

2. Koval, T.E., Yarchikovskaya, L.V and Lukina, S.M. (2015), “New directions in frame of health programs complex at the university (on the example of aero- fitness)”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 11 (129), pp.126-129.

3. Palianova, I. P. (2010), “Development and methods of control development of coordination abilities of students engaged in special medical groups”, *Bulletin of Omsk University*, No. 1, pp. 181-183.

**Контактная информация:** tatiana\_koval@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 24.03.2016*

УДК 796.352.4

## **ФОРМИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ ИГРОВЫХ ДЕЙСТВИЙ В МИНИ-ГОЛЬФЕ**

*Алексей Николаевич Корольков, кандидат технических наук, доцент, Педагогический институт физической культуры и спорта Московского городского педагогического университета, г. Москва; Оксана Ивановна Фризен, педагог высшей категории, Самарская областная федерация развития гольфа, г. Самара; Геннадий Николаевич Германов, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник физической культуры РФ, Педагогический институт физической культуры и спорта Московского городского педагогического университета, г. Москва; Ирина Викторовна Машиошина, кандидат педагогических наук, мастер спорта, Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж*

### **Аннотация**

Рассматриваются вопросы акустического восприятия движения мячей при совершении игровых действий в мини-гольфе. С использованием цифрового камкордера и специальной программы анализа акустических сигналов определены спектры звуков, возникающих при качении мячей. Проведен педагогический эксперимент по формированию акустических образов игровых действий. Установлено, что развитие акустической чувствительности игроков улучшает результативность игры.

**Ключевые слова:** гольф, мини-гольф, кинестезия, акустическая чувствительность.

**DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.03.133.p119-123**

## **FORMATION OF ACOUSTIC IMAGES OF MINI-GOLF GAME ACTIONS**

*Alexey Nikolaevich Korolkov, the candidate of technical sciences, senior lecturer, Teacher Training Institute of Physical Culture and Sport, Moscow City University, Moscow; Oksana Ivanovna Fritzen, the teacher of the highest category, Samara regional federation of development of golf, Samara; Gennady Nikolaevich Germanov, the doctor of pedagogical sciences, professor, honored worker of physical culture of the Russian Federation, Teacher training institute of physical culture and sport, Moscow City University, Moscow; Irina Viktorovna Mashoshina, the candidate of pedagogical sciences, the teacher, the Master of Sports. Voronezh Institute of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Voronezh*

### **Annotation**

The acoustic perception of the movement of the balls in the minigolf actions is considered. With using the digital camcorder and special program for the analysis of acoustic spectra of sounds arising from the rolling of the balls the sounds variety has been defined. Pedagogical experiment on formation of the acoustic images of game actions has been performed. It has been established that the development of the acoustic sensitivity of the players improves the effectiveness of the game.

**Keywords:** golf, minigolf, proprioception, acoustic sensitivity.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Ранее нами исследовались вопросы оценки и воспроизведения дальности начальной скорости качения мяча по интенсивности звука удара клюшкой по мячу [3, 4]. Было

установлено, что в результате выполнения двух тренировочных заданий [2, 3, 7], состоящих из серии по 30 ударов, спортсмены начинают определять начальную скорость движения и дальность качения мяча с точностью  $\pm 0,34$  м/с или  $\pm 0,53$  м. При этом коэффициенты корреляции между кинематическими параметрами движения мяча и воспринимаемой интенсивностью звука удара возрастают с 0,82 и до 0,92.

С другой стороны, при игре в спортивный мини-гольф традиционно применяются клюшки с резиновыми накладками на ударную поверхность, позволяющие придавать мячу боковое верчение [4]. По этой причине интенсивность звука удара весьма незначительна, сравнима или меньше порога слышимости. Начальная скорость прихода клюшки к мячу в этом случае воспринимается игроком тактильными и прориорецептивными ощущениями вибраций, возникающих в момент удара и дальнейшего их распространения за счет тканевой проводимости [4, 5, 6]. Контроль начальной скорости движения мяча также осуществляется визуально путем мысленной экстраполяции правильности его траектории на основе личных антиципативных представлений [4, 7]. Минимальное расстояние качения мяча от стартовой зоны, которое позволяет судить о правильности траектории и его начальной скорости, зависит от игрового опыта игрока и конфигурации лунки [5, 6, 7] и составляет несколько метров.

Вместе с тем при качении мяча по твердой поверхности фиброцемента при игре на стандарте миниатюр-гольф возникает характерный звук разной интенсивности и частоты, сопровождающий движение, который очевидно зависит от жесткости, шероховатости, диаметра и массы мяча [1, 5, 7].

### ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

В этой связи нами была высказана гипотеза: если целенаправленно развивать восприятие звука, возникающего при игре в мини-гольф на отдельных лунках, то это, по крайней мере, не ухудшит результаты игры. Также предполагалось, что обострение слуха при игре повысит концентрацию игроков перед совершением игровых действий, будет служить средством дополнительного контроля правильности их совершения, и может стать дополнительным критерием психомышечной и идеомоторной готовности к удару.

Также были сформулированы задачи исследования: установить интенсивность и частоту звука, возникающего при качении мяча при игре на отдельных лунках; определить точность распознавания игровых действий на слух и установить влияет ли обострение слуховых ощущений игровых действий на результаты игры.

### МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения указанных задач нами был осуществлен педагогический эксперимент, в котором приняло участие 10 спортсменов массовых разрядов (2 взр. – КМС), имеющих опыт игры в мини-гольф от 3 до 6-ти лет. Исследования проводились во время учебно-тренировочного сбора на базе мини-гольф клуба «Олимпийский-Дагомыс» в январе 2016 года. При игре на каждой лунке с помощью цифрового камкордера Samsung OIS FULL HD 1920x1980, который устанавливался на игровую поверхность в стартовой зоне и направлялся в сторону совершения удара, записывались звук и изображение. Фокусное расстояние объектива и, соответственно, ширина диаграммы направленности микрофона оставалась неизменной. Полученный звук качения мяча от момента удара до момента попадания его в лунку затем анализировался с использованием обычного смартфона и программы анализа акустических сигналов Spectroid, расположенной в сети Интернет в открытом доступе (разработчик Carl Reinke).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Каждый из полученных для одной из 18-ти лунок спектров был индивидуально различен как по количеству максимумов и минимумов интенсивности сигнала, так по

ширине и диапазону акустических частот. Изменения вида акустических спектров во времени при игре на каждой лунке сопоставлялось с видеоизображением, что позволило идентифицировать экстремумы спектров с характерным положением мяча на игровой поверхности.

В целом в результате анализа акустических спектров для всех лунок было установлено, что чем выше жесткость мяча, тем громче звук и выше частота, на которую приходится максимум громкости. Экстремумы спектров соответствуют характерным звукам: качения мяча по разным игровым поверхностям, звукам соударения мяча с бортами и препятствиями, звукам падения мяча в лунку или попадания в цель.

При игре на лунке «трамплин с сачком» звук удара мяча в обод имеет наиболее высокую частоту в 3600 Гц. Стекланные мячи при качении издают сигнал с частотой звучания 2500÷2800 Гц. При этом разные стекланные мячи имеют и разные частоты звуковых сигналов. Среднеквадратические отклонения акустических частот, вызванные различными стекланными мячами при игре на одной и той же лунке, составляют от 30 до 400 Гц, а среднеквадратические отклонения звукового давления до 10 дБ.

Величины частоты и громкости звука для всех лунок, найденные как средние значения между двумя соседними максимумами спектра, представлены в таблице 1. При этом уровень фона был нами принят за величину порога слышимости равным 20 дБ [1], поскольку исходный уровень порога слышимости в программе Spectroid имеет отрицательные значения.

Таблица 1

**Средняя частота и средняя громкость звука при качении мяча для разных лунок**

№№	Название лунки	Громкость звука, дБ m±σ	Частота, звука, Гц m±σ
1	Наклонный круг	61±0,3	2507,5±33,2
2	Лабиринт	60,5±0,7	814,5±24,7
3	Трамплин с сачком	60,5±0,7	3585,5±33,2
4	V-препятствие	60±7,6	398±45,3
5	Вулкан	60±2,8	621±199,4
6	Окно	60±0,2	2801±414,4
7	Петля	59,5±0,7	592±17,0
8	Пассажи	59±0,3	1054,5±33,2
9	Труба	58±0,3	530±45,3
10	Средняя возвышенность	58±3,1	785±24,7
11	Мост	53,5±2,1	694±111,7
12	Угол	53±4,2	638,5±190,2
13	Улитка	52,5±0,7	545±199,4
14	Палки	52,5±3,5	600,5±211,4
15	Две волны	51,5±3,5	588,5±260,9
16	Почки	48,5±0,7	618±219,2
17	Пирамиды	47±9,9	603,5±198,7
18	Молния	46,5±4,9	808,5±33,2

К величинам среднеквадратических отклонений в громкости звука, особенно к малым величинам близким к нулю следует относиться с известной степенью осторожности, поскольку приборная точность измерений и интенсивности, и частоты звука составляет ±0,5 единицы. Как следует из результатов таблицы, среднеквадратические отклонения в частоте звука в значительной степени определяются различиями в акустических свойствах мячей, которыми играли спортсмены.

После проведения приборных измерений частоты и громкости звука испытуемым было предложено прослушать аудиозаписи качения мяча на разных лунках в произвольном порядке. Отмечалась точность распознавания лунки на слух в виде оценки «1» или ошибки распознавания в виде оценки «0». Затем для каждой лунки рассчитывалась средняя точность распознавания. Затем проводился педагогический эксперимент в ходе которого спортсмены в течение пяти дней проходили на этих лунках по 4 раунда игры, чере-

дую каждый раз игру с ограничением слуха с использованием противошумовых вкладышей и без них [4]. Кроме того, внимание спортсменов акцентировалось на темпе выполнения отведения и приведения клюшки при ударе в виде сигналов метронома и сообщения им времени качения мяча от момента удара до достижения лунки [3]. Всего было сыграно 20 таких раундов: 10 с ограничением слуха и 10 без ограничений слуха. Средние точности распознавания лунок на слух, произведенные десятью спортсменами, до и после проведения педагогического эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Точность распознавания лунок на слух**

№№	Название лунки	Средняя точность распознавания	
		До эксперимента	После эксперимента
1	Наклонный круг	0,7	0,9
2	Лабиринт	1,0	1,0
3	Трамплин с сачком	1,0	1,0
4	V-препятствие	0,3	0,6
5	Вулкан	1,0	1,0
6	Окно	0,4	0,6
7	Петля	1,0	1,0
8	Пассажи	0,6	0,9
9	Труба	0,4	0,7
10	Средняя возвышенность	0,1	0,4
11	Мост	0,3	0,6
12	Угол	0,7	0,7
13	Улитка	0,6	1,0
14	Палки	0,2	0,3
15	Две волны	0,4	0,6
16	Почки	0,6	0,6
17	Пирамиды	0,3	0,3
18	Молния	0,1	0,4

Проверка статистически значимых различий в результатах эксперимента осуществлялась путем установления справедливости гипотезы: «есть различия между медианами выборок» с использованием критерия знаковых рангов Вилкоксона и этого же критерия для парных данных. Установлена справедливость этой гипотезы при уровне статистической значимости  $p=0,05$ . Это означает, что точность распознавания лунок на слух в результате проведенного эксперимента возросла как в среднем по группе, так и у отдельных спортсменов. При этом, как и следовало ожидать, точность распознавания была выше у тех спортсменов, которые распознавали звуки собственных игровых действий или звуки движения от собственных мячей. Во всех случаях точность распознавания была не высокой при распознавании звуков от мягких резиновых мячей при игре на лунках без рикошетов от бортов.

Определить степень влияния обострения слуховых ощущений игровых действий на результаты игры представляется сложной задачей, поскольку во время эксперимента развивались не только слуховые ощущения, были и другие тренировочные воздействия. Тем не менее, на десяти лунках в среднем результаты улучшились, на четырех не стали хуже, и на четырех лунках произошли незначительные ухудшения результатов. Прирост результатов в среднем для всех десяти игроков составил от 0,1, до 0,3 ударов за раунд. При этом наблюдалась тенденция, что улучшения в результатах в основном произошли на тех лунках, на которых звуковое давление от качения мяча превышало 50 дБ, а частота звука была выше 600 Гц, т.е. на тех лунках при игре на которых звук воспринимался наиболее отчетливо.

**ВЫВОДЫ**

В результате проведенных исследований установлено, что интенсивность и частота звука, возникающего при качении мяча имеют существенно различные спектры при

игре на отдельных лунках. Также определено, что точность распознавания игровых действий на слух может быть существенно увеличена в результате специальных тренировочных воздействий. Установлено, что обострение слуховых ощущений игровых действий вместе с другими тренировочными приемами, повышающими кинестетическую чувствительность, приводит к улучшению результатов игры на отдельных лунках.

К перспективам дальнейших исследований в этом направлении можно отнести организацию подобных экспериментов с участием контрольной группы спортсменов, в тренировочную программу которых не включаются тренировочные задания по развитию акустических образов игровых действий. Это возможно при увеличении объема выборки испытуемых. Также перспективным представляется развитие акустической чувствительности игроков путем определения упругих свойств мячей для мини-гольфа по интенсивности, частоте и такту звука их отскока от игровой поверхности перед ударом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алдошина, И. Основы психоакустики / И. Алдошина. – М. : Оборонгиз, 2000. – 154 с.
2. Германов, Г.Н. Проектирование тренировочных заданий в учебных программах для ДЮСШ, СДЮСШОР, ШВСМ, УОР / Г.Н. Германов, В.Г. Никитушкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006. – № 2. – С. 8-13.
3. Корольков, А.Н. Восприятие звуковых образов игровых действий в гольфе / А.Н. Корольков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 1. – С. 104-109.
4. Корольков, А.Н. Мини-гольф: теоретические и методические основы спортивной подготовки : монография / А.Н. Корольков. – М. : Эдитус, 2015. – 264 с. – ISBN 978-5-00058-310-4.
5. Корольков, А.Н. Современные проблемы спортивной тренировки в гольфе / А.Н. Корольков, В.Г. Никитушкин // Вестник спортивной науки. – 2015. – № 1. – С. 10-14.
6. Фесенко, В.А. Современные тенденции развития российского мини-гольфа / В.А. Фесенко, Л.Х. Галаминская, О.И. Фризен // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2015. – № 3. – С. 160-167
7. Korolkov, A.N. Putting: the Accuracy of the Movement Auditory Perception // European Journal of Physical Education and Sport. – 2015. – № 2 (8). – P. 97-101.

#### REFERENCES

1. Aldoshina, I. (2000), *Fundamentals of psycho-acoustic*, Oborongiz, Moscow.
2. Germanov, G.N. and Nikitushkin, V.G. (2006), “Designing training tasks in the training programs for sport schools”, *Physical culture: upbringing, education, training*, No. 2, pp. 8-13.
3. Korolkov, A.N. (2015), “The perception of the sound images of game actions in Golf”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 1, pp. 104-109.
4. Korolkov, A. N. (2014), *Minigolf: theoretical and methodological foundations of sports training : monograph*, Editus, Moscow, ISBN 978-5-00058-310-4.
5. Korolkov, A. N. and Nikitushkin, V.G. (2015), “Modern problems of sports training in Golf”, *Vestnik sportivnoi nauki*, No. 1, pp. 10-14.
6. Fesenko, V.A., Galasinska, L.H. and Friesen, O. I. (2015), “Modern trends in the development of the Russian mini-Golf course”, *News of Tula state University. Physical culture. Sport*, No. 3, pp. 160-167
7. Korolkov, A.N. (2015), “Putting: the Accuracy of the Movement Auditory Perception”, *European Journal of Physical Education and Sport*, No. 2 (Vol.8), pp. 97-101.

**Контактная информация:** genchay@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 23.02.2016*