструкция пользователя программы MyTestXPro. Компьютерное тестирование знаний. – <http://mytest.klyaksa.net>