



# Программно-аппаратный комплекс на базе СПО для оценки реакции человека в условиях повышенных нагрузок

Альховская Марина, Владимир Симонов  
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва



# Актуальность

Комплексы оценки психологического и психофизиологического состояния человека, а также его реакций занимают значительную роль в современном мире.

Многие работодатели прибегают к использованию аппаратных комплексов оценки реакций и состояния человека, чтобы иметь представление о психологическом или психофизиологическом состоянии кандидата.

Программные комплексы оценки реакций широко используются в спортивных отраслях - как для поддержания рефлексов спортсменов, так и для их улучшения, так, чем дольше спортсмен тренирует простую реакцию, тем лучше степень развития у спортсмена подвижности нервных процессов.

# Актуальность (продолжение)

Время реакции – это промежуток времени между стимулом (свет, звук, и т.д.) и реакцией организма.

Время реакции человека ограничено и зависит от вида сигнала-раздражителя, интенсивности, настроенности на принятие сигнала, возраста и сложности реакции индивида, т.е. чем слабее раздражитель, тем дольше человек на него реагирует и наоборот. Также время реакции зависит от натренированности и настроенности на восприятие сигнала человеком, а также возраста и пола.

Для оценки сенсомоторной реакции разрабатываются комплексы оценки реакции, основанные на тестах РДО (реакция на движущийся объект), для детей широко используются тесты OZO.



# Цель

Цель – разработка программно-аппаратного комплекса оценки реакции человека в условиях повышенных нагрузок

# Принцип функционирования

Принцип функционирования разрабатываемого комплекса оценки реакции состоит в следующем. Заказчик выбирает режим, испытуемому предоставляется инструкция перед выполнением каждого вида теста. После ознакомления с инструкцией испытуемый приступает к выполнению тестирования.

Практическая значимость программно-аппаратного комплекса состоит, в первую очередь, в исследовании влияния нагрузок на реакцию человека, сборе и получении данных о изменении реакции человека в условиях повышенных нагрузок.

Ниже представлен комплекс, являющийся учебным проектом (преследует в первую очередь учебные цели), поэтому не претендует на выполнения множества известных методов оценки реакции человека, как например Комплекс «НС-Психотест», Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» и др.

# Алгоритм работы

## Алгоритм работы:

- выбор варианта тестирования. Представлено 3 варианта тестирования реакции: 1-ый на основе методики OZO, 2-ой на основе методики РДО и 3-ий оценка реакции на звук (суть последней методики - испытуемому необходимо как можно быстрее среагировать на звуковой сигнал, который подается через случайные промежутки времени);
- после выбора теста испытуемый знакомится с инструкцией и приступает к выполнению выбранного режима тестирования. Для наилучшей оценки реакции рекомендуется пройти все три тестирования;
- по завершении тестов на экран выводятся результаты тестирований.

# Используемая программно-аппаратная платформа

В проекте использовалась следующая программная и аппаратная платформа:

- аппаратная платформа: Arduino Mega 2560, Troyka-Shield, плата расширения с возможностью подключения периферийных Arduino - модулей, RGB-матрица 64x32 тип P3.0, три кнопки Trema-модуль V2.0, один звуковой излучатель («пищалка»);
- программная платформа: среда разработки Arduino IDE, язык программирования C++ (Wiring).

Разработанный авторами программный код (СПО) представлен на ресурсе [https://github.com/amari04/reaction\\_time.git](https://github.com/amari04/reaction_time.git)

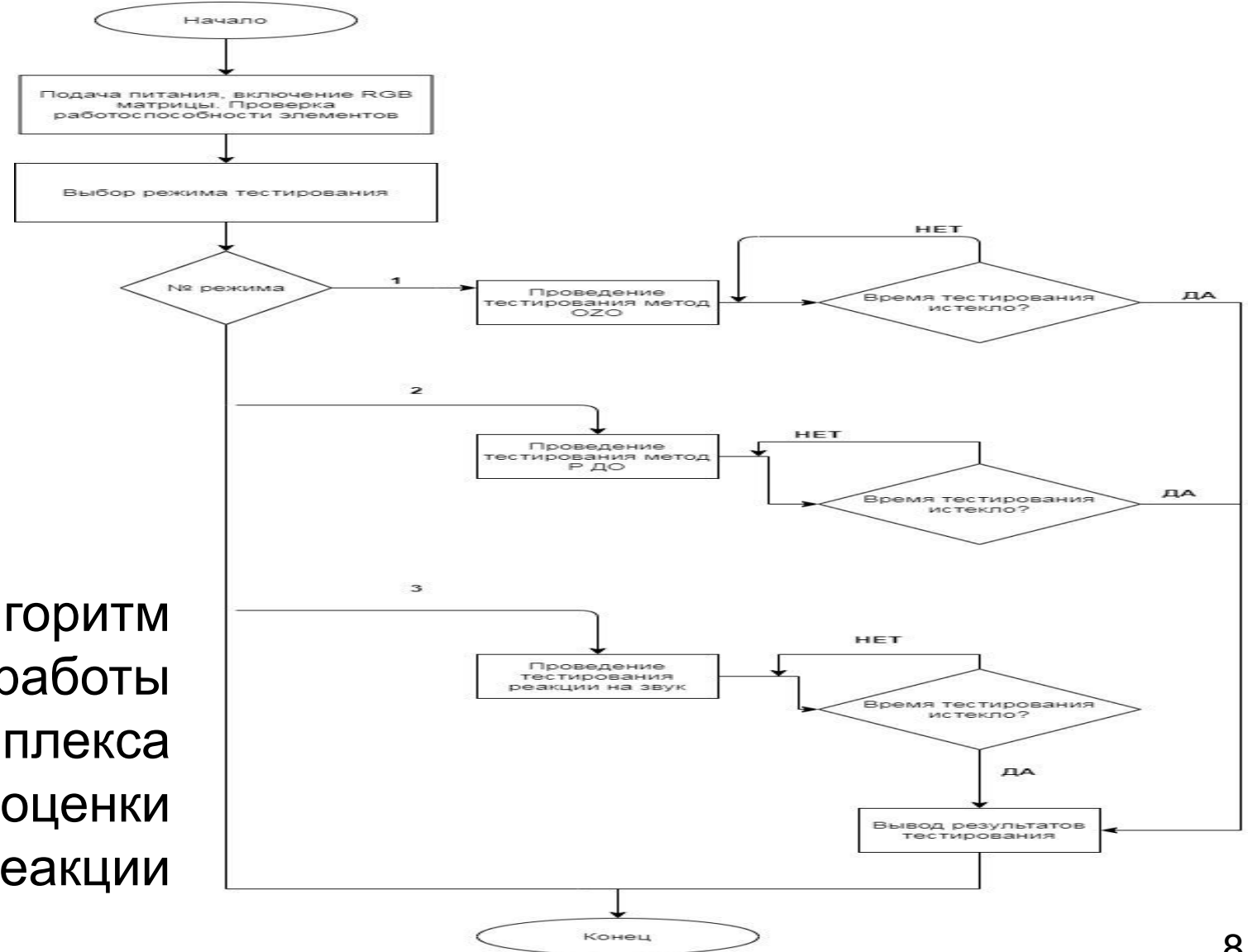


# Последовательность действий и алгоритм работы комплекса оценки реакции



Последовательность операций при работе комплекса

Алгоритм работы комплекса оценки реакции

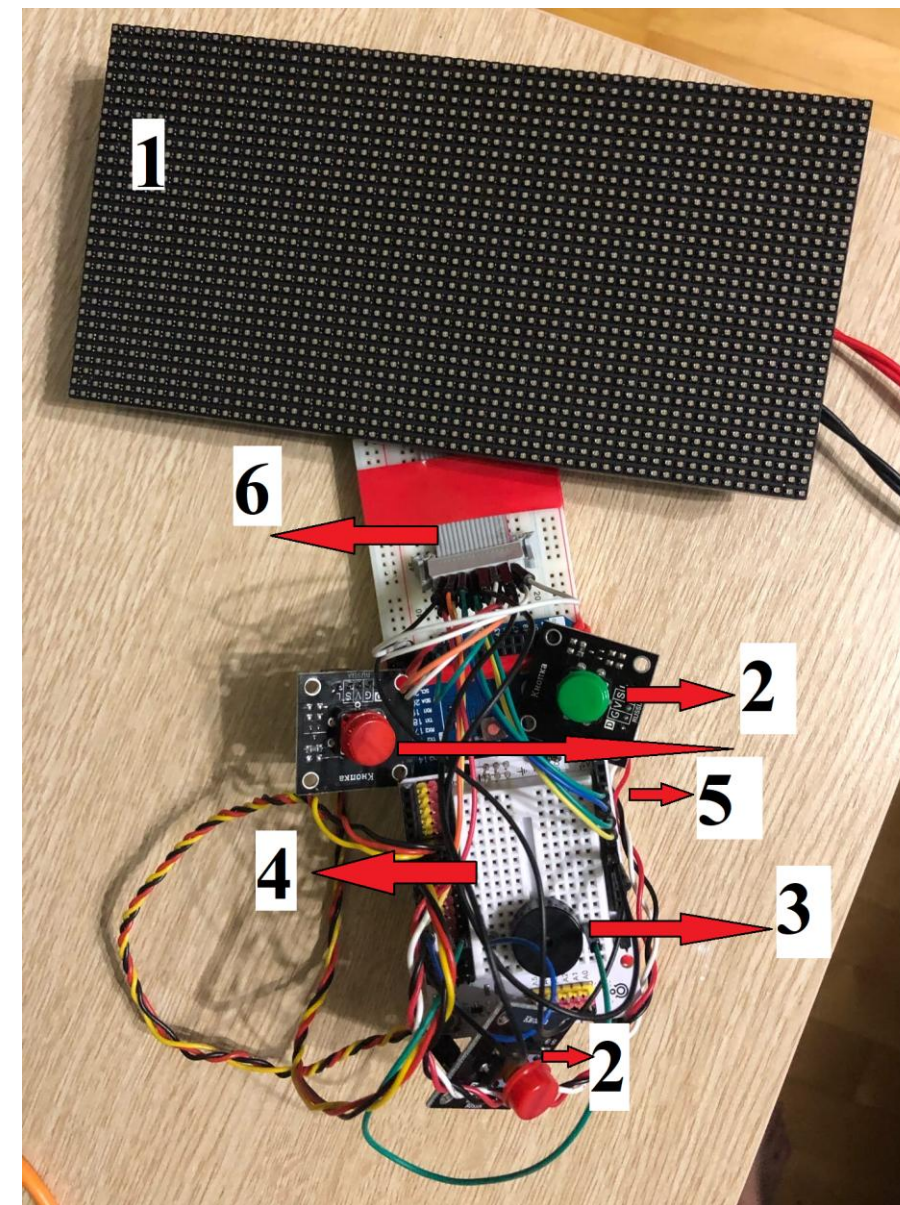




На рисунке - программно-аппаратный комплекс оценки реакции в сборе.

Обозначения:

1. RGB матрица 64x32;
2. Три кнопки Трета-модуль (V2.0);
3. Зуммер;
4. Troyka Shield;
5. Arduino Mega 2560;
6. 16-ти проводной шлейф для матрицы

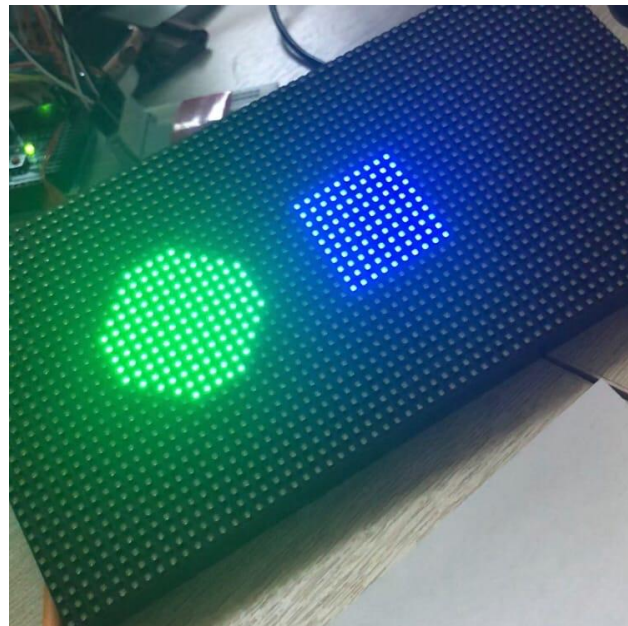




# Пользовательский интерфейс



Выбор режима  
тестирования  
(начальный экран)



Режим тестирования -  
различие изображений  
по разным ключевым  
признакам (OZO)



Режим тестирования  
"реакция на  
движущийся объект"  
(РДО)

# Этапы работы с комплексом

1. На начальном экране выбора режима теста все кнопки находятся в положении LOW.
2. После выбора какого-либо режима нажатая кнопка принимает значение HIGH и происходит запуск соответственного режима.
3. Для теста РДО представляется серия тестов из 8 повторений.
4. Для теста OZO предоставляется серия тестов на 5 повторений.
5. Для теста на звук, также 5 тестов.

# Тестирование разработанного программно-аппаратного комплекса

Осуществлялась проверка надежности и проверка работоспособности.

Проверка надежности комплекса заключалась, в основном, в проверке работоспособности комплекса при подключению к источнику питания. При наблюдении были записаны все происходящие события, которые были не нормальными для работы комплекса. Во время наблюдения проводился мониторинг состояния комплекса оценки реакции с целью выявления ошибок, которые могли повлиять на корректную работу комплекса. Такие события как: перегрев, отключение элементов управления, отключение матрицы и пр.

В результате данного тестирования проблем не выявлено.



## Тестирование разработанного программно-аппаратного комплекса (продолжение)

Проверка работоспособности комплекса заключалась в следующем.

Поочередно были запущены все режимы тестирования, проведены тесты каждого режима. При выявлении проблем в режимах тестирования проверялась работоспособность компонентов комплекса: кнопок, матрицы или проверка корректности кода для каждого описанного тестирования.

В результате проверки работоспособности комплекса не было выявлено проблем.

Тестирование комплекса осуществлялось в течение месяца на кафедре ИТ РГСУ, в качестве тестируемых были подключены сотрудники и студенты кафедры.

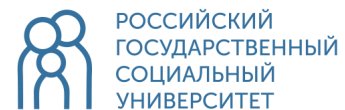
# Выводы

В результате выполнения проекта был реализован программно-аппаратный комплекс на базе СПО для оценки реакции человека в условиях повышенных нагрузок (например, в конце рабочего дня).

Комплекс был использован для проверки реакции ряда сотрудников и студентов института, в частности, в начале и в конце рабочего дня, были сделаны определенные выводы.

Тестирование на надежность и проверка работоспособности подтвердила возможность эксплуатации программно-аппаратного комплекса.





**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!**

С нами можно связаться:

Ерпелев Алексей Владимирович  
[alexey.erpelev@outlook.com](mailto:alexey.erpelev@outlook.com)  
+7(925)787-14-76