

Модуль NM Stick  
Руководство по эксплуатации  
ЮФКВ.469555.909РЭ

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

## Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение изделия .....	4
1.2	Технические характеристики .....	5
1.3	Состав изделия .....	6
1.4	Устройство и работа .....	8
1.5	Маркировка и пломбирование .....	10
1.6	Упаковка.....	10
2	Использование по назначению .....	11
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	11
2.2	Использование изделия .....	12
2.3	Установка программного обеспечения поддержки Модуля .....	15
3	Техническое обслуживание.....	16
4	Текущий ремонт .....	17
5	Хранение .....	18
5.1	Условия хранения.....	18
5.2	Срок сохраняемости.....	18
5.3	Консервация.....	18
6	Транспортирование .....	19
7	Утилизация.....	20

Удостоверен ЮФКВ.469555.909-УЛ

ЮФКВ.469555.909РЭ

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				
					Модуль NM Stick			
					Руководство по эксплуатации			
Разраб.		Романов						
Пров.		Дадашев					2	20
Н. контр.		Аскеров						
Утв.		Павлов						

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, основными правилами эксплуатации и обслуживания изделия «Модуль NM Stick» ЮФКВ.469555.909.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование изделия: Модуль NM Stick.

1.1.2 Обозначения изделия:

– ЮФКВ.469555.909;

– ЮФКВ.469555.909-01.

1.1.3 Модуль NM Stick (далее по тексту – Модуль) представляет собой портативный нейросетевой вычислитель в форм-факторе USB Flash drive. Модуль предназначен для использования в качестве портативной аппаратно-программной платформы для приёма, обработки, хранения и передачи потоков данных в составе персонального компьютера, компактных беспилотных летательных аппаратов, а также систем цифровой обработки сигналов и машинного зрения.

1.1.4 Модуль выполнен на базе векторно-конвейерного энергоэффективного процессора класса DSP K1879BM6Я ЮФКВ.431282.016 (далее по тексту – DSP). Данный энергоэффективный векторно-матричный процессор с оригинальной динамической суперскалярной параллельной архитектурой предназначен для использования в качестве основного или дополнительного процессорного узла в вычислительных системах, интенсивно применяющих цифровую обработку сигналов. Его архитектура позволяет эффективно решать широкий круг задач, включая различные векторно-матричные вычислительные операции, вычисление преобразования Фурье, Адамара и прочих, цифровую фильтрацию.

1.1.5 Модуль может быть применён в таких областях как:

- нейронные сети и искусственный интеллект;
- телекоммуникационные и связные системы;
- робототехнические системы и комплексы;
- системы машинного зрения;
- компактные беспилотные летательные аппараты;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

- медицина и здравоохранение;
- образование;
- системы автоматизации процессов в социальной и производственных сферах деятельности в различных областях народного хозяйства.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Основные технические параметры:

- два процессорных ядра NeuroMatrix 4-го поколения в составе СБИС K1879BM6Я, работающие на частоте 480 МГц;
- интерфейс USB 2.0 High Speed;
- 512 МБ памяти DDR2 с частотой шины 384 МГц;
- рекомендуемое номинальное напряжение питания 5 В;
- допустимый диапазон напряжения питания 5 В ± 0,25 В;
- типовая потребляемая мощность 2 Вт;
- максимальная потребляемая мощность не превышает 3 Вт.

### 1.2.2 Габаритные размеры Модуля для справок:

- по длине 86 мм;
- по ширине 34 мм;
- по высоте 12 мм.

1.2.3 Рекомендуемые характеристики системы, в составе которой функционирует Модуль:

- операционная система Windows 7, Windows 10 или Linux;
- двухъядерный процессор (или более) с частотой не менее 1,2 ГГц;
- ОЗУ объемом не менее 4 ГБ;
- не менее 3 ГБ свободного дискового пространства;
- интерфейс USB.

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469555.909РЭ

Лист

5

### 1.3 Состав изделия

#### 1.3.1 Комплектность:

- Модуль NM Stick ЮФКВ.469555.909 (-01);
- этикетка ЮФКВ.469555.909ЭТ (-01);
- упаковка ЮФКВ.468926.122.

1.3.2 На рисунках 1.1 и 1.2 показан внешний вид Модуля. Цветовая гамма на рисунках может отличаться от цветовой гаммы реального Модуля.

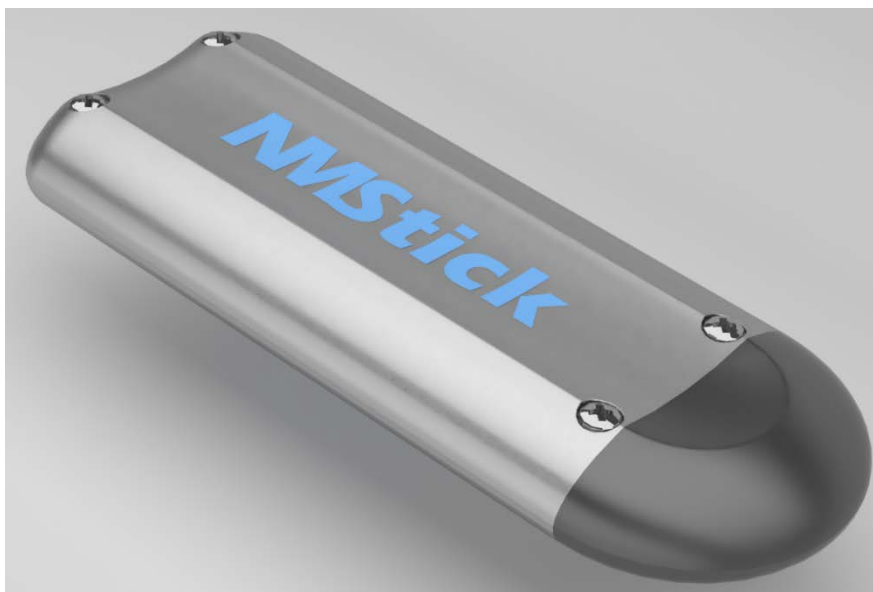


Рисунок 1.1 – Внешний вид Модуля NM Stick



Рисунок 1.2 – Внешний вид Модуля NM Stick

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469555.909РЭ

Лист

6

1.3.3 Конструктивно Модуль NM Stick выполнен из следующих основных составных частей:

- печатная плата с установленным элементами;
- корпус (пластиковый или металлический в зависимости от исполнения);
- защитный колпачок.

1.3.4 Модуль изготавливается в двух вариантах исполнения, приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Варианты исполнения

Исполнение	Тип корпуса
ЮФКВ.469555.909	пластиковый корпус
ЮФКВ.469555.909-01	металлический корпус

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Основным назначением Модуля NM Stick является запуск предварительно обученных на вычислительных модулях глубоких свёрточных нейронных сетей при помощи программного обеспечения (ПО) для реализации глубоких нейронных сетей на платформе NeuroMatrix (NMDL).

1.4.2 Основными функциональными элементами Модуля являются:

- микросхема процессора K1879BM6Я;
- микросхема микроконтроллера семейства STM32;
- микросхемы оперативной памяти DDR2.

Микросхема K1879BM6Я отвечает за первоначальную загрузку модуля и цифровую обработку сигналов.

Микроконтроллер семейства STM32 отвечает за сброс микросхемы K1879BM6Я при первичной подаче питания, а также осуществляет загрузку, контроль и управление режимами работы источников питания Модуля.

Микросхемы DDR2 отвечают за хранение данных обрабатываемых процессором K1879BM6Я во время работы Модуля.

1.4.3 Функциональная схема Модуля представлена на рисунке 1.3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
					ЮФКВ.469555.909РЭ				8
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата					



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

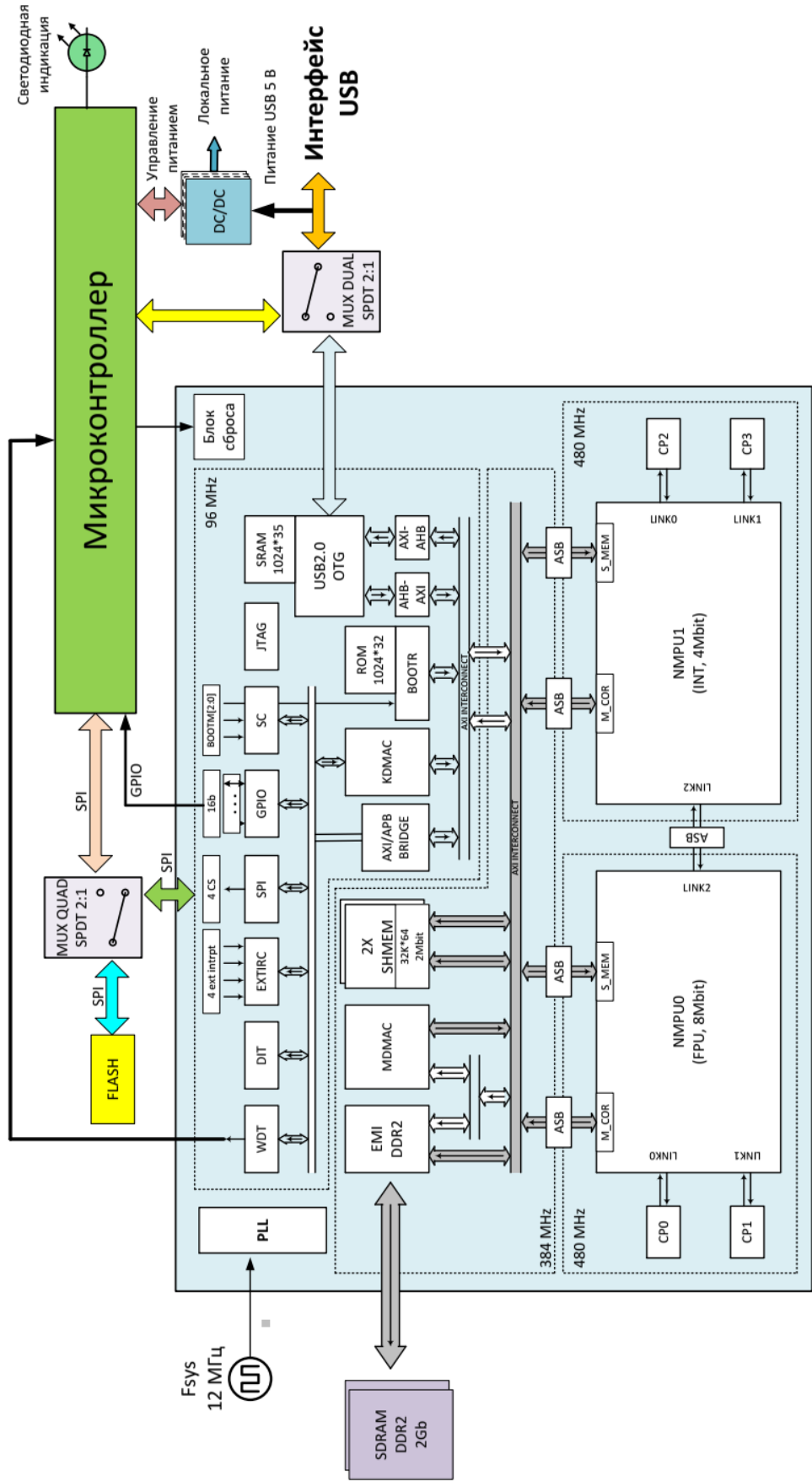


Рисунок 1.3 – Функциональная схема Модуля NM Stick

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469555.909РЭ

Копировал

Формат А4

Лист

9

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Модуль имеет на печатной плате штамп отдела технического контроля (ОТК), гарантирующий качество и соответствие требованиям технической документации.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка Модуля имеет маркировку, содержащую:

- наименование изделия;
- сайт производителя;
- адрес и контактные данные производителя.

1.6.2 Модуль упакован и размещён в объёме картонной коробки.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К работе с Модулем допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

2.1.2 Модуль предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от 0 °С до плюс 40 °С (для варианта исполнения в пластиковом корпусе);

– температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С (для варианта исполнения в металлическом корпусе);

– диапазон допустимого напряжения питания модуля 5 В ± 0,25 В.

2.1.3 Следует исключить контакт с водой и конденсацию влаги на поверхности Модуля.

2.1.4 Следует избегать воздействия сильных электромагнитных полей.

2.1.5 Следует избегать воздействия ударов и вибрации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ					Лист
										11
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

## 2.2 Использование изделия

2.2.1 Для обеспечения информационного взаимодействия с внешними устройствами в Модуле предусмотрен интерфейс USB. Назначение и нумерация выводов соединителя USB соответствует спецификации Universal Serial Bus Specification Revision 2.0 (April 27, 2000). Вид Модуля NM Stick без защитного колпачка на соединителе USB изображен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Вид Модуля NM Stick без защитного колпачка на соединителе USB

2.2.2 Контроллер USB обеспечивает аппаратную поддержку обмена данными по шине USB и соответствует спецификации устройства типа USB 2.0 High-speed.

2.2.3 Питание Модуля осуществляется от порта USB. Включение Модуля происходит автоматически при установлении напряжения питания используемого порта USB.

2.2.4 Модуль имеет защиту от кратковременного перенапряжения по сигнальным линиям и цепи питания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ				Лист
					Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

2.2.5 Крайне не рекомендуется использовать кабели-удлинители линии USB. Использование кабеля-удлинителя линии USB увеличивает вносимое затухание, что может привести к нестабильной работе USB интерфейса в режиме работы High Speed.

2.2.6 При подаче напряжения питания загорается синим цветом светодиод на торце корпуса Модуля. Режим работы светодиода описан в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Состояние светодиода

Световое состояние светодиода	Режим
Две вспышки длительностью 0,05 с и интервалом 0,2 с, пауза 3 с.	На линии USB подключен STM32. Режим энергосбережения (Sleep mode).
Вспышки длительностью 0,5 с и интервалом 0,5 с.	На линии USB подключен процессор K1879BM6Я. Рабочий режим.



**ВНИМАНИЕ!** В том случае если отсутствует светодиодная индикация, Модуль подлежит возврату на предприятие – изготовитель для диагностики и последующего ремонта.

2.2.7 Перед работой с ПО NMDL необходимо установить в системе ПО поддержки Модуля, доступное для скачивания на сайте производителя <https://www.module.ru/>.

2.2.8 Подробное описание работы с NMDL можно найти в документе «NMDL. Руководство пользователя».

2.2.9 В таблице 2.2 приведены типовые справочные характеристики работы Модуля с различными нейронными сетями.

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469555.909РЭ

Лист  
13

Таблица 2.2 Типовые характеристики работы Модуля для различных нейронных сетей

Нейронная сеть	Средняя потребляемая мощность, Вт	Кадров в секунду (fps)
ResNet18	1,66	2,2
SqueezeNet	1,83	7,2
Yolo Tiny v2	2,03	1,2
AlexNet	2,05	3,3

2.2.10 В процессе работы возможны кратковременные всплески потребляемой мощности до 3 Вт. Мощность, потребляемая Модулем, в режиме пониженного энергопотребления (Sleep mode) составляет 0,15 Вт. Мощность, потребляемая Модулем, в режиме простоя (Standby mode) составляет 1,5 Вт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ					Лист
										14
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

## 2.3 Установка программного обеспечения поддержки Модуля

2.3.1 Для установки специализированного программного обеспечения выполните следующие действия:

- включите компьютер;
- скачайте последнюю версию программного обеспечения поддержки Модуля на сайте производителя <https://www.module.ru/>;
- запустите исполняемый файл установщика программного обеспечения поддержки Модуля и установите программное обеспечение, следуя указаниям. В процессе установки примите требования лицензионного соглашения. Время установки, как правило, занимает несколько минут и зависит от аппаратных возможностей персонального компьютера;
- по окончании установки перезагрузите компьютер. Модуль готов к работе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ	Лист
						15
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание в течение назначенного срока службы не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	16



#### 4 Текущий ремонт

4.1 Все работы по ремонту Модуля во время гарантийного срока эксплуатации осуществляет предприятие – изготовитель.

4.2 Предприятие – изготовитель вправе отказать Заказчику в гарантийном обслуживании в случае, если Модуль имеет дефекты или повреждения, возникшие или связанные с любыми изменениями аппаратной части, за исключением случаев, предусмотренных настоящим руководством по эксплуатации.

4.3 Предприятие – изготовитель осуществляет услуги по ремонту изделия в постгарантийный период.

4.4 Регулирование отношений Заказчика с предприятием – изготовителем до истечения гарантийного срока и после него осуществляется в соответствии с законом РФ от 07.02.1992 N 2300-I "О защите прав потребителей".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ				Лист
									17
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата					

## 5 Хранение

### 5.1 Условия хранения

5.1.1 Хранение Модуля осуществляют в упакованном виде в отапливаемом помещении при температуре от 5 °С до 40 °С и относительной влажности не более 80 %.

5.1.2 В помещениях, где хранится Модуль, должны отсутствовать крупные частицы пыли, пары кислот, щелочей или других химически активных веществ, способных вызвать коррозию металлических составных частей Модуля и окисление электрических контактов.

5.1.3 Хранение на открытой площадке и в зонах действия прямых солнечных лучей не допускается.

5.1.4 Запрещено хранить Модуль в непосредственной близости с приборами отопления.

5.1.5 В помещении должны отсутствовать сильные магнитные или электрические поля.

5.1.6 Остальные требования в соответствии с ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

### 5.2 Срок сохраняемости

5.2.1 Средний срок сохраняемости Модуля не менее 3 лет при хранении в отапливаемом помещении в упаковке предприятия – изготовителя.

### 5.3 Консервация

5.3.1 Модуль консервации не подлежит.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ				Лист
									18
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата					

## 6 Транспортирование

6.1 Модуль в упакованном виде устойчив к транспортированию при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

6.2 Модуль в упаковке предприятия-изготовителя транспортируют на любое расстояние автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в обогреваемых герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов). Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.



**ВНИМАНИЕ!** Перед эксплуатацией выдержать Модуль в упаковке после транспортирования в зимнее время года в течение двух часов в тёплом помещении, а затем распаковать.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 7 Утилизация

7.1 При утилизации Модуля необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 55102-2012 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутьсодержащих устройств и приборов».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЮФКВ.469555.909РЭ	Лист
						20
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		