

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

**СОГЛАСОВАНО**

Доцент департамента  
программной инженерии факультета  
компьютерных наук, кандидат  
технических наук

**УТВЕРЖДАЮ**

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»,  
профессор департамента  
программной инженерии, кандидат  
технических наук

  
\_\_\_\_\_. О. В. Максименкова  
« 11 » \_\_\_\_\_ февраля 2023 г.

\_\_\_\_\_. В.В. Шилов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА ВИЗУАЛЬНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЭМОЦИЙ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ 2D-АВАТАРА**

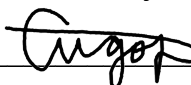
**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

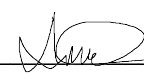
**RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1-ЛУ**

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Исполнитель студент группы БПИ 204

\_\_\_\_\_.  /О.В. Сидоренков/  
« 03 » \_\_\_\_\_ апреля 2023 г.

Исполнитель студент группы БПИ 204

\_\_\_\_\_.  /М. К. Аленов/  
« 03 » \_\_\_\_\_ апреля 2023 г.

**Москва 2023**

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**ПРОГРАММА ВИЗУАЛЬНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЭМОЦИЙ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ 2D-АВАТАРА**

**Техническое задание**

**RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1-ЛУ**

**Листов 22**

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

**Москва 2023**

## АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара» содержит следующие разделы: «Глоссарий», «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения.

В разделе «Глоссарий» содержатся определения терминов и понятий, используемых в настоящем Техническом задании

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения разрабатываемого продукта.

В разделе «Основания для разработки» указано название документа, на основании которого ведется разработка.

В разделе «Назначение разработки» указано эксплуатационное и функциональное назначение программного продукта.

В разделе «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к условиям эксплуатации, к надежности, к информационной и программной совместимости, к составу и параметрам технических средств, к транспортировке и хранению, к маркировке и упаковке, а также специальные требования.

В разделе «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

В разделе «Технико-экономические показатели» содержится ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара»

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

**RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1**

В разделе «Стадии и этапы разработки» содержатся стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5];
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6];
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78, ГОСТ 19.604-78 [7].

8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений [8];
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом [9].

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ГЛОССАРИЙ.....	7
1. ВВЕДЕНИЕ.....	8
1.1. Наименование .....	8
1.2. Краткая характеристика области применения.....	8
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ .....	9
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ .....	10
3.1. Функциональное назначение .....	10
3.2. Эксплуатационное назначение.....	10
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ .....	11
4.1. Требования к функциональности .....	11
4.1.1. Состав выполняемых функций.....	11
4.1.2. Организация входных данных .....	12
4.1.3. Организация выходных данных.....	12
4.2. Требования к интерфейсу.....	13
4.3. Требования к надежности.....	13
4.3.1. Требования для надежной работы программного продукта.....	13
4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора.....	13
4.4. Условия эксплуатации.....	13
4.5. Требования к составу и параметрам технических средств.....	14
4.6. Требования к информационной и программной совместимости .....	14
4.6.1. Требования к операционной системе.....	14
4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования .....	14
4.7. Требования к маркировке и упаковке .....	15
4.8. Требования к транспортировке и хранению .....	15
4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов,	

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

предоставляемых в печатном виде.....	15
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	15
Предварительный состав программной документации.....	15
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	16
6.1. Экономическая эффективность .....	16
6.2. Предполагаемая потребность .....	16
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами..	16
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	17
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ .....	19
8.1. Виды испытаний .....	19
8.2. Общие требования к приемке работы .....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	20
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	22

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

**ГЛОССАРИЙ**

- Пользователь – человек, который использует приложение.
- Маскот – сгенерированный приложением двухмерный аватар пользователя
- Спрайт – картинка, часть маскота (прим. глаза, рот)
- FPS - число кадров в секунду (Frames Per Second)
- OS - операционная система (Operating System)
- Проект – совокупность созданного пользователем маскота и его настроек

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Наименование

Наименование программы – «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара»

Наименование программы на английском языке – «Program for Visual Interpretation of User's Emotions on a 2D-Avatar».

### 1.2. Краткая характеристика области применения

Разрабатываемая программа предназначена для упрощения и автоматизации создания и управления двумерным аватаром посредством проекции эмоций пользователя.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения



## 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Документом, на основании которого ведется разработка, является приказ Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" №2.3-02/0812-01 от 08.12.2016

Наименование темы разработки – «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Разработка выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

### 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

#### 3.1. Функциональное назначение

Функциональное назначение программы состоит из создания маскота из выбранных пользователем спрайтов, получения данных о выражении лица пользователя, после чего изменения созданного маскота, исходя из полученных характеристик.

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

Эксплуатационным назначением программы является создание двухмерного маскота, повторяющего эмоции пользователя. Программа должна иметь простой в освоении пользовательский интерфейс, иметь настройку отображаемых на маскоте эмоций, иметь возможность ручной установки спрайтов пользователем.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

##### 4.1. Требования к функциональности

##### 4.1.1. Состав выполняемых функций

Приложение, установленное на персональном компьютере, должно обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

1. Сохранение, загрузка и изменение списка созданных пользователем проектов.
2. Создание (удаление/редактирование) проекта пользователем.
3. Предоставление пользователю выбора используемого приложением источника видео.
4. Предоставление пользователю выбора используемого приложением источника аудио.
5. Наличие блока со списком всех добавленных в проект эмоций, реализующий следующий функционал:
  - a. Создание новой эмоции со следующими характеристиками: название, тип эмоции.
  - b. Выбор эмоции.
  - c. Удаление выбранной эмоции.
  - d. Редактирование выбранной эмоции по следующим характеристикам: название, тип эмоции.
6. Наличие блока со списком всех используемых спрайтов для выбранной в П.4.1.1.4 эмоции, реализующий следующий функционал:
  - a. Добавление нового спрайта со следующими характеристиками: название, тип спрайта, путь в файловой системе до изображения спрайта.
  - b. Выбор спрайта.
  - c. Удаление выбранного спрайта.
  - d. Редактирование выбранного спрайта по следующим характеристикам: название, тип спрайта.
  - e. Изменение уровня отрисовки спрайта в П.4.1.1.6
7. Наличие блока с визуализацией маскота, в котором одновременно находятся

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

## RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

изображения спрайтов только для выбранной в П.4.1.1.4 эмоции. Данный блок должен иметь следующий функционал:

- a. Увеличение / уменьшение содержимого на экране пользователя
  - b. Возможность перемещать изображение, репрезентирующее выбранный пользователем в П.4.1.1.5 спрайт.
  - c. Возможность менять размеры изображения, репрезентирующего выбранный пользователем в П.4.1.1.5 спрайт.
8. Наличие блока со списком всех настроек проекта, содержащее следующие функции:
  - a. Изменение цвета заднего фона маскота из П.4.1.1.6.
  - b. Изменение минимального и максимального уровня громкости микрофона, используемого программой.
  - c. Изменение силы смещения вертикального положения маскота в зависимости от громкости микрофона.
9. Сохранение редактируемого проекта.
10. Возможность поиска проекта по названию среди всех проектов пользователя.
11. Визуализация созданного пользователем маскота, обновляемого в режиме реального времени, повторяющего экспрессии лица пользователя, в отдельном окне приложения.
12. Автоматическое нахождение подключенных камер и микрофонов на устройстве.
13. Предоставление пользователю выбора источника аудио и видео потоков. (камеры и микрофона)
14. Изменение настроек камеры и микрофона.
15. Предоставление возможности выбора камеры и микрофона, используемых в качестве устройств ввода в выбранном проекте.
16. Сохранение списка проектов. (путей до исходных изображений маскота и остальных конфигураций)
17. Преобразование эмоций пользователя в набор характеристик маскота. (эмоция, состояние рта и глаз (закрытые/открытые), громкость разговора)
18. Считывание громкости голоса и использование его в качестве одного из параметров отображения маскота.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

#### 4.1.2. Организация входных данных

Входные данные программы на персональном компьютере:

1. Полученные через видеопоток изображения с камеры пользователя.
2. Полученный через аудиопоток звук с микрофона пользователя.
3. Запросы от интерфейса.
4. Пути до изображений (спрайтов) на персональном компьютере пользователя
5. Пути до директорий создания проектов
6. Файл списка всех созданных в приложении проектов пользователя, создаваемый приложением при первом запуске

#### 4.1.3. Организация выходных данных

Выходные данные программы на персональном компьютере:

1. Визуализация маскота, полученной на основании выбранных пользователем отображаемых эмоций, лица пользователя и уровня его голоса (вывод организованных (наложенных друг на друга) спрайтов в графическом интерфейсе)
2. Информация о подключенных камерах. (массив строк с названиями камер или одна строка при ошибке)
3. Информация о подключенных микрофонах массив строк с названиями камер или одна строка при ошибке
4. Создаваемый при первом запуске конфигурационный файл, сохраняющий пути до всех проектов пользователя
5. Создаваемые директории проектов, состоящие из конфигурационного файла проекта, файлов-копий изображений пользователя, которые те используют в качестве спрайтов для проекта, а также изображений, используемых в качестве обложки проекта.

#### 4.2. Требования к интерфейсу

Приложение должно иметь компьютерный интерфейс, имплементирующий все

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

необходимые для реализации функций, описанных в 4.1.1, элементы.

#### **4.3. Требования к надежности**

##### **4.3.1. Требования для надежной работы программного продукта**

Для стабильной работы программы необходимо выполнение следующих условий:

1. Организацией бесперебойного питания персонального компьютера;
2. Отсутствие вирусов на персональном компьютере;
3. Отсутствие программ, блокирующих выполнение приложения;
4. Отсутствие программ или устройств, блокирующий необходимые порты для связи с камерой или микрофоном;
5. Отсутствие программ как-либо вмешивающийся в используемую программу или в обрабатываемые ею данные.

##### **4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора**

Все нештатные и аварийные ситуации должны быть обработаны средствами выбранного языка программирования. В случае невозможности продолжения штатного выполнения необходимо выводить информацию об ошибках или проблемах выполнения программы.

##### **4.3.3 Время на восстановление после нештатной ситуации**

Время восстановления не должно превышать времени перезапуска программы.

#### **4.4. Условия эксплуатации**

Для работы с программой требуется один оператор. Для использования программы пользователю необходимо понимать условия взаимодействия с камерой и микрофоном на выбранной операционной системе.

#### **4.5. Требования к составу и параметрам технических средств**

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

**RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1**

В состав технических средств должен входить персональный компьютер, имеющий следующие характеристики:

1. Не менее 16 оперативной памяти
2. Свободная память не менее 8 гигабайтов
3. Процессор с тактовой частотой 2.4 ГГц и выше, имеющий 8 или более ядер
4. Установленная ОС Windows 10 или выше / MacOS 13.2.1 или выше / Ubuntu 20.04 или выше

Дополнительных программ для установки не требуется.

**4.6. Требования к информационной и программной совместимости****4.6.1. Требования к операционной системе**

Для установки программы на персональный компьютер требуется ОС не ниже Windows 10 или MacOS 13.2.1, либо Ubuntu 20.04.

**4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования**

Часть программы для взаимодействия с камерой и определения характеристик маскота по кадру должна быть написана на мультипарадигменном компилируемом языке программирования общего назначения Rust.

Часть программы для взаимодействия с пользователем через GUI должна быть разработана на мультипарадигменном языке программирования TypeScript [17] с использованием библиотеки React [18].

Обе части программы должны быть написаны на фреймворке для разработки кроссплатформенных приложений Tauri [15].

**4.7. Требования к маркировке и упаковке**

Приложение, собранное под каждую из OS, будет распространяться через систему доставки GitHub Releases.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

#### **4.8. Требования к транспортировке и хранению**

##### **4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде.**

Документация в печатном виде хранится в соответствии со стандартными требованиями для хранения документов, установленными ГОСТ 7.50-2002 [11].

### **5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

#### **Предварительный состав программной документации**

1. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
3. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
4. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
5. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79).

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения



## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### 6.1. Экономическая эффективность

В ходе реализации данного программного проекта расчет экономической эффективности не предусмотрен.

### 6.2. Предполагаемая потребность

Целевой аудиторией данного программного продукта являются люди, не желающие приобретать дорогие устройства для отслеживания мимики лица, покупать сложные в использовании трехмерные аватары и долго разбираться в профессиональных приложениях для корректной работы их аватара

### 6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами

Экономическим преимуществом программы является бесплатное распространение программного продукта и наличие более продвинутого функционала, связанного с автоматизацией создания маскота.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

**7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ**

Стадия разработки	Этапы работ	Содержание работ
1. Техническое задание	Обоснование необходимости разработки	Постановка задачи
		Сбор материалов
		Выбор и обоснование критериев качества программного продукта
		Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ
	Научно-исследовательские работы	Ознакомление с решениями конкурентов
		Определение возможных алгоритмов решения поставленных задач
		Определение структур данных для отрисовки маскота
		Определение требований к техническим средствам
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программе
		Определение стадий и содержания работ
		Разработка технического задания
		Утверждение технического задания

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

## RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

2. Технический проект	Разработка технического проекта	Определение технического стека проекта (языков, библиотек и т.д.)
		Разработка алгоритма действий программы
		Разработка структуры и конструирование интерфейса программы
		Разработка плана мероприятий разработки рабочего проекта
	Утверждение технического проекта	Разработка пояснительной записки
		Согласование и утверждение технического проекта
		Разработка
3. Рабочий проект	Разработка программы	Отладка
		Проверка на соответствие техническому заданию
		Разработка программной документации в соответствии с ЕСПД
	Разработка программной документации	Разработка и утверждение методики испытаний
	Испытания программы	Проведение испытаний
		Корректировка программы и документации по результатам испытаний
Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

		Сдача программы с полным пакетом документации
	Сдача программы	Проведение релиза с помощью GitHub Releases

## 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

### 8.1. Виды испытаний

Производится функциональное тестирование программы, т.е. проверка на корректность имплементации описанных в техническом задании функций. Также требуется произвести визуальную проверку интерфейса программы на соответствие пункту 4.3 настоящего Технического задания. Тестирование проводится в соответствии с документом «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).

### 8.2. Общие требования к приемке работы

Защита выполненного проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утвержденные приказом декана ФКН сроки. Программа принимается при условии выполнения всего заявленного функционала, отсутствии необработанных аварийных ситуаций, правильной работы на тестах с использованием, не менее 3 подключенных к серверу трекеров и демонстрации корректной обработки информации с трекеров в виртуальной среде. Также должен присутствовать полный пакет документации.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.404-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
11. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

12. ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
13. ГОСТ 19.401-78 Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
14. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
15. Документация фреймворка “Tauri”. // Электронный ресурс – Режим доступа: свободный, ссылка на просмотр: <https://tauri.app/v1/guides/> (дата обращения – 20.03.2023)
16. Документация Tauri Api для JS/TS [Электронный ресурс]. URL: <https://tauri.app/v1/api/js/> (даты обращения: 12.11.2022-05.04.2023)
17. Руководство по языку TypeScript [Электронный ресурс]. URL: <https://www.typescriptlang.org/docs/> (даты обращения: 07.07.2022-01.04.2023)
18. Библиотека React: Исходные коды, руководства, примеры [Электронный ресурс]. <https://legacy.reactjs.org/docs/getting-started.html> (даты обращения: 07.03.2022-5.04.2023)

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц в документе)	Номер документа	Входящий номер сопр. документа и дата	Подп.	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения