

**Калиберда Елена Анатольевна,**  
кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск  
[elekaliberda@rambler.ru](mailto:elekaliberda@rambler.ru)



**Федюшов Дмитрий Александрович,**  
филиал ООО «ЛЮКСОФТ ПРОФЕШНЛ», г. Омск  
[fedushov@mail.ru](mailto:fedushov@mail.ru)

### **Применение информационных технологий для диагностики психомоторных функций студентов-спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта**

**Аннотация.** В статье рассмотрена необходимость применения информационных технологий в процессе обучения в вузе по курсу физического воспитания. Показано, что для определения реакции на движущийся объект (далее – РДО) студентов-спортсменов необходимо проведение компьютерного тестирования. РДО является важным показателем подготовленности спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта. Для проведения тестирования предлагается специально разработанное веб-приложение, позволяющее проводить оценку РДО в онлайн-режиме.

**Ключевые слова:** студенты-спортсмены, игровые виды спорта, психомоторные навыки, метод РДО, тестирование, программное приложение.

**Раздел:** (01) отдельные вопросы сферы образования.

В настоящее время применение информационных технологий становится необходимым практически в любой сфере деятельности человека, и сфера образования не является здесь исключением.

Внедрение средств новых информационных технологий в систему образования делает возможным разработку и применение компьютерных тестирующих, диагностирующих, контролирующих и оценивающих систем в образовательном процессе.

Еще недавно применение компьютера в качестве технического средства считалось возможным лишь для преподавателей информатики и информационных технологий. Однако сегодня становится понятным, что информационные технологии открывают большие возможности для преподавателей различных дисциплин, в том числе для преподавателей физической культуры.

Важным направлением проведения физкультурных и спортивных занятий в условиях высших учебных заведений является спортивное направление, предполагающее систематические занятия одним из видов спорта в учебных группах совершенствования спортивного мастерства, в секциях спортивного клуба или индивидуально, а также участие в спортивных соревнованиях.

Одной из задач, решаемых в процессе обучения в вузе по курсу физического воспитания, является задача постоянного совершенствования спортивного мастерства студентов-спортсменов.

Спортивные игры – это наиболее популярные виды спорта у студентов, ими занимаются не только новички, но и спортсмены-разрядники.

Немаловажную роль в осуществлении контроля за подготовленностью занимающихся играют вопросы индивидуализации подготовки студентов-спортсменов, диагностики развития функций психомоторики, в частности быстроты и точности простого и

сложного реагирования на сигналы различной силы и модальности. Особое место в исследованиях этого направления специалистами отводится точности реакций испытуемых на движущийся объект. Примечателен здесь тот факт, что в спортивных играх участникам тренировочной и соревновательной деятельности приходится многократно реагировать на движущиеся сигналы, поступающие от партнёров по команде, соперников. Движущимися являются и основные объекты для игры: мяч, шайба, волан – для разных видов спорта. Они передвигаются в пределах игрового поля, с различной скоростью, на различные расстояния, по заданной или по резко меняющейся траектории. Действия же играющего спортсмена должны быть абсолютно точными и своевременными в момент достижения мяча или шайбы заданной точки, что и соответствует классическому пониманию реакции на движущийся объект [1]. Это определяет высокую значимость использования диагностики данного вида реакций для определения спортивных способностей, уровня спортивной подготовленности, индивидуальных различий по степени равновесия (баланса) нервных процессов возбуждения и торможения, другими словами – уравниваемости этих процессов у того или иного спортсмена.

Многочисленные исследования в области диагностики в спорте свидетельствуют о значимости показателей времени реагирования для отражения психической готовности спортсменов к состязаниям в перспективе подготовки и в форме срочного тестирования непосредственно перед выходом на старт.

Спортсменам игровых видов спорта приходится действовать в постоянно меняющейся игровой ситуации. Эффективность этих действий спортсмена зависит от его способности быстро ориентироваться в игровом пространстве, а также от умения правильно реагировать на изменения в нем. Важными показателями, позволяющими оценить способность человека быстро реагировать в изменяющейся ситуации и предвидеть дальнейшие события, являются время и точность реакции на движущийся объект (далее – РДО).

Являясь сложным пространственно-временным рефлексом, тест РДО используется для определения уровня взаимоотношения процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, позволяет диагностировать функциональное состояние центральной нервной системы спортсменов, состояние сенсомоторной деятельности, развитие утомления и переутомления, результативность спортсменов в различных видах спорта, уровень их тренированности и степень точности двигательных действий.

Метод РДО состоит в совмещении некоторого движущегося объекта с неподвижной точкой в соответствии с предлагаемой инструкцией. Основная задача проверяемого – максимально точно остановить движущийся объект в указанной точке, для чего проверяемому необходимо оценить величину интервала упреждения или запаздывания. В процессе тестирования проверяемому необходимо учитывать скорость движения объекта, расстояние до неподвижной цели и свои скоростные возможности. Испытуемому предлагается несколько попыток, в результате выполнения которых проверяемый может оценить величину интервала рассогласования положения движущегося объекта и требуемой неподвижной точкой попадания. Если налицо ситуация упреждения, необходимо увеличить путь движения объекта, в случае же запаздывания путь сокращается. Корректировка ошибок позволяет найти оптимальную величину интервала упреждения, позволяющую остановить движущийся объект в требуемой точке [2, 3].

Существует несколько подходов к оценке РДО. Один из них состоит в применении обычного стрелочного секундомера с ценой деления 0,01 с. Проверяемые запускают секундомер по команде и пытаются остановить его в тот момент, когда стрелка достигнет заданного деления на циферблате.

При другом подходе проверяемому предлагается окружность с движущимся объектом на экране видеомонитора и пульт. Движение объекта по окружности происходит

до тех пор, пока кнопка пульта удерживается проверяемым, и прекращается в момент отпущения кнопки.

Современный рынок программных приложений для тестирования психомоторных навыков предлагает, как правило, программные комплексы, реализующие целый набор психомоторных тестов (см. таблицу). Цены на данные комплексы сильно варьируются. Приобретение такого комплекса для образовательного учреждения является или невозможным (из-за его стоимости), или нецелесообразным (из-за большого количества тестов, необходимости в применении которых нет).

### Программные комплексы тестирования психомоторных навыков

<i>Программный комплекс</i>	<i>Стоимость, руб.</i>	<i>Количество реализуемых психомоторных тестов/методик тестирования</i>
АПК «Психомоторика»	29 000 (одна лицензия для юридического лица)	20
Лаборатория психофизиологического обеспечения	180 000	2
ПАКПФ-02	160 000	Более 10
НС-Психотест.NET	Договорная	Более 10

Таким образом, возникает необходимость разработки программного приложения для тестирования конкретных психомоторных навыков студентов-спортсменов, реализующего метод РДО для изучения индивидуальных различий, а также готовности к игровой деятельности по данным жизненного проявления уравновешенности/интертности нервных процессов в условиях, приближенных к соревновательным.

Общие требования к программному приложению:

- централизованное хранение информации по физическим показателям испытуемых и результатам тестирования;
- возможность проходить тестирование (клиентская часть) небольшими группами в компьютерном классе (локальной сети) учебного заведения;
- возможность проведения анализа данных по результатам тестирования (административная часть).

Основные модули программного приложения:

- 1) Пользовательский модуль:
  - страница ввода регистрационных данных/входа в режим тестирования;
  - страница прохождения теста РДО.
- 2) Административный модуль:
  - страница авторизации;
  - страница просмотра статистики РДО;
  - страница редактирования профилей пользователей.

Возможности пользователей программного приложения представлены в виде диаграммы прецедентов на рис. 1.

Разработанная программа реализована в виде клиент-серверного веб-приложения.

*Пользовательский модуль* предоставляет возможность ввода регистрационных данных и входа в режим тестирования, после чего пользователь перенаправляется на страницу прохождения теста РДО (см. рис. 2).

Пользователь видит на экране окружность, разделенную метками на 10 равных частей, и контрольный маяк в виде красной окружности, расположенной в начальной позиции на 10 метке (см. рис. 2).

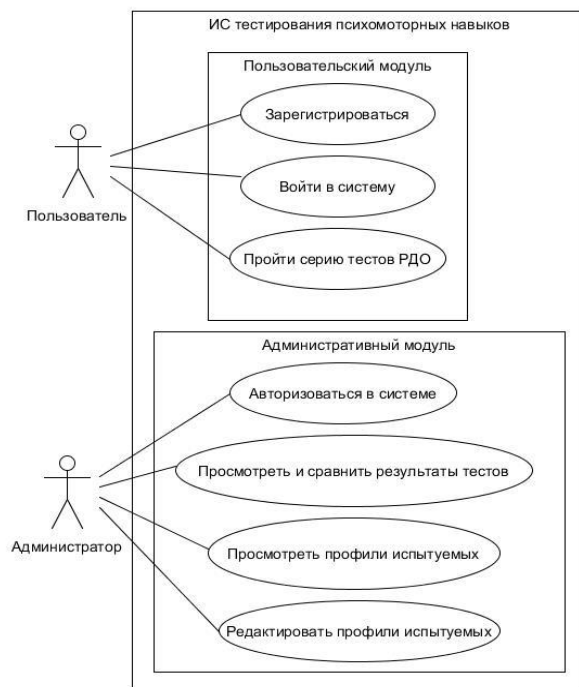


Рис. 1. Возможности, предоставляемые пользователю программным приложением

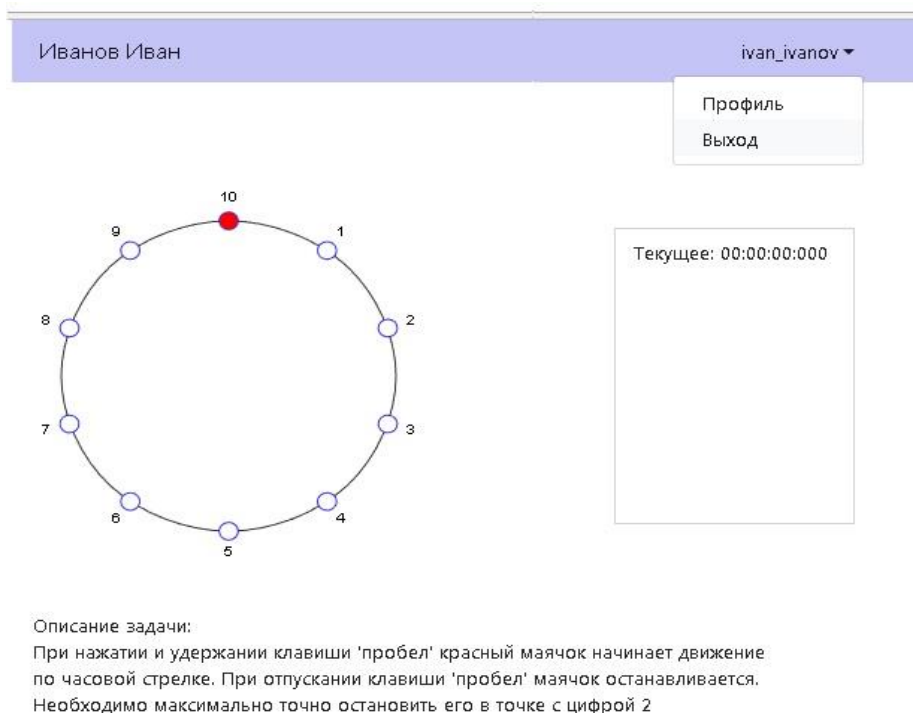


Рис. 2. Страница прохождения теста РДО

Полный цикл прохождения маяком окружности по умолчанию равен 1 с. Манипуляции (начало движения, остановка, сброс в начальную позицию) с контрольным маяком осуществляются с помощью управляющей клавиши «пробел» по умолчанию либо любой другой клавишей, назначенной по желанию пользователя. Контрольными

точками для вычисления результата точности РДО являются точки 2, 5, 8. При движении и остановке маяка отображаются временные результаты в окне справа. В случае, если маяк прошел полный цикл, но не был остановлен пользователем в процессе прохождения теста, маяк автоматически останавливается в позиции 10(0), а попытка считается использованной.

Вся серия тестов предварительно проводится в режиме ознакомления, без фиксации результатов, при этом в верхней средней части страницы появляется отметка «Пробное задание».

Тест № 1 – движение маяка по часовой стрелке с «отпусанием».

1-й этап задания – необходимо максимально точно остановить контрольный маяк в позиции 2.

После прочтения задания пользователь начинает его выполнение. После нажатия и удержания функциональной клавиши маяк начинает движение по часовой стрелке, после отпущения функциональной клавиши маяк останавливается, в фоновом процессе фиксируется результат, этап теста переходит в режим сброса маяка. Для сброса в исходную позицию маяка также используется функциональная клавиша – нажатая и отпущенная. После сброса маяка алгоритм повторяется. По умолчанию на один этап дается пять попыток, данную величину также возможно изменить по требованию пользователя.

2-й и 3-й этапы задания – алгоритм прежний, но контрольные позиции остановки маяка меняются на 5 и 8.

Тест № 2 – движение маяка против часовой стрелки с «отпусанием».

Тест проводится аналогично тесту № 1, но движение осуществляется против часовой стрелки и контрольные позиции поэтапно меняются в следующем порядке: 8, 5, 2.

Тест № 3 – движение маяка по часовой стрелке с «нажиманием».

Маяк находится в исходной позиции. После нажатия на функциональную клавишу в середине окружности начинается обратный отсчет 3, 2, 1 с интервалом в 1 с. По счету «0» маяк начинает движение по часовой стрелке автоматически. По нажатию функциональной клавиши маяк останавливается. После еще одного нажатия маяк возвращается в исходное положение. В отношении контрольных точек и этапов данный тест аналогичен тесту № 1.

Тест № 4 аналогичен тесту № 3, но движение осуществляется против часовой стрелки. В отношении контрольных точек и этапов аналогичен тесту № 2.

После прохождения всех тестов результаты передаются на сервер и сохраняются в базе данных, на странице теста появляется надпись «Тест завершен».

**Административный модуль** состоит из модуля аутентификации и модуля сравнительной статистики теста РДО.

После успешного прохождения процедуры аутентификации администратор попадает на главную страницу административного модуля (см. рис. 3).

Модуль сравнительной статистики имеет возможность сортировки таблицы пользователей по всем характеристикам, а также возможность просмотра и редактирования профилей пользователей,

РДО определяется исходя из количества опережающих, отстающих и точных реакций. По результатам тестирования РДО строится вариационный ряд ошибок непопадания контрольного маяка и заданной метки и вычисляется индивидуальный показатель РДО спортсмена.

ФИО	Попыток	Удовлетворительно	Точные	Опережение	Запаздывание	Значение РДО
Федюшов Дмитрий Александрович	60	42	5	9	28	-1.85
Скорняков Алексей Николаевич	60	48	5	15	28	-1.52
Романова Светлана Олеговна	60	46	3	13	30	-1.68
Мельникова Анастасия Александровна	60	44	4	22	18	0.52
Максимов Алексей Сергеевич	60	48	3	19	26	-0.47
Иванов Иван Иванович	60	42	2	8	32	-1.58

Рис. 3. Страница сравнительной статистики теста РДО

Для занятий спортивными играми наиболее подходящим считается так называемый «симметричный» показатель РДО, полученный как результат разности между наибольшим и наименьшим членами вариационного ряда ошибок несовпадения, наиболее близкими к симметрии относительно нулевой точки. Для занятий ситуативными видами спорта подходит показатель РДО, соответствующий меньшему значению вариационного размаха ошибок несовпадения контрольного маяка и метки. Для занятий единоборствами выбираются показатели, находящиеся области отрицательных значений.

Процесс подготовки студентов-спортсменов в вузе для участия в соревнованиях по спортивным играм требует научно обоснованного отбора обучающихся по их способностям к конкретному виду спортивной деятельности. Применение информационных технологий для проведения тестирования способностей студентов позволяет повысить объективность отбора, учесть индивидуальные особенности студентов-спортсменов и их уровень спортивной подготовленности.

### Ссылки на источники

1. Фамильникова Н. В., Полевщиков М. М., Роженцов В. В. Оценка точности реакции человека на движущийся объект // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2. – Ч. 1. – С. 176–179.
2. Там же.
3. Полевщиков М. М., Роженцов В. В. Методика спортивного отбора для занятий единоборствами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9. – Ч. 2. – С. 352–355.

**Elena Kaliberda,**

*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Omsk State Technical University, Omsk*  
[elekaliberda@rambler.ru](mailto:elekaliberda@rambler.ru)

**Dmitry Fedushov,**

*Programmer, Branch of "LUXSOFT PROFESSIONAL" Ltd., Omsk*  
[fedushov@mail.ru](mailto:fedushov@mail.ru)

**Information technology applications for diagnostics psychomotor functions of student-athletes involved in game sports**

**Abstract.** The article discusses the need to use information technology in the process of physical training within the framework of University physical education course. It is shown that to determine the response to a

moving object (hereinafter – RMO) of student-athletes it is necessary to conduct computer testing. RMO is an important game sports athlete's performance indicator. For testing, a specially developed web application is proposed that allows for the evaluation of RMOs online. The authors suggest a web-application, which is developed specially for computer testing to help with assessing RMO on-line.

**Key words:** student athletes, game sports, psychomotor skills, response to a moving object method, testing, software application.

#### References

1. Famil'nikova, N. V., Polevshchikov, M. M. & Rozhencov, V. V. (2016). "Ocenka tochnosti reakcii cheloveka na dvizhushchij ob"ekt", *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, № 2, ch. 1, pp. 176–179 (in Russian).
2. Ibid.
3. Polevshchikov, M. M. & Rozhencov, V. V. (2015). "Metodika sportivnogo otbora dlya zanyatij edinoborstvami", *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*, № 9, ch. 2, pp. 352–355 (in Russian).

#### Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук,  
главным редактором журнала «Концепт»



Поступила в редакцию <i>Received</i>	27.08.18	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	30.09.18
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	30.09.18	Опубликована <i>Published</i>	21.11.18

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2018

© Калиберда Е. А., Федюшов Д. А., 2018