

УДК: 004.3

## **Беспроводная система фиксации уколов и ударов для организации тренировочного процесса по фехтованию**

Буняева Е.В., Громов П.А., Пономарчук Ю.В.

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, e-mail: pagrom27@gmail.com

В статье предлагается система фиксации уколов и ударов посредством беспроводной передачи данных для организации тренировок по фехтованию. В качестве канала передачи информации предлагается использовать радио сигнал. Рассматривая достоинства и недостатки известных аналогов подобных устройств авторы статьи пришли к идее создания доступной по стоимости и простоте в использования системы на базе микроконтроллеров Arduino. Данная система позволит удешевить стоимость оборудования для проведения тренировочного процесса, увеличить количество площадок, а также даст возможность спортсменам выполнять действия более свободно и технично.

Ключевые слова: беспроводная система, фехтование, тренировочный процесс, радиоканал, микроконтроллер, оружие.

## **Wireless fixation system of shots and blows for the organization of the training process in fencing**

Bunyava E.V., Gromov P.A., Ponomarchuk Y.V.

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, e-mail: pagrom27@gmail.com

This article contain information about system of fixation hits and blows through wireless data transmission for fencing trainings. Radio signal proposed to be a transmission channel. Considering advantages and disadvantages of famous analogs of similar devices, author of this article came up with the idea of creating an affordable and easy-to-use system based on Arduino microcontrollers. This system will reduce the cost of the training equipment, increase the amount of training courts, and allow athletes to make their moves more freely and technically.

Keywords: wireless system, fencing, training process, radio channel, microcontroller.

В настоящее время беспроводные системы фиксации укола для организации соревнований по фехтованию используются только для проведения тренировочного процесса и финальных боев на чемпионатах мира и Европы, в Олимпийских играх. Основной причиной является мнение международной федерации фехтования (FIE), что проводные системы более безопасны от несанкционированного воздействия заинтересованных сторон, а также более точны. Некоторые беспроводные системы, доступные на рынке, требуют дополнительной экипировки, которая сковывает движения спортсменов.

По требованию FIE на чемпионатах не допускается использование беспроводных систем с передачей данных по радиоканалам, из-за возможности организации вмешательства сторонних лиц с целью фальсификации результатов соревнований. Эксплуатация таких систем разрешена только в том случае, если FIE одобрит данную технологию [2].

В настоящее время на рынке существует несколько аналогов беспроводных систем.

Система “Hitmate” [10] используется только для тренировочного процесса фехтования на шпагах и имеет некоторые недостатки. Плохо реагирует на уколы; требуется, чтобы провод проходил по руке, для заземления; для хорошей работы необходим полный заряд батареи. Стоимость оборудования составляет £ 234 GBP (20.016, 45 руб.).

Беспроводная система WF1 компании Favero [4, 6] может быть использована как для фиксации уколов при проведении соревнований по фехтованию на шпагах, так и по фехтованию на рапирах. Однако при эксплуатации в боях на рапирах имеет ряд недостатков, таких как некорректная фиксация, отсутствие изоляции гарды оружия, требование специальной настройки. Стоимость оборудования составляет € 424.00 (31.765,15 руб.).

Беспроводная система, разработанная ООО «Примула» совместно с технопарком г. Казань, в которой для передачи данных предлагается применять оптический (инфракрасный) канал передачи данных [5, 7], поскольку может возникнуть проблема с получением разрешения на использование радиоканала во время соревнований.

Беспроводная система компании StM [8], единственная официально принятая FIE. Главное условие системы: использование спортсменом дополнительной электропроводной футболки (представляет собой обычную футболку с пришитой к ней с внутренней стороны специальной эластичной электропроводной тканью). В соответствии с информацией сайта разработчика: «StM – это единственный в мире производитель высокотехнологичного электронного оборудования и экипировки для беспроводного фехтования для всех видов оружия, сертифицированного международной Федерацией фехтования (FIE)» [9].

Основным недостатком вышеперечисленных систем для применения в детских спортивных секциях Дальневосточного региона является дороговизна предлагаемого оборудования.

В данной работе предлагается разработать беспроводную систему фиксации уколов на базе микроконтроллеров и сенсоров. Для разработки прототипа системы используются платформы Arduino Uno и Arduino Nano [1, 3]. В будущем Arduino Nano будет заменена на еще меньший микроконтроллер (Arduino Pro Mini). В первую очередь, данные микроконтроллеры легкодоступны и дешевы. Передача данных будет выполняться по радиоканалу при помощи радио-модуля NRF24L01. Помимо самого устройства – отправителя сигнала о нанесенном уколе, который взаимодействует с оружием, также будет спроектирован пульт дистанционного управления – получатель сигнала, позволяющий оповестить спортсменов и судей о событии и визуализировать его посредством светодиодной индикации, вести счет, и оснащенный таймером и дисплеем.

Реализация прототипа устройства-отправителя предполагается по одному из двух вариантов:

1) миниатюрное устройство, которое подключается к оружию напрямую (к проводам под гардой);

2) реализация устройства, которое будет храниться в кармане спортсмена, а соединение с оружием будет выполнено при помощи провода.

В обеих реализациях подразумевается проектирование и изготовление корпуса для устройства при помощи 3D-принтера, и платы для более точного контакта между модулями.

Экономическая выгода от реализации проекта данной системы основана на низкой стоимости отдельных элементов, что предоставит возможность оборудования дополнительных дорожек для тренировки спортсменов. Следовательно, популярность данного вида спорта сможет быть увеличена в регионе. В результате, Дальний Восток снова сможет стать конкурентоспособным на чемпионатах России по фехтованию.

#### **Список литературы:**

1. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
2. Правила организации и проведения соревнований по спортивному фехтованию Российской Федерации. 2-ое издание. /Под общей редакцией А.И. Павлова// М., 2014.- 132 с.
3. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 400 с.
4. Демонстрация Favero WF1 <https://www.youtube.com/watch?v=Gsz-xpLtXhc>.
5. Интервью с создателем беспроводной системы, руководителем ООО «Примула» [http://www.fencingfuture.org/cntnt/rus/rus\\_fond/rus\\_news/n427.html](http://www.fencingfuture.org/cntnt/rus/rus_fond/rus_news/n427.html).
6. Компания Favero Electronics [https://www.favero.com/en1\\_fencing\\_electronic\\_signaling\\_equipment\\_for\\_3\\_weapons\\_foil\\_sword\\_eepee\\_sabre\\_wireless\\_fencing\\_scoring\\_machines\\_apparatus-17.html](https://www.favero.com/en1_fencing_electronic_signaling_equipment_for_3_weapons_foil_sword_eepee_sabre_wireless_fencing_scoring_machines_apparatus-17.html).
7. Патент ООО «Примула»: «Способ регистрации уколов при фехтовании (варианты), система регистрации уколов при фехтовании, индивидуальный аппарат спортсмена и наконечник для регистрации уколов при фехтовании» <http://www.freepatent.ru/images/patents/176/2292933/patent-2292933.pdf>
8. Презентация беспроводной системы компании СтМ <https://www.stm-fencing.biz/produkcija/besprovodnaja-fiksacija-ukolov/personalnaja-jekipirovka/>
9. Сайт компания StM <https://www.stm-fencing.biz/glavnaja/o-nas/>
10. Система «Hitmate» <http://www.hitmate.co.uk/products.php>.