



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**



**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

**Міжнародна науково-практична конференція**

**“Застосування інформаційних технологій  
у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку”**

***14-15 березня 2018 року***

***м. Харків***

***Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків***

**Організатори конференції:**

Національна академія Національної гвардії України,  
Харківський національний університет радіоелектроніки.

**Організаційний комітет конференції**

**Голова – Морозов О.О.**, доктор технічних наук, професор, перший заступник начальника з навчально-методичної та наукової роботи Національної академії Національної гвардії України.

**Заступник голови – Іохов О.Ю.**, кандидат технічних наук, с.н.с., доцент, начальник кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національній академії Національної гвардії України.

**Відповідальний секретар – Луговська Т.П.**, начальник кабінету кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України (739-26-89, 4-89).

**Члени організаційного комітету:**

**Соколовський С.А.** – кандидат технічних наук, доцент, начальник Національної академії Національної гвардії України;

**Семенець В.В.** - доктор технічних наук, професор, ректор Харківського національного університету радіоелектроніки (ХНУРЕ), м. Харків;

**Живицька О.М. (Живицкая Е.Н.)** - кандидат технічних наук, доцент, проректор з навчальної роботи та менеджменту якості Білоруського державного університету інформатики та радіоелектроніки, м. Мінськ, Республіка Білорусь;

**Железко Б.О. (Железко Б.А.)** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри економічної інформатики Білоруського державного економічного університету, м. Мінськ, Республіка Білорусь;

**Красовський Є. (Krasowski E.)** - доктор наук, професор, керівник секції відділу Польської академії наук, м. Люблін, Польща;

**Собчук Г. (Sobczuk H.)** - доктор наук, професор, директор представництва Польської академії наук, м. Київ;

**Кобзєв В.Г.** - кандидат технічних наук, с.н.с., доцент кафедри Прикладної математики ХНУРЕ, м. Харків;

**Козлов В.Є.** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України, м. Харків;

**Новикова О.О.** - доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України (739-26-89, 4-89).

**Адреса організаційного комітету:** 61001, м. Харків, майдан захисників України, 3, Національна академія Національної гвардії України, науково-організаційний відділ.

**Телефон:** 8-057-739-26-89.

**Електронна адреса:** nanguki@ukr.net.

Тези доповідей опубліковано в авторській редакції, мовою оригіналу.

Відповідальність за фактичні помилки, зміст і достовірність інформації та точність викладених фактів несуть автори.

ня, при якому проводиться дослідження фундаментальних аспектів поведінки програмної системи. Існує ряд програмних засобів, що спеціально розроблені для проведення саме фаззінгу – Skyfish, SPIKE Proxy, OWASP WSFuzzer (Soap). Разом з тим до головних недоліків фаззінгу слід віднести неможливість ранжирування тестових сценаріїв в залежності від їх важливості, а також відсутність механізму застосування вкладених сценаріїв, що дозволяє визначати лише найпростіші помилки.

За загальними правилами, для успішного виявлення вразливостей ПЗ необхідно дотримання наступних двох умов:

- тестове покриття повинне включати ділянку коду з уразливістю;
- необхідні для спрацьовування уразливості тестові дані повинні бути передані саме у цю вразливу ділянку.

Ідеальною ситуацією можна вважати 100% покриття коду, що для більшості додатків недосяжно. Необхідно зазначити, що покриття коду дає лише відповідь на питання, яку ділянку коду ПЗ був протестовано за допомогою обраного набору даних. Наприклад, якщо для абстрактного додатку було забезпечено 100% покриття коду на заданому наборі тестових даних, це означає лише той факт, що для заданого набору даних в додатку помилок/вразливостей немає, проте це не означає, що вони відсутні в принципі.

Методика фаззінгу характеризується спрямуванням на виявлення вразливостей, що пов'язані лише з порушенням доступності інформації. Ця методика не дозволяє виявляти деякі типи уразливості, що не призводять до виклику виключення в додатку, що тестується. Прикладом може бути ситуація, коли в додатку виникає вразливість, однак виключення не викликається і додаток продовжує свою роботу без помилок.

Традиційний підхід до проведення процедури тестування базується на попередньому визначенні критеріїв тестування та використанні додаткових інструментальних засобів. Структурні критерії враховують особливості архітектури ПЗ та її коду тощо. Одним з таких критеріїв може виступати пріоритет тесту, який вказується в тестовому сценарії.

Встановлення пріоритетів в тестовому сценарії (Test Check Priority, TCP) – важлива область планування тестових експериментів. Використання TCP дозволяє враховувати різні стратегії або алгоритми, що використовуються для тестування програмного забезпечення. На теперішній час найбільш поширені метод встановлення пріоритетів адаптивного випадкового тесту (ART), при якому вибирається найдавший тестовий сценарій з вже відібраних тестів, та метод ранжирування пріоритетів, що базується на інформаційному пошуку (IR). Ми пропонуємо спільне використання фаззінгу та встановлення пріоритетів в тестовому сценарії, що має за мету ранжирування тестових випадків. Такий підхід, на нашу думку, є одним з перспективних шляхів контролю за дотриманням інформаційної безпеки ПЗ під час проведення його тестування.

В рамках роботи буде розроблено програмну систему, що дозволить проводити тестування інформаційних систем з використанням різних змінних фаззінгу. Програмний продукт буде містити інструментарій керування процесом тестування та дозволяти формування різних комбінацій вхідних впливів (як локальних, так і мережевих) для дослідження та виявлення багів ПЗ.

**Ерошенко О.А., Прасол И.В., Семенец В.В.**

## **О ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМЫ МЫШЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ДЛЯ КУРСАНТОВ**

Электростимуляция (миостимуляция) органов и тканей применяется для восстановления их деятельности при частичной утрате нормальных функций. Электростимуля-

*Міжнародна науково-практична конференція 14-15 березня 2018 року, м. Харків*

ция (ЭС) скелетных мышц, являющихся основой опорно-двигательного аппарата человека, дает положительный лечебный, профилактический и тренировочный эффекты. ЭС приводит не только к возбуждению нервно-мышечных структур, но и влияет на трофические процессы в мышце и во всем организме, что обуславливает неспецифическое усиление основных функций единого организма. Но широкого применения в практике физической подготовки спортсменов и курсантов, а также как профилактическое средство индивидуального применения ЭС не находит. Во многом это объясняется сложностью и многообразием процессов, протекающих в организме при ЭС нервно-мышечного аппарата. Неполный учет всех этих процессов приводит к снижению эффективности применения ЭС, а иногда и даже к отрицательным результатам.

В норме мышцы сокращаются, если к ним поступает электрический сигнал возбуждения от центральной нервной системы - от мотонейронов спинного мозга, каждый из которых иннервирует свою группу мышечных волокон. При электростимуляции генерируемый миостимулятором электрический сигнал заменяет естественный нервный импульс и вызывает сокращение мышцы.

В связи с этим возникает довольно непростая задача выбора оптимальных форм и параметров стимулирующих воздействий. С этой задачей в состоянии справиться только качественная аппаратура. В ней должна быть предусмотрена возможность регуляции частоты, формы и длительности электрических импульсов, а также способ изменения периодов сокращения и расслабления мышц. В последнее время все больше аппаратов снабжается встроенными процессорами, куда закладывается программа автоматического управления ходом процедуры. Профессиональные миостимуляторы имеют до 10 выходных каналов. Это позволяет одновременно тренировать несколько мышечных групп. Эти миостимуляторы, конечно, и сложнее, и значительно дороже, но использовать их достаточно просто.

Важным свойством нервно-мышечных структур при раздражении электрическими сигналами является зависимость возбудимости от скорости изменения амплитуды стимулирующего сигнала, т.е. производной  $du/dt$ . Известны работы, в которой возбуждение  $W$  выражается в виде функции ряда характеристик электрического стимула, в число которых входят энергетическая и информационная компоненты, скорость изменения амплитуды и др.:

$$W = f[u(t); u'(t); u''(t); \int u(t)dt]$$

Количественное значение каждой из компонент определяется из уравнения  $\alpha u''(t) + \beta u'(t) + \gamma \int_{\tau}^0 u(t)dt + \eta u(t) = 1$ , где  $\alpha, \beta, \gamma, \eta$  - весовые коэффициенты.

Если считать, что за период стимуляционного воздействия  $T_0$  характеристики биологических тканей изменяются незначительно, то оптимальным импульсом стимуляции, вызывающим сокращение мышцы, является импульс, который имеет минимальную мощность и оказывает наименьшее воздействие на кожу и рецепторы:

$$\min \frac{P_{эл}}{P_{м}} = \min \frac{\int_0^{T_c} u(t) \cdot i(t) dt}{\frac{1}{T_0} \int_0^{T_c} F(t) \cdot V(t) dt},$$

где  $P_{эл}$  - мощность сигнала электростимуляции,  $P_{м}$  - мощность, развиваемая соответствующей мышцей,  $u(t)$  - значение напряжения на электродах в процессе электрости-

муляции,  $i(t)$  – ток через электроды,  $T_c$  – период сигнала,  $F(t)$  – развиваемая мышцей сила,  $V(t)$  – скорость сокращения мышцы,  $t$  – текущее время.

Этот критерий справедлив при выборе сигналов для мышц, основной функцией которых является сократительная.

На рис. 1 изображена структура предлагаемой компьютерной системы пациент-миоэлектростимулятор, где стрелками обозначены информационные каналы с указанием направления передачи информации, блоками – элементы системы.

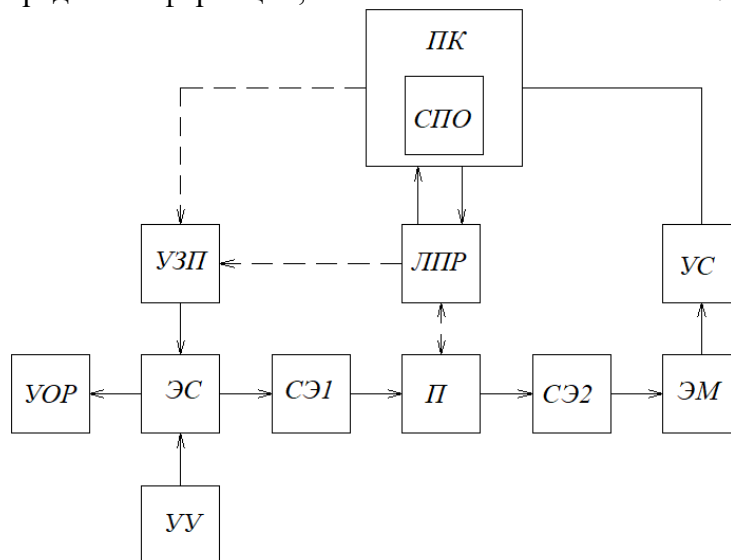


Рисунок 1 – Структурная схема системы мышечной электростимуляции

В состав системы входят следующие блоки: ЭС – электростимулятор; ЭМ – электромиограф; ПК – персональный компьютер со специальным программным обеспечением (СПО); СЭ1 и СЭ2 – системы электродов; УС – устройство согласования; УЗП – устройство задания параметров; УУ – устройство управления; УОР – устройство отображения режимов; П – пациент и ЛПР – лицо, принимающее решение, например, врач.

Основными элементами такой БТС являются электростимулятор, миограф и пациент. Электростимулятор на основе микропроцессора осуществляет формирование последовательности электрических импульсов с заданными параметрами. Электроды СЭ1 передают импульс на нервные окончания, в результате чего мышцы активно сокращаются. Через электроды СЭ2 снимаются сигналы электромиограммы, обрабатываются миографом ЭМ и через устройство сопряжения вводятся в ПК. При помощи СПО электромиограммы анализируются и определяются их основные параметры. На основе этих данных ЛПР может изменить параметры стимулирующих воздействий через УЗП.

Такая БТС обеспечивает возможность учета индивидуальных особенностей пациентов и выбора формы и параметров стимулирующих воздействий, оптимальных в определенном смысле, для воздействия на нейромышечные структуры с целью достижения положительного терапевтического и тренировочного эффекта. Может быть использована в практике физической подготовки спортсменов и курсантов.

**Ерошенко О.А., Прасол И.В.**

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СТИМУЛОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОМИОСТИМУЛЯЦИИ

В здравоохранении широко используются медицинские системы электростимуляции (ЭС) органов и тканей. ЭС способствует быстрому восстановлению растяжений связок и мышц у военнослужащих. Восстановление поврежденных мышц будет про-