

В тестах по спортивной метрологии предлагаются задания закрытой формы – задания, имеющие, в нашем случае, пять предписанных вариантов ответа и предполагающие выбор одного варианта из предложенного набора. Закрытая форма более приемлема для тестовых заданий по сравнению с открытой, так как легко допускает формализацию, количественную обработку. Задания с пятью вариантами несколько громоздки, но у них малая вероятность случайного угадывания (20 %). Наличие двух параллельных тестов позволяет одновременно тестировать большое количество студентов, до целой подгруппы, не рассаживая их по одному человеку.

Предлагаемые тесты предназначены для проверки предусмотренных образовательным стандартом знаний и умений, которыми студенты должны овладеть в результате изучения дисциплины, в частности, знания основных понятий и методов проведения измерений, методов статистической обработки результатов измерений, методики оценки результатов тестов, а также умения проводить статистическую обработку результатов измерений и оценивать достоверность статистических характеристик. Использование тестов на практических занятиях по спортивной метрологии позволяет сократить время, отводимое на проверку знаний студентов, и повысить эффективность проверки. Так, если ранее на контрольных занятиях удавалось опросить не более 10 студентов, то с использованием тестов появилась возможность за 20 минут – время, отводимое на выполнение теста, – проверить знания у 20 человек.

В перспективе планируется усовершенствовать содержание тестов и процедуру тестирования. В частности предполагается:

- на основании статистического анализа результатов тестирования определить трудность каждого тестового задания и по возможности построить тесты с расположением заданий в порядке увеличения их трудности;
- изменить задания или варианты ответов таким образом, чтобы из пяти предложенных вариантов ответа правильными были от одного до четырех;
- составить большее количество параллельных тестов;
- включить в содержание тестовых заданий все знания и умения, отраженные в образовательном стандарте по дисциплине «Спортивная метрология»;
- разработать аналогичные тесты по другим дисциплинам кафедры биомеханики.

1. Аванесов, В.С. Форма тестовых заданий: учеб. пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей / В.С. Аванесов. – 2-е изд., перераб. и расш. – М.: Центр тестирования, 2005. – 156 с.

2. Основы педагогических измерений. Вопросы разработки и использования педагогических тестов: учеб.-метод. пособие / В.Д. Скаковский [и др.]; под общ. ред. В.Д. Скаковского. – Минск: РИВШ, 2009. – 340 с.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АПРОБАЦИИ ТЕСТА ПО СПОРТИВНОЙ МЕТРОЛОГИИ

Волков Ю.О., Солтанович Л.Л.,

Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

В настоящее время процесс подготовки специалистов с высшим образованием переживает глобальные изменения. С переходом на новые образовательные стандарты происходит интегрирование различных дисциплин. Уменьшается количество аудиторных часов, отводимое на изучение отдельных дисциплин, возрастает роль самостоятельной работы студентов. В сложившихся условиях неотъемлемой частью образовательного процесса становится педагогический контроль.

Существующая система оценивания знаний, базирующаяся на экспертной оценке, где экспертом зачастую выступает один преподаватель, не лишена большой доли субъективизма. С целью повышения объективности педагогического контроля, возможности учета, анализа и статистической обработки его результатов необходимо вводить количественные показатели, отражающие уровень теоретической подготовки студента. Источником количественных показателей в педагогике могут служить результаты педагогических тестов.

Разработка педагогического теста представляет собой, с одной стороны, творческий процесс, требующий от разработчика интуиции и опыта преподавания дисциплины, по которой составляется тест, а с другой стороны, это рутинная работа, включающая в себя экспертную оценку и апробацию теста. Статистическая обработка результатов апробации теста позволяет уточнить меру трудности заданий, выбрать оптимальное время проведения теста, выявить некачественные задания, определить качество теста в целом [2].

В мае 2009 года нами проводилась апробация теста по спортивной метрологии. Тест, состоящий из 20 тестовых заданий, предлагался студентам третьего курса спортивно-педагогических факультетов спортивных игр и единоборств и массовых видов спорта, которые во время проведения апробации завершали изучение дисциплины. В пробном тестировании участвовали 60 студентов. На выполнение тестовых заданий отводилось 20 минут. Каждое из заданий представляло собой утверждение с пятью вариантами ответа, из которых требовалось выбрать один правильный, о чем студенты были проинструктированы заранее. Испытуемые были мотивированы: результаты тестирования, переведенные в десятибалльную шкалу оценок, выставлялись в качестве текущих оценок за плановое контрольное занятие.

По окончании пробного тестирования все полученные результаты были сведены в матрицу, состоящую из 20 столбцов по количеству тестовых заданий и 60 строк по количеству тестируемых. В каждой позиции матрицы, отражающей ответ тестируемого, соответствующего данной строке, на вопрос, соответствующий данному столбцу, ставилось число «1» при выборе правильного варианта ответа и «0» в противном случае.

На основании полученной матрицы проводился статистический анализ, в ходе которого была проанализирована мера трудности тестовых заданий, их дифференцирующая способность, проверена положительная корреляция баллов каждого задания с баллами по всему тесту. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Итоговые показатели ответов на тестовые задания

Номер задания	Количество неправильных ответов	Мера трудности	Коэффициент корреляции с общим баллом
1	3	0,05	0,28
2	9	0,15	0,31
3	40	0,67	0,32
4	15	0,25	0,22
5	26	0,43	0,22
6	7	0,12	0,36
7	29	0,48	0,45
8	26	0,43	0,38
9	20	0,33	0,26
10	3	0,05	0,05
11	17	0,28	0,33
12	27	0,45	0,46
13	11	0,18	0,28
14	23	0,38	0,69
15	30	0,50	0,31

Окончание таблицы 1

Номер задания	Количество неправильных ответов	Мера трудности	Коэффициент корреляции с общим баллом
16	19	0,32	0,51
17	23	0,38	0,31
18	34	0,57	0,59
19	25	0,42	0,56
20	30	0,50	0,44

Мера трудности задания определялась отношением количества неправильных ответов на задание к общему количеству испытуемых. В данном случае можно утверждать, что все задания обладают дифференцирующей способностью, поскольку нет заданий, которые все выполнили бы правильно, как и нет заданий, которые правильно не выполнил бы никто. Положительная корреляция баллов каждого задания с баллами по всему тесту указывает на то, что все задания теста имеют одинаковую направленность. Критическое значение коэффициента корреляции для объема выборки $n=60$ равно 0,21 [1]. Данный показатель не превысил только коэффициент корреляции результатов задания № 10. Результаты остальных заданий имеют статистически достоверную на уровне значимости 0,05 корреляцию с баллами по всему тесту.

Для оценки результатов выполнения студентами тестов мы использовали десятибалльную стандартную С-шкалу [3], баллы в которой вычисляются по формуле:

$$C = 5 + 2 \frac{x - \bar{x}}{\sigma},$$

где x – оцениваемый «сырой» результат (количество заданий, выполненных студентом правильно), \bar{x} – средний «сырой» результат, σ – стандартное отклонение выборки «сырых» результатов.

В нашем случае $\bar{x}=13,05$ – среднее количество правильно выполненных заданий; $\sigma=3,38$. В таблице 2 представлен вариационный ряд полученных десятибалльных оценок, а также количество правильно выполненных заданий студентами, получившими данную оценку.

Таблица 2 – Вариационный ряд полученных оценок

Оценка	Количество оценок	Количество правильно выполненных заданий
9	3	19–20
8	2	18
7	11	16–17
6	11	14–15
5	6	13
4	14	11–12
3	8	9–10
2	3	8
1	2	7 и менее

Как видно из таблицы, оценку «10» не получил никто. За правильное выполнение всех заданий ставилась оценка «9». Для получения минимальной положительной оценки «4» требуется правильное выполнение более половины заданий. Из 60 студентов, участвовавших в пробном тестировании, 13 человек (21,7 %) получили отрицательные оценки. Такое соотношение полученных оценок позволяет сделать вывод о том, что перевод «сырых» баллов в

десятибалльную шкалу оценок по формуле С-шкалы адекватно отражает реальное качество знаний студентов.

На основании полученных результатов нами в перспективе планируется совершенствовать используемые педагогические тесты по спортивной метрологии, а также охватить тестовыми заданиями максимальное количество требований образовательного стандарта по дисциплине.

1. Гинзбург, Г.И. Расчетно-графические работы по спортивной метрологии / Г.И. Гинзбург, В.Г. Киселев. – Минск: БГИФК, 1984. – 112 с.

2. Основы педагогических измерений. Вопросы разработки и использования педагогических тестов: учеб.-метод. пособие / В.Д. Скаковский [и др.]; под общ. ред. В.Д. Скаковского. – Минск: РИВШ, 2009. – 340 с.

3. Спортивная метрология: учебник для ин-тов физ. культуры / В.М. Зациорский [и др.]; под общ. ред. В.М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.

РАСЧЕТ МОЩНОСТИ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНА

*Загревский В.И., д-р пед. наук, профессор¹, Лавшук Д.А., канд. пед. наук¹,
Покапилов А.Е.², Эльхвари Фаузи Маброк Али³,*

¹Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова,

²Могилевский государственный университет продовольствия,

³Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

Введение. Управляемое движение спортсмена можно описать математическими моделями на кинематическом и динамическом уровнях [1, 2]. Рассматривая целенаправленное движение спортсмена, необходимо различать двойственную природу сил, вызывающих его перемещение в пространстве. Управляющие силы являются внутренними силами биомеханической системы. С другой стороны, на человека действуют и внешние силы, например, силы тяжести, и в этом случае опорно-двигательный аппарат подчиняется объективным законам механики.

Для кинематических цепей подобных опорно-двигательному аппарату человека разработаны методы оценки энергетических характеристик движения. Так, для механизмов и машин составляют уравнение энергетического баланса с последующим анализом [3, 4], что не нашло должного развития в биомеханике физических упражнений [5, 6]. Рассмотрим этот вопрос на материале маховых упражнений спортивной гимнастики, включающей в себя многие сотни упражнений [6].

Расчетные модели мощности. Исследуем мощность, развиваемую биомеханической системой (БМС) в процессе выполнения соревновательных упражнений, с использованием механико-математического аппарата, описывающего энергетику движения [3–5].

При выводе необходимых уравнений учитывалась скорость изменения суставного угла. Другим важным моментом являлся тот факт, что относительно самого спортивного снаряда действует движущий, а не управляющий момент, что не означает отсутствия воздействия человеческих рук за счет мышц на опору. Просто оно направлено на сохранение контакта, а не на вращательное движение спортсмена.

Мощность при движении относительно единичного сустава биомеханической системы составляет

$$P_{O_{i-1},i}^{B1} = M_{i,i-1} \dot{Q}_{i,i-1} = M_{i,i-1} (\dot{Q}_i - \dot{Q}_{i-1}). \quad (1)$$