

# Использование свободного программного обеспечения для проектирования устройств диагностирования психофизического состояния человека



Пикова Алиса Витальевна, магистрант  
направления «Информатика и вычислительная  
техника», РГСУ, факультет ИТ

Бойко Любовь Алексеевна, инженер I  
категории, МГУ, биологический факультет

Симонов Владимир Львович, к.т.н., доцент,  
с.н.с., РГСУ, факультет ИТ

# Объект и предмет исследования



- Объектом исследования являются методики диагностирования психофизического состояния человека, необходимых для разработки устройства диагностирования психофизического состояния человека.
- Предметом исследования является применение практических знаний программирования на языке C++ для разработки устройства диагностирования психофизического состояния человека.

# Цель и задачи



Целью разработки устройства послужила необходимость в устройстве, объединяющим две наиболее точные методики диагностирования психофизического состояния человека: ЭКГ и ФПГ.

Задачами данного исследования являются:

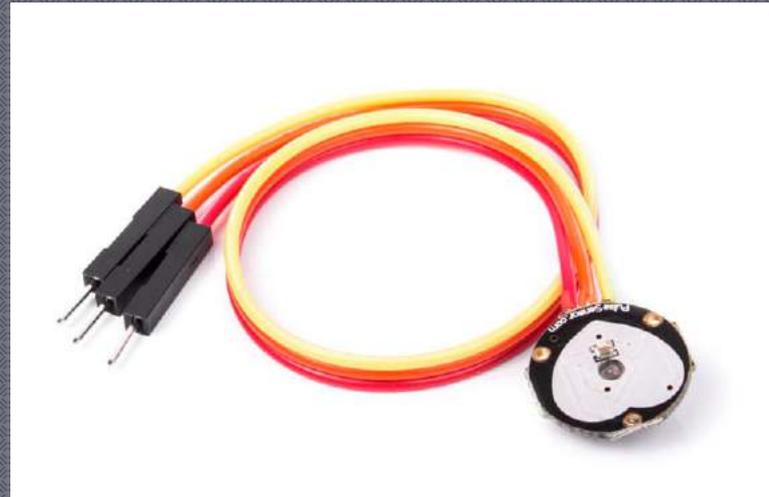
- провести исследование и анализ предметной области;
- определить состояние решения проблемы исследования на данный момент;
- определить недостатки существующих устройств для диагностики психофизического состояния человека;
- выбрать средства реализации;
- разработать схему системы;
- собрать схему системы;
- написать программный код, для работы разрабатываемой системы;
- произвести тестирование, поиск и исправление неполадок в разработанной системе.

# Актуальность

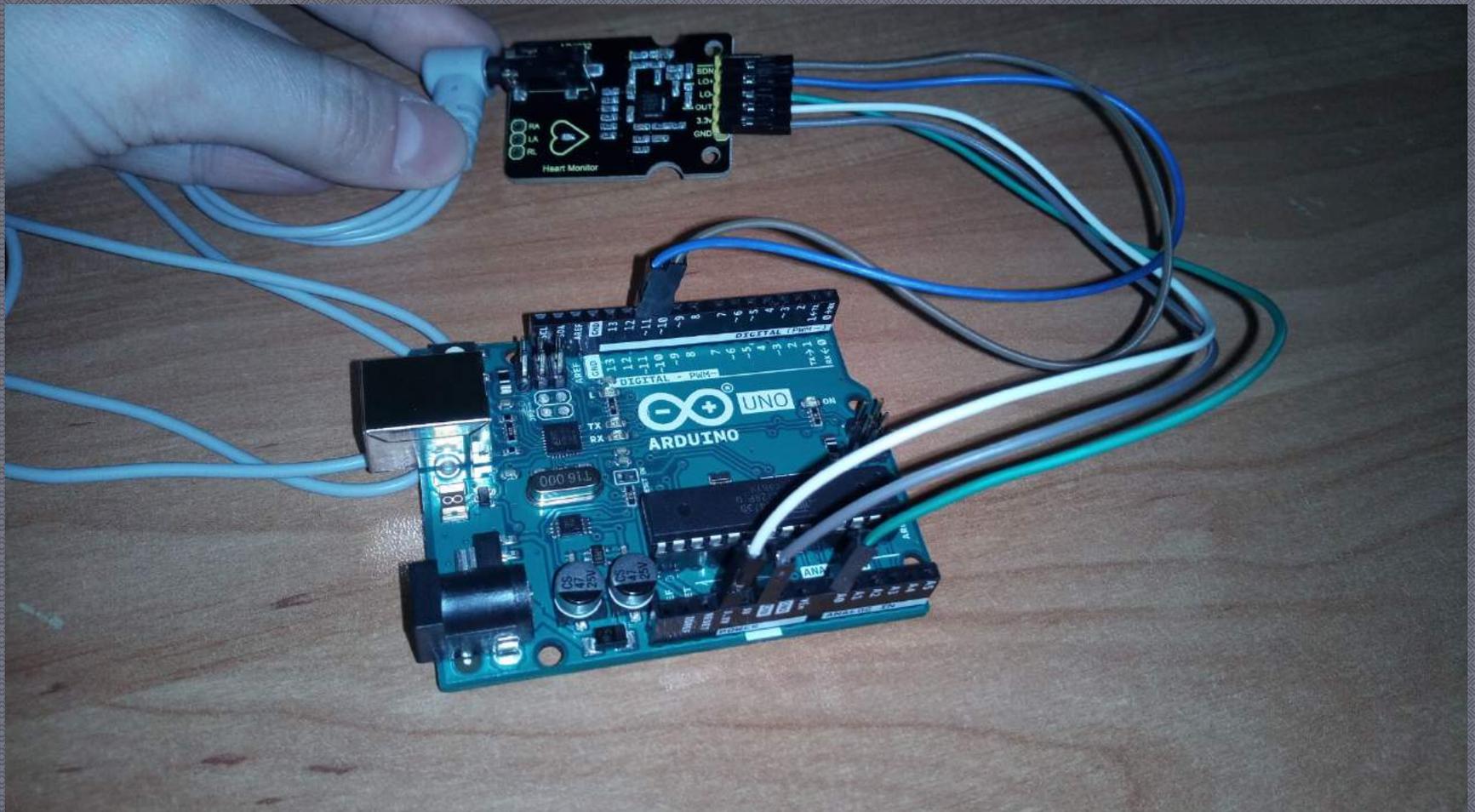


Актуальность работы обуславливается необходимостью разработки мобильного, работающего в соответствии с несколькими методиками диагностирования психофизического состояния, устройства.

# Компоненты устройства



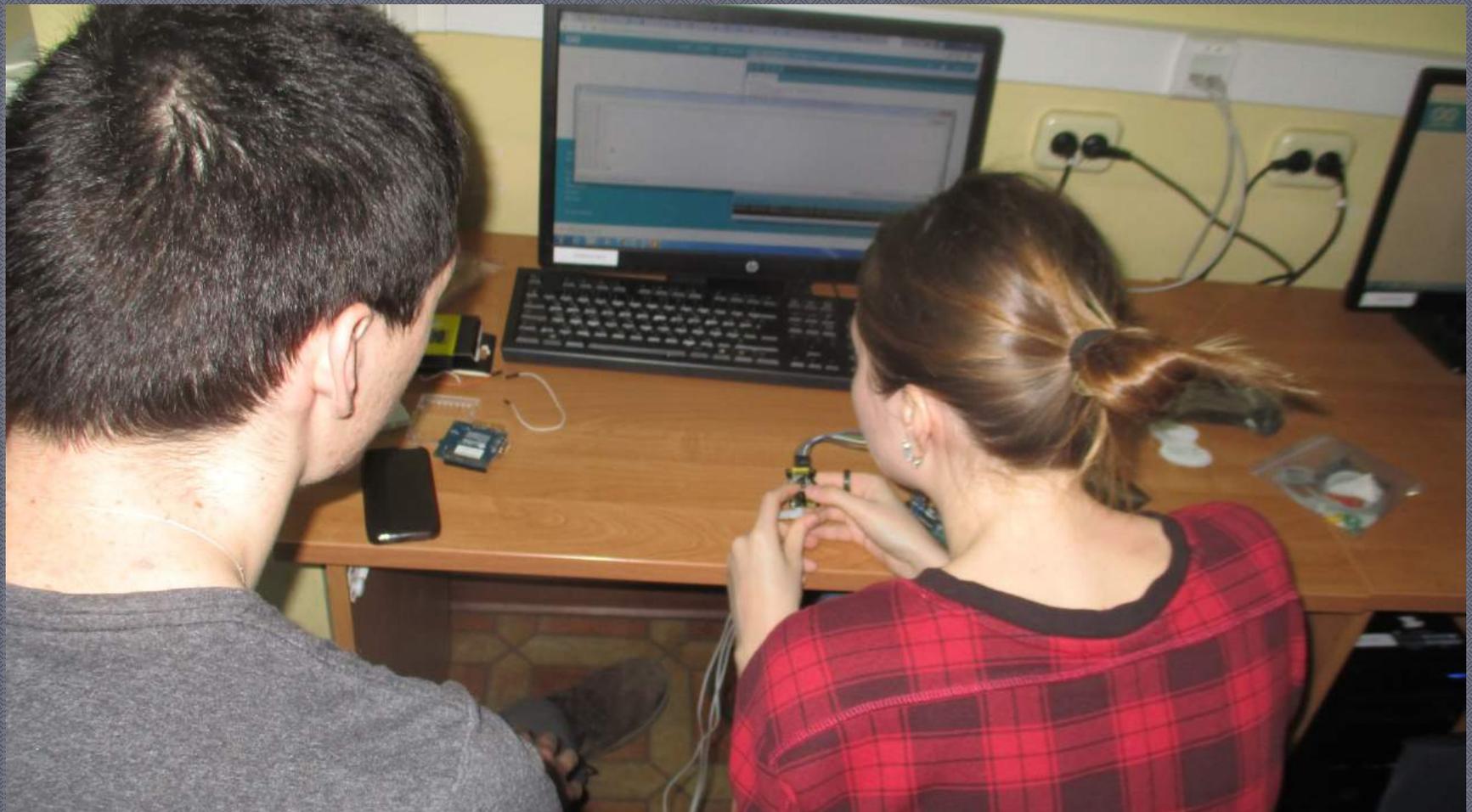
# Сборка устройства



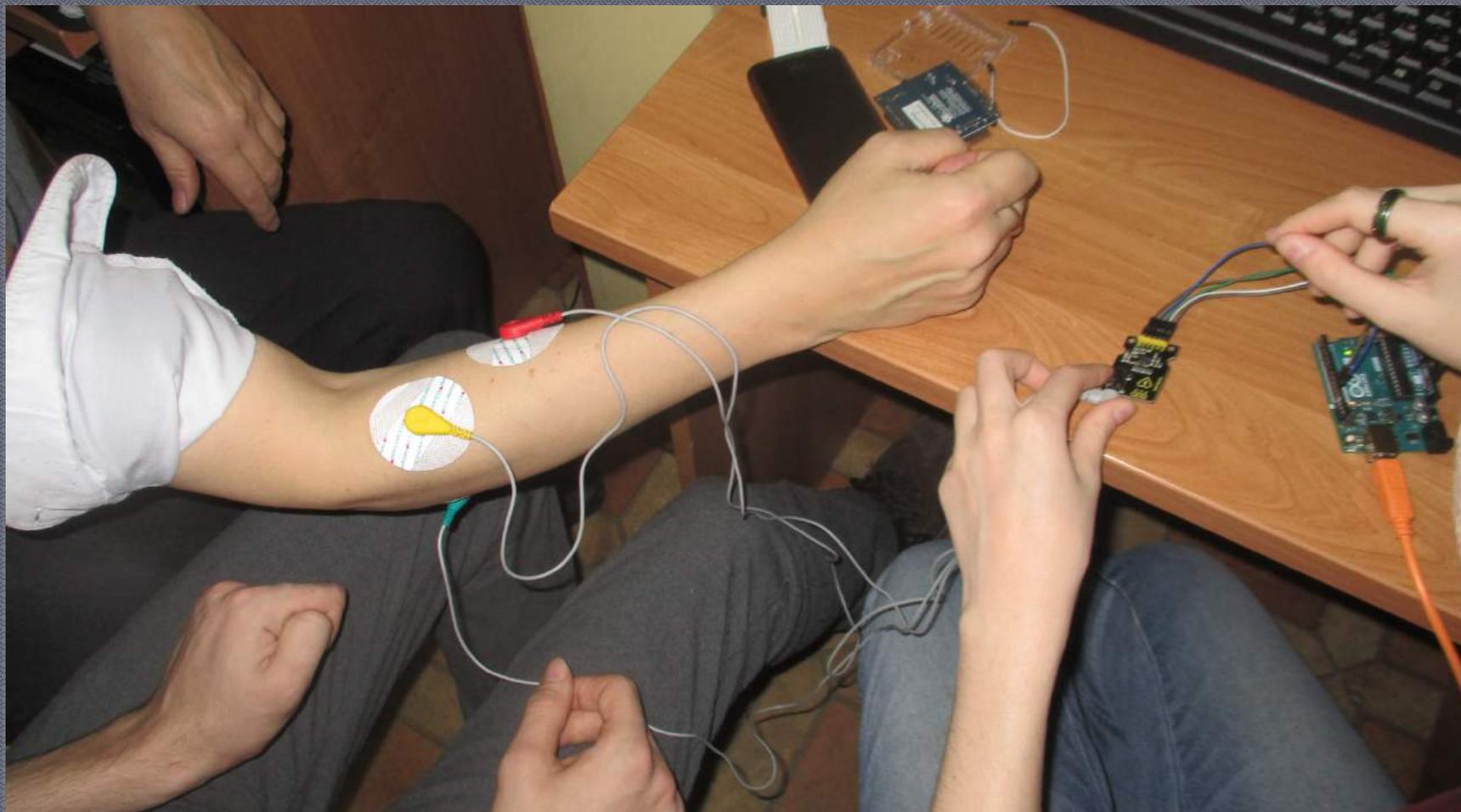
# Вид устройства во время тестирования



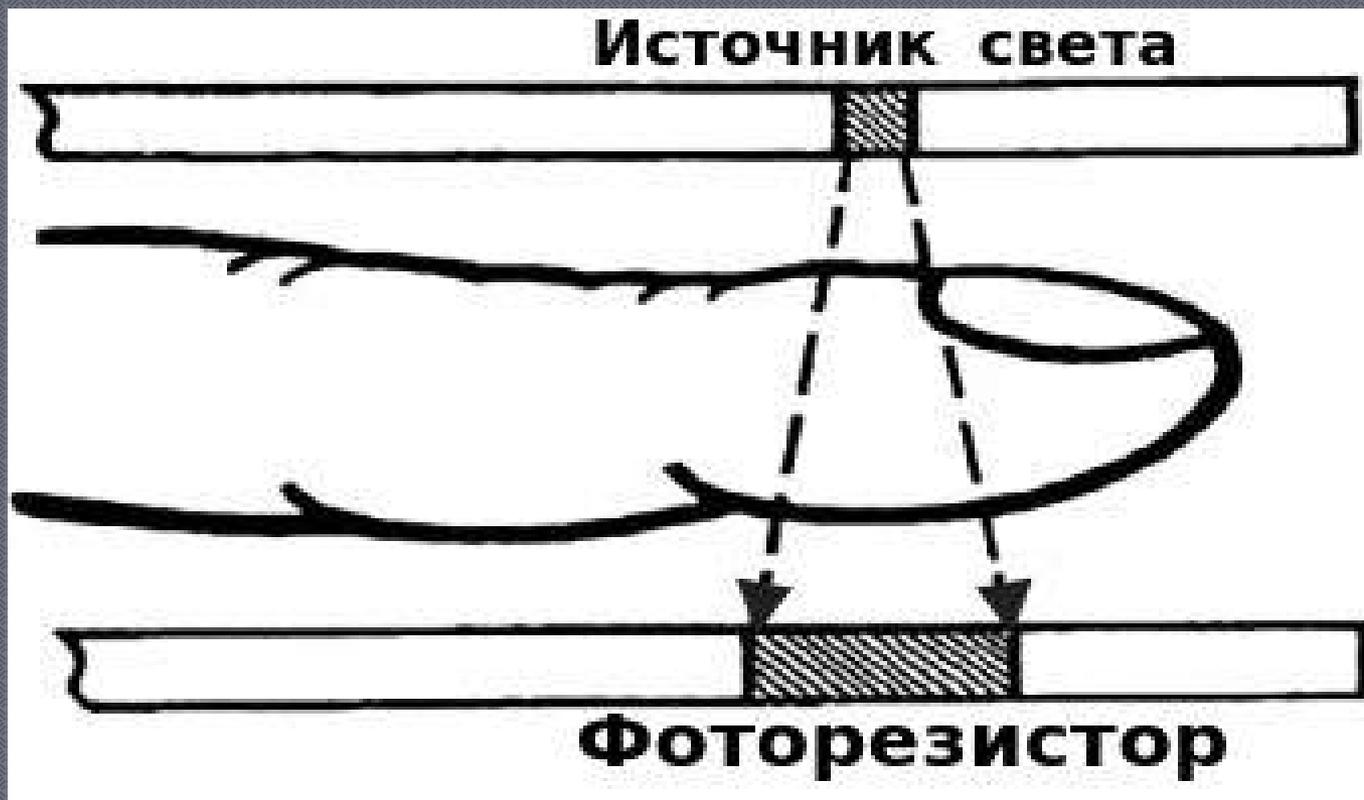
# Тестирование устройства



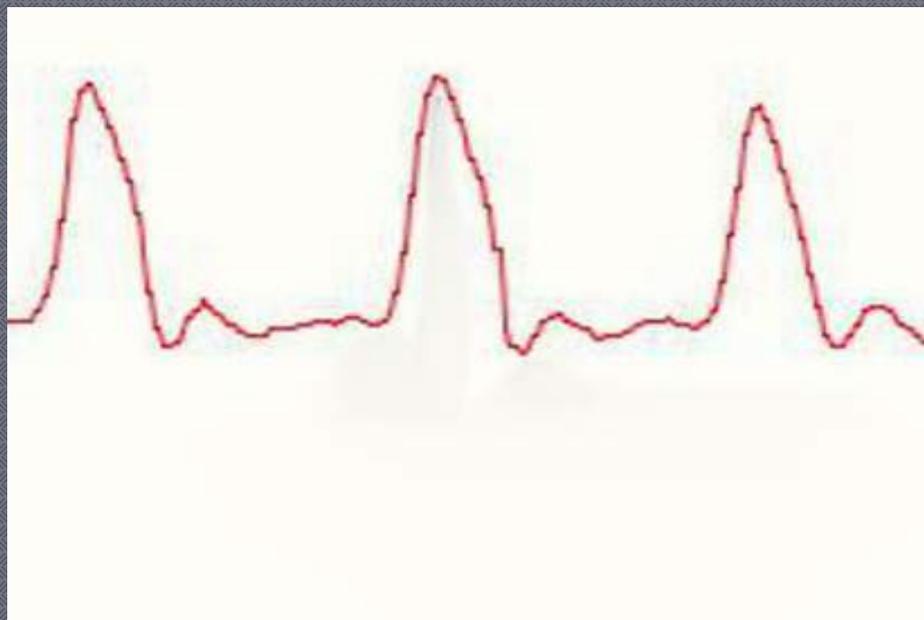
# Тестирование устройства (продолжение)



# Принцип действия фотоплетизмограммы



# Сигнал сердечного пульса на выходе



# Результаты

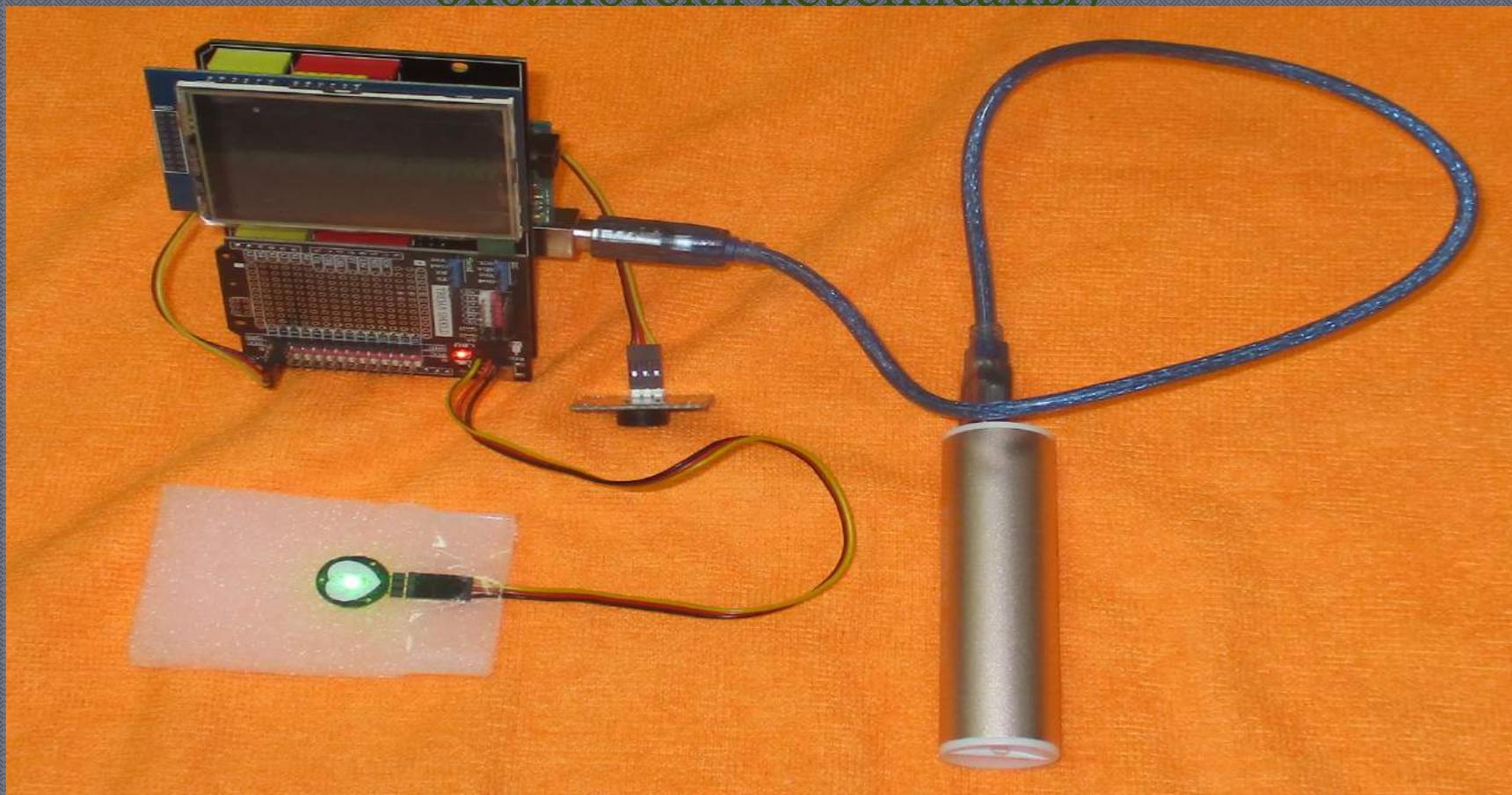


508	57
544	57
484	57
482	57
493	57
455	57
534	57
476	57
541	57
497	57
532	57
475	57
514	57
473	57
523	57
464	57

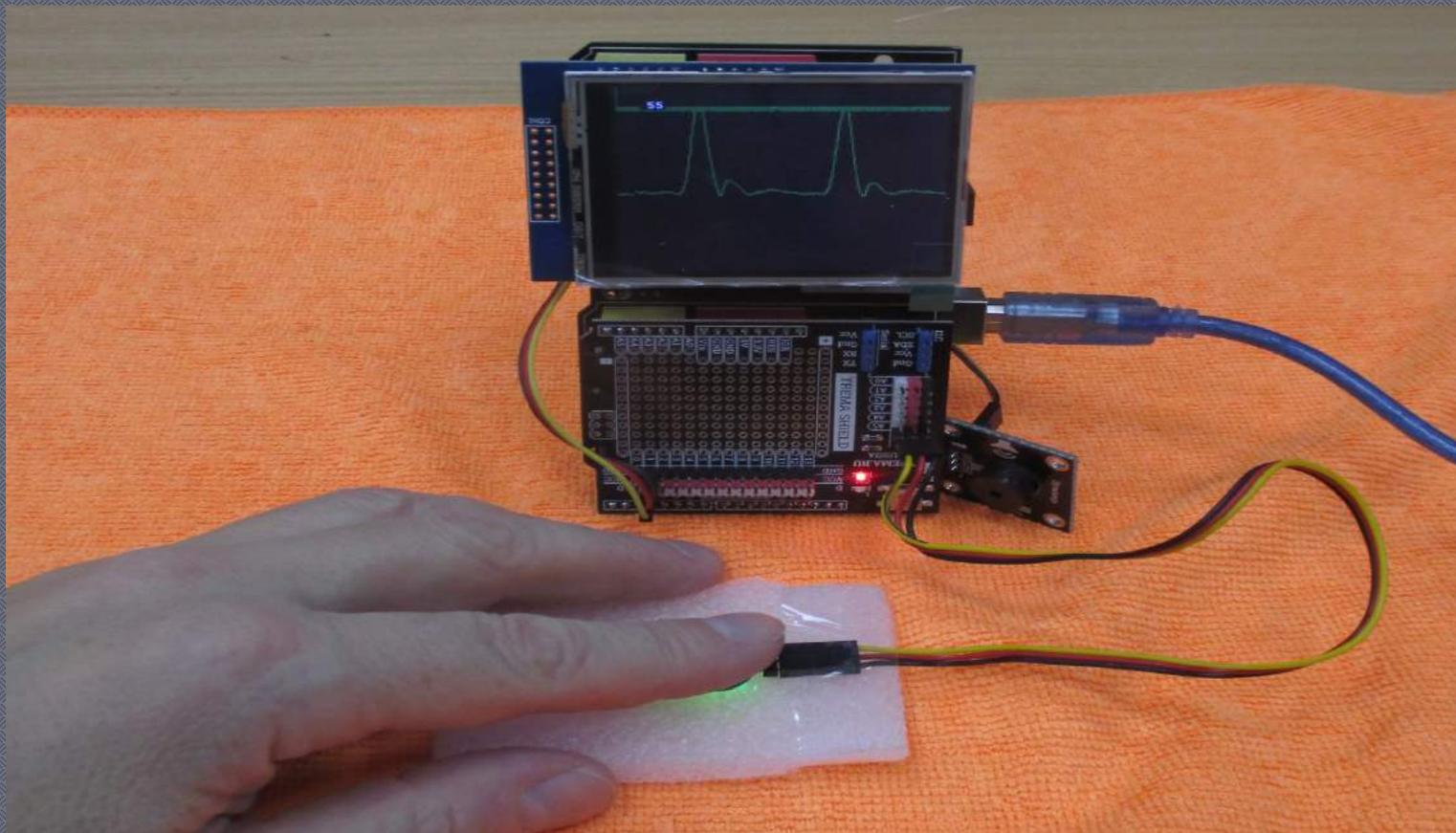
521	78
464	78
532	78
473	78
545	78
485	78
486	78
520	78
521	78
472	78
437	78
562	78
452	78
486	78
573	78
442	78

# Визуализация показаний устройства (макет устройства)

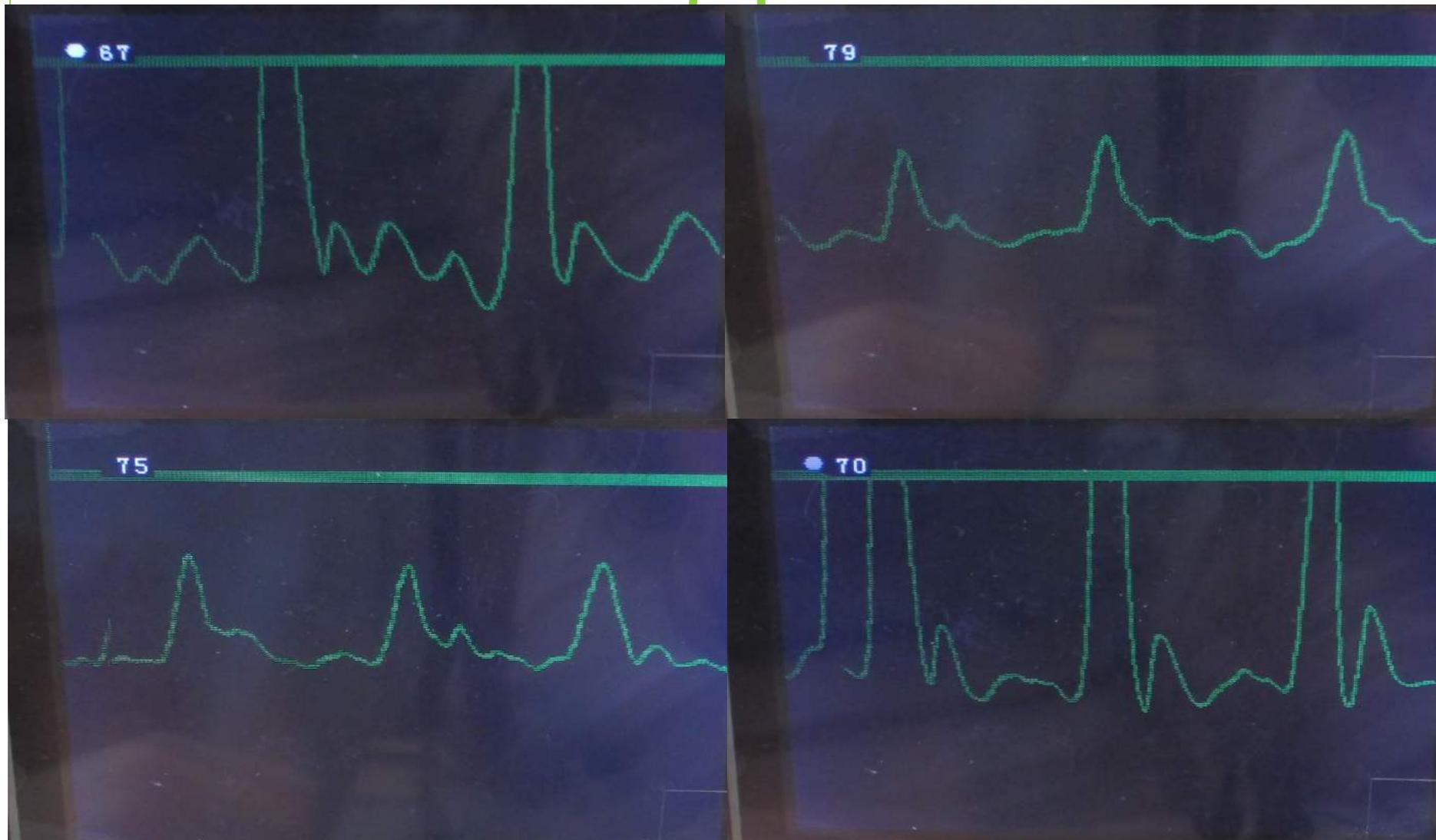
<https://lesson.iarduino.ru/page/urok-27-pulsometr/>,  
библиотеки переписаны)



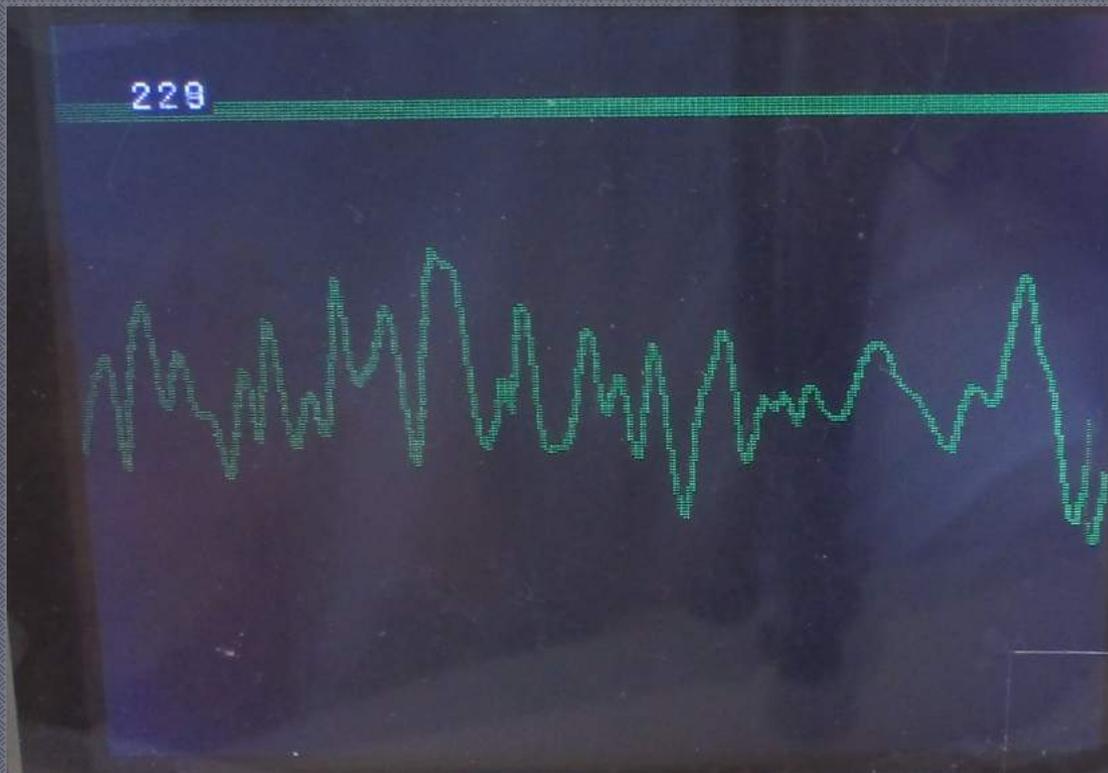
# Визуализация показаний (продолжение)



# Измерения показаний испытуемых



# Отклонения от нормы пульса



# Выводы



- В настоящий момент осуществлено моделирование одной из важных составляющих устройства - пульсометра, где в качестве основы взято устройство [6], для которого переписана часть программного обеспечения. Также были определены основные потребные параметры для измерений (R-R интервал, аритмическая составляющая и др.). Полное устройство в данный момент находится в процессе проектирования. Для целей диагностирования планируется использование искусственной нейросети, обучение которой осуществляется на спортсменах-добровольцах факультета физической культуры РГСУ.
- На последующих заключительных этапах планируется создание корпуса для устройства, с использованием технологии 3D-прототипирования и разработка специального ПО для работы с входными данными устройства.
-

# Выводы



- В ходе разработки устройства, авторами предлагается идея создания визуального результата диагностики психофизического состояния человека. Поскольку не всегда будет иметься возможность обработки данных на компьютере, планируется снабдить устройство как небольшим дисплеем, выводящим результаты диагностики, так и светодиодами, индицирующими определенное психофизическое состояние.
- В заключение можно отметить, что ещё на этапе разработки, устройство было протестировано авторами, где в ходе его тестирования, были получены данные о функциональности сердечной системы испытуемого. Таким образом, уже на этапе разработки устройство может быть использовано как вспомогательное для определения данных о состоянии сердца и сосудистой системы человека.

# Литература



- [1] Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. СПб.: Питер, 2005. — 412 с.
- [2] Китаев-Смык Л.А. Психология стресса. Психологическая антропология стресса. М.: Академический Проект, 2009. — 943 с.
- [3] Филиппов М.М. Психофизиология функциональных состояний. К.: МАУП, 2006. - 240 стр.
- [4] Перспективное направление развития научно-технического творчества молодежи - кружок основ электроники и робототехники (тезисы доклада) / Александров П.О., Дмитриева Т.А., Малащенко М.А., Александрова Ю.Ю., Андрианов А.Е., Суханова А.Э., Симонов В.Л. – Материалы XXVII международной конференции «Современные информационные технологии в образовании» 28 июня 2016 г. – ДОГМ, Фонд «Байтик», АНО «Информационные технологии в образовании». - ИТО - Троицк – Москва. – 518с. - С. 454-455.
- [5] ECG vs PPG for Heart Rate Monitoring: Which is Best? [Электронный ресурс] . – URL: <http://neurosky.com/2015/01/ecg-vs-ppg-for-heart-rate-monitoring-which-is-best/> – Яз. англ. – Дата обращения 06.01.2019.
- [6] Пульсометр [Электронный ресурс] . – URL: <https://lesson.iarduino.ru/page/urok-27-pulsometr/> . – Дата обращения 06.01.2019.
-



**Спасибо за внимание!**

**Координаты авторов:**

**Пикова Алиса Витальевна**

**[alisa\\_vp@mail.ru](mailto:alisa_vp@mail.ru)**