

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Профессор департамента программной инженерии
факультета компьютерных наук.

_____ И. Р. Агамирзян
«__» _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель образовательной
программы «Программная инженерия»

_____ В. В. Шилов
«__» _____ 2020 г.

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

Техническое задание

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

Исполнитель студент группы БПИ173
_____ / Дубина Д. О. /
«__» _____ 2020 г.

Инв. № подл.	Подп. И дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. И дата	Подп. И дата

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

Техническое задание
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1

Листов 15

Инв. № подл.	Подп. И дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. И дата	Подп. И дата

Содержание

1. Введение	4
1.1. Наименование программы	4
1.2. Краткая характеристика области назначения	4
2. Основания для разработки	5
3. Назначение разработки	6
3.1. Функциональное назначение	6
3.2. Эксплуатационное назначение	6
4. Требования к программе или программному изделию	6
4.1. Требования к функциональным характеристикам	7
4.2. Требования к интерфейсу	7
4.3. Требования к надежности	7
4.4. Требования к организации входных и выходных данных	7
4.5. Требования к реагированию на отказы из-за некорректных действий	7
4.6. Требования к временным характеристикам	8
4.7. Условия эксплуатации	8
4.8. Требования к составу и параметрам технических средств	8
4.9. Требования к информационной и программной совместимости	9
4.10. Требования к маркировке и упаковке	9
4.11. Требования к транспортировке и хранению	9
4.12. Специальные требования	9
5. Требования к программной документации	10
5.1. Предварительный состав программной документации	10
5.2. Специальные требования к программной документации	10

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

6. Техничко-экономические показатели	11
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность	11
6.2. Предполагаемая потребность	11
7. Стадии и этапы разработки	12
8. Порядок контроля и приемки	13
8. Источники	14
Лист регистрации изменений	15

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

1. Введение

1.1. Наименование программы

“Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга” (“Hardware and Software System for Monitoring and Processing Data of Electrical Activity of the Brain”).

1.2. Краткая характеристика области назначения

Данный программно-аппаратный комплекс предназначен для снятия данных ЭЭГ [1] с человека, передачи их на приложение компаньон по беспроводной связи, визуализации и обработке данных в приложении компаньоне, поиска точки P300 [2].

Основная цель разрабатываемого программно-аппаратного комплекса – позволить любому человеку в домашних условиях снимать показания ЭЭГ и использовать эту информацию в своих целях.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

2. Основания для разработки

Приказ академического руководителя ФКН Шилова В. В. № 2.3-02/1412-06 от 14.12.2020. Программа выполняется в рамках темы выпускной квалификационной работы “Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга” в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная Инженерия».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

3. Назначение разработки

3.1. Функциональное назначение

Программно-аппаратный комплекс позволяет пользователю снимать показатели электрической активности своего мозга, пред обрабатывать эти данные, подготавливать к передаче по беспроводной сети и передавать на устройство с установленным приложением компаньоном. В приложении компаньоне данные подвергаются вторичной обработке, визуализации. Так же приложение компаньон имеет возможность посредством анализа данных находить точки р300 и имеет функционал для демонстрации работы поиска этой точки.

3.2. Эксплуатационное назначение

Программно-аппаратный комплекс предназначен для использования преимущественно внутри помещения, в связке с приложением компаньоном. Пользователем комплекса является владелец комплекса.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

4. Требования к программе или программному изделию

4.1. Требования к функциональным характеристикам

Программно-аппаратный комплекс должен иметь возможность выполнять следующие функции:

- 1) Сопряжение с приложением компаньоном
- 2) Инициация и остановка сбора данных
- 3) Передача информационных данных по беспроводной связи между устройством и приложением компаньоном.
- 4) Обработка данных в приложении компаньоне и на устройстве
- 5) Визуализация данных в приложении компаньоне в режиме реального времени
- 6) Поиск точки P300 на основании обработанных данных в режиме реального времени, демонстрация.
- 7) Сохранение и просмотр записанных сессий передачи данных
- 8) Передача состояния устройства в приложение компаньон

4.2. Требования к интерфейсу

Интерфейс управления программно-аппаратным комплексом представляет из себя приложение на устройстве компаньоне, посредством которого осуществляется управление устройством собирающим данные, со специальным программным обеспечением. Интерфейс устройства состоит из 3 компонентов. Кнопки для ввода в режим сопряжения. Светодиода для индикации работы устройства. Электроды [3] для снятия показаний активности мозга.

4.3. Требования к надежности

Программно-аппаратный комплекс должен стабильно работать при применении по назначению, при соблюдении условий эксплуатации, требований к составу и параметрам технических средств.

4.4. Требования к организации входных и выходных данных

Данные в устройство вводятся посредством сбора данных с измерительных усилителей или посредством управляющей кнопки. Вводятся в приложение компаньон посредством беспроводной сети Bluetooth [4]. Управление приложением компаньоном выполняется посредством устройств ввода, подключенных к устройству компаньону.

4.5. Требования к реагированию на отказы из-за некорректных действий

В случае разрыва связи между устройством и приложением компаньоном оператор должен быть уведомлен об этом. В случае неисправности устройства индикатор на нем должен сигнализировать об этом. В случае некорректного ввода в приложение компаньон оно должно проинформировать пользователя об ошибке всплывающим окном, не выполнять задачу до введения пользователем корректных данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

4.6. Требования к временным характеристикам

Программно-аппаратный комплекс должен работать в режиме реального времени с задержкой между передачей данных и визуализацией в приложении компаньоне не дольше 2 секунд.

4.7. Условия эксплуатации

Пользователь должен не допускать попадания воды на электрические компоненты системы. Для корректно работы устройства необходимо восполнять заряд аккумулятора и своевременно обновлять ПО, приложение компаньон.

4.8. Требования к составу и параметрам технических средств

Устройство:

- 1) Микроконтроллер STM32WB55 (RAM 128кб, FLASH 256кб) [5]
- 2) Порт Micro USB
- 3) Микросхема памяти EPROM
- 4) Набор измерительных усилителей
- 5) Контроллер разряда-заряда
- 6) Контроллер параметров батареи.
- 7) Кнопка
- 8) Светодиод

Устройство компаньон:

- 1) Оборудования для работы с беспроводной сетью
- 2) Экран
- 3) Интерфейсы ввода-вывода
- 4) RAM до 1гб
- 5) Доступный объем памяти до 1гб

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

4.9. Требования к информационной и программной совместимости

Для корректной работы комплекса, необходимо специальное аппаратное решение и специальная, написанная для него программа. Так же необходимо специальное приложение на устройстве компаньоне. Устройство компаньон должно работать либо на ОС Windows.

4.10. Требования к маркировке и упаковке

“Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга” поставляется в виде программно-аппаратного комплекса. В комплект поставки входит сам комплекс, USB флэш-накопитель, который содержит техническую документацию, презентацию проекта, установочный файл приложения компаньона для устройства компаньона.

4.11. Требования к транспортировке и хранению

Требования к транспортировке и хранению не предъявляются.

4.12. Специальные требования

Специальные требования не предъявляются.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

5. Требования к программной документации

5.1. Предварительный состав программной документации

1. “ Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга”. Программа методика испытаний (ГОСТ 19.301-79) [6];
2. “ Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга”. Текст программы (ГОСТ 19.401-78) [7];
3. “ Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга”. Руководство оператора (ГОСТ 19.50579) [8];
4. “ Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга”. Техническое задание (ГОСТ 19.201-78) [9];

5.2. Специальные требования к программной документации

1. Вся документация должна быть составлена согласно ЕСПД (ГОСТ 19.101-77, 19.104-78, 19.105-78, 19.106-78) и ГОСТ к соответствующим документам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

6. Техничко-экономические показатели

6.1. Ориентировочная экономическая эффективность

Ориентировочная экономическая эффективность обусловлена следующим:

Использование разрабатываемого комплекса, ввиду низкой стоимости компонентов, сократит среднюю стоимость устройства относительно существующих решений для считывания электрической активности головного мозга. Что понизит порог вхождения, что позволит проводить исследования и эксперименты в домашних условиях.

6.2. Предполагаемая потребность

Программно-аппаратный комплекс может быть полезен людям с ограниченными возможностями, для управления чем либо, а также исследователям, изучающим работу мозга человека.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

7. Стадии и этапы разработки

Стадии разработки:

1. Техническое задание
Этапы разработки:
 - 1.1. Обоснование необходимости разработки программы
Содержание работ:
 - 1.1.1. Постановка задачи;
 - 1.1.2. Сбор исходных материалов;
 - 1.1.3. Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ.
 - 1.2. Научно-исследовательские работы
Содержание работ:
 - 1.2.1. Определение структуры входных и выходных данных;
 - 1.2.2. Предварительный выбор методов решения задач;
 - 1.2.3. Определение требований к техническим средствам.
 - 1.3. Разработка и утверждение технического задания
Содержание работ:
 - 1.3.1. Определение требований к программе;
 - 1.3.2. Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации к ней.
2. Технический проект
Этапы разработки:
 - 2.1. Разработка технического проекта
Содержание работ:
 - 2.1.1. Определение формы представления входных и выходных данных;
 - 2.1.2. Разработка структуры программы;
 - 2.2. Утверждение технического проекта
Содержание работ:
 - 2.2.1. Разработка плана мероприятий по разработке программы;
 - 2.2.2. Согласование и утверждение технического проекта.
3. Рабочий проект
Этапы разработки:
 - 3.1. Разработка программы
Содержание работ:
 - 3.1.1. Программирование и отладка программы;
 - 3.1.2. Создание пакета инсталляции программы.
 - 3.2. Разработка программной документации
Содержание работ:
 - 3.2.1. Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101 – 77.
 - 3.3. Испытания программы
Содержание работ:
 - 3.3.1. Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний;
 - 3.3.2. Корректировка программы и программных документации по результатам испытаний.

Разработка должна быть завершена до 15.05.2020.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

8. Порядок контроля и приемки

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с документом “Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и обработки данных электрической активности головного мозга”. Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				

9. Источники

1. Электроэнцефалография [Электронный ресурс]: www.neurology.ru, 2018 – Режим доступа <https://www.neurology.ru/epileptologicheskij-centr/eeg>, свободный. (дата обращения: 20.11.20).
2. P300 (neuroscience) [Электронный ресурс]: Wikipedia, 2020 – Режим доступа [https://en.wikipedia.org/wiki/P300_\(neuroscience\)](https://en.wikipedia.org/wiki/P300_(neuroscience)), свободный. (дата обращения: 20.11.20).
3. Электроды ЭЭГ [Электронный ресурс]: cmi.to, 2020 – Режим доступа <https://cmi.to/электроды/>, свободный. (дата обращения: 20.11.20).
4. Обзор архитектуры Bluetooth 5.0 [Электронный ресурс]: itechinfo.ru, 2020 – Режим доступа <https://itechinfo.ru/content/bluetooth-50>, свободный. (дата обращения: 20.11.20).
5. STM32WB55CCU6 [Электронный ресурс]: STMicroelectronics, 2020 – Режим доступа <https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32wb55cc.html>, свободный. (дата обращения: 20.11.20).
6. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.401-78 Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.50579 Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 81 01-1				

Лист регистрации изменений

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.01.01-01 ТЗ 01-1				