

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 1572 от 25.07.2018 г.,  
№ 117 от 30.01.2020 г.)

Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)"

**Назначение средства измерений**

Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" предназначены для измерений объема (массы) и объемного расхода жидкостей, газов, насыщенного и перегретого пара, а также объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" основан на измерении частоты колебаний, возникающих в потоке в процессе вихреобразования. В результате воздействия потока измеряемой среды на тело обтекания, на его боковых гранях возникают чередующиеся вихри с областью пониженного давления, в центре каждого завихрения. Частота отрыва вихрей фиксируется датчиком и преобразуется в электрический сигнал, который далее обрабатывается электронным преобразователем. Частота образования вихрей пропорциональна объемному расходу измеряемой среды.

Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" состоят из первичного преобразователя и электронного блока.

Первичный преобразователь представляет собой полый цилиндр, в котором установлено тело обтекания. За телом обтекания расположен чувствительный элемент (сенсор).

Электронный блок обеспечивает прием и обработку сигнала от первичного преобразователя и в зависимости от конфигурации формирует токовый, импульсный, частотный и цифровой выходные сигналы. Электронный блок может оснащаться встроенным индикатором и входами для подключения внешних датчиков давления и температуры/

При внесении в электронный блок данных о плотности среды преобразователь расхода вихревой выполняет вычисление массы среды.

Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" выпускаются в двух модификациях ЭВ-200 и ЭВ-205.

Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модификации ЭВ-200 выпускаются в моделях:

- ЭВ-200 - базовая;
- ЭВ-200-ППД - характеризуется применением в системах поддержания пластового давления;
- ЭВ-200-СКВ - характеризуется применением в нефтяных и водонагревательных скважинах.

Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" могут иметь следующие исполнения:

- по присоединению к трубопроводу - фланцевое "Ф" и типа "сэндвич" "С";
- по присоединению электронного блока - интегральное и дистанционное "Д";
- по метрологическим характеристикам - стандартное и конструктивное исполнение 2;
- по наличию индикатора - без индикатора, с индикатором;
- по типу взрывозащиты - общепромышленное (без взрывозащиты) и взрывозащищенное (искробезопасная электрическая цепь, взрывонепроницаемая оболочка, рудничное);
- по классам точности – исполнения "АА", "А0", "А", "Б" и "В" (в соответствии с таблицей 3)
- по метрологическим характеристикам токового выхода - исполнение "А" и исполнение "А1".
- по версии электронного блока - базовая, расширенная и с вычислителем "ВВ".

Версия электронного блока с вычислителем имеет входы для подключения внешних датчиков давления и термопреобразователя сопротивления классов АА, А, и В по ГОСТ 6651-2009 и обеспечивает прием и обработку сигналов с этих датчиков, вычисление накопленного и мгновенного массового расхода воды и пара в соответствии с ГСССД МР 147-2008, накопленного и мгновенного объёмного расхода газа, приведенного к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63 по методам, изложенным в ГСССД 8-79, ГСССД МР 113-03, ГОСТ 30319 (2,3)-2015, ГОСТ Р 8.662-2009, ГОСТ Р 8.770-2011.

Общий вид преобразователей расхода "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модификации ЭВ-200 приведен на рисунке 1, модификации ЭВ-200-ППД - на рисунке 2, модификации ЭВ-205 - на рисунке 3, модели ЭВ-200-СКВ - на рисунке 4.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модификации ЭВ-200



Рисунок 2 - Общий вид преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модификации ЭВ-200-ППД

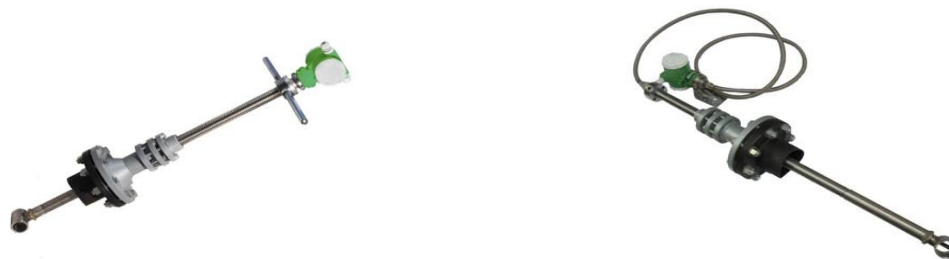


Рисунок 3 - Общий вид преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модификации ЭВ-205



Рисунок 4 - Общий вид преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модели ЭВ-200-СКВ

Пломбирование от несанкционированного доступа преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" осуществляется нанесением знака поверки давлением на пластмассовую (свинцовую) пломбу, установленную на контрольной проволоке, пропущенной через специальное отверстие, расположенное на корпусе электронного блока. Пломбирование от несанкционированного доступа преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модели ЭВ-200-СКВ осуществляется нанесением защитной наклейки изготовителя на электронную плату расходомера.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 - Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)"

## Программное обеспечение

Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" имеют встроенное и внешнее программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и вывода их на устройства индикации.

Внешнее программное обеспечение предназначено для настройки и поверки преобразователей расхода вихревых "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" и отображения информации на персональном компьютере.

Внешнее программное обеспечение ЭМИС-Интегратор защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений посредством ввода пароля доступа.

Встроенное программное обеспечение защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений посредством ввода пароля доступа и механическим пломбированием.

Защита внешнего программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "средний" по Р 50.2.077-2014.

Защита встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модификации ЭВ-205 и модификации ЭВ-200 моделей ЭВ-200, ЭВ-200-ППД	
Идентификационное наименование ПО	EV200
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v5*
Цифровой идентификатор ПО	_***
Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" модификации ЭВ-200 моделей ЭВ-200-СКВ	
Идентификационное наименование ПО	EV200-SKV
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1*
Цифровой идентификатор ПО	_***
ЭМИС-Интегратор	
Идентификационное наименование ПО	Integrator
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.2.17*
Цифровой идентификатор ПО	_****
* номер версии программного обеспечения указывается в паспорте преобразователя расхода вихревого "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)";	
** цифровой идентификатор ПО встроенного программного обеспечения указывается в паспорте преобразователя расхода вихревого "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)";	
*** цифровой идентификатор ПО внешнего программного обеспечения указывается в руководстве по эксплуатации преобразователя расхода вихревого "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)".	

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЭВ-200: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для жидкости</li> <li>- для газа и пара</li> </ul> </li> <li>- ЭВ-200-ППД</li> <li>- ЭВ-200-СКВ</li> <li>- ЭВ-205: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для жидкости (для датчика расхода)</li> <li>- для газа и пара (для датчика расхода)</li> <li>- для жидкости (для трубопровода)</li> <li>- для газа и пара (для трубопровода)</li> </ul> </li> </ul>	<p>от 0,3 до 2680 от 3,2 до 20000 от 0,15 до 540 от 0,3 до 250  от 1 до 28 от 11 до 210 от 8 до 98000 от 86 до 734300</p>
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному выходу, импульсному выходу, цифровому выходу, токовому исполнению "А1", $\delta$ , %	приведены в таблицах 3 и 4
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода по токовому выходу для исполнения "А", $\delta$ , %	$\pm[ \delta  + 0,2 \cdot I_{\max}/(4+16 \cdot Q/Q_{\text{наиб}})]^{1)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления значений температуры измеряемой среды, для исполнения "ВВ", $\delta_B(t)$ , %	$\pm \left( \frac{1+0,0025 \cdot  t_{\text{изм}} }{t_{\text{изм}}+273,15} \right) 100\% ^{2)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала температуры измеряемой среды, для исполнения "ВВ", $\alpha(t)$ , %	$\pm \sqrt{\delta_{\text{п}}(t)^2 + \delta_B(t)^2} ^{3)}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычисления значений давления измеряемой среды, для исполнения "ВВ" при температуре окружающего воздуха плюс 20 °С, $\delta_B(P)$ , %	$\pm 0,05 \frac{P_{\max}}{P_{\min}} ^{4)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала давления измеряемой среды, для исполнения "ВВ", $\alpha(P)$ , %	$\pm \sqrt{\delta_{\text{п}}(P)^2 + \delta_B(P)^2} ^{5)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода (массы) газа, жидкости, насыщенного и перегретого водяного пара для исполнения "ВВ", $\delta_B(V, M)$ , %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности расчета коэффициента сжимаемости; массового расхода (массы) газа и пара для исполнения "ВВ", $\alpha(V, M)$ , %	$\pm \sqrt{\delta_B(V, M)^2 + \delta(t)^2 + \delta(P)^2 + \delta^2}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала массового расхода (массы) насыщенного водяного пара для исполнения "ВВ", $\alpha(V,M)$ , %: - при измерении давления насыщенного пара - при измерении температуры насыщенного пара	$\pm\sqrt{\delta_B(V,M)^2 + \delta(P)^2 + \delta^2};$ $\pm\sqrt{\delta_B(V,M)^2 + \delta(t)^2 + \delta^2}.$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала массового расхода (массы) жидкости для исполнения "ВВ", $\alpha(V,M)$ , %	$\pm\sqrt{\delta_B(V,M)^2 + \delta(t)^2 + \delta^2}$
Примечания: 1) $Q$ – текущее значение объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч; $Q_{\text{наиб}}$ – наибольшее значение объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч; 2) $t_{\text{изм}}$ – текущее значение температуры измеряемой среды, °С; 3) $\delta_{\text{П}}(t)$ – относительная погрешность внешнего измерительного преобразователя температуры классов АА, А и В по ГОСТ 6651-2009, %; 4) $P_{\text{max}}$ – верхний установленный предел диапазона измерений датчика давления; $P_{\text{min}}$ – нижний предел диапазона измерений измерительного канала давления преобразователя расхода; Дополнительная приведенная погрешность, вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от плюс 20 °С: ±0,1 % на каждые 10 °С. 5) $\delta_{\text{П}}(P)$ – относительная погрешность внешнего измерительного преобразователя давления, %.	

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному выходу, импульсному выходу, цифровому выходу, токовому выходу исполнения "А1" преобразователей стандартного исполнения,  $\delta$ , %

Модель или модификация преобразователя	Измеряемая среда	Пределы погрешности для классов точности АА, А0, А, Б, В, %									
		$Q_{\text{п}}^* \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^*$					$Q_{\text{наим}}^* \leq Q < Q_{\text{п}}^*$				
		АА	А0	А	Б	В	АА	А0	А	Б	В
ЭВ-200	жидкость	-	±0,5	±0,5	±1,0	±1,5	-	±0,5	±1,0	±1,5	±2,5
	газ, пар	±0,7	±1,0	±1,0	±1,5	±2,0	±1,0	±1,0	±2,0	±2,5	±3,5
ЭВ-200-ППД	жидкость	-	-	±0,5	±1,0	±1,5	-	-	±1,0	±1,5	±2,5
ЭВ-200-СКВ	жидкость	-	-	-	±1,5	-	-	-	-	±5,0	-
ЭВ-205	жидкость	-	-	±0,5	±1,0	±1,5	-	-	±1,0	±1,5	±2,5
	газ, пар	-	-	±1,0	±1,5	±2,0	-	-	±2,0	±2,5	±3,5

\*  $Q_{\text{наим}}$  - значение наименьшего объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_{\text{наиб}}$  - значение наибольшего объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_{\text{п}}$  - значение переходного объемного расхода (определяется в соответствии с руководством по эксплуатации), м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному выходу, импульсному выходу, цифровому выходу, токовому выходу исполнения "А1" для преобразователей модели ЭВ-200 и ЭВ-200-ППД конструктивного исполнения 2,  $\delta$ , %

Измеряемая среда	Пределы погрешности, %		
	$Q_1^* \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}$	$Q_2^* < Q < Q_1^*$	$Q_{\text{наим}} \leq Q \leq Q_2^*$
жидкость	±1	±1,5	±3,0

\* значения объемных расходов  $Q_1$  и  $Q_2$  определяются в соответствии с руководством по эксплуатации.

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Типоразмер присоединяемого трубопровода, DN: - ЭВ-200 - ЭВ-200-ППД - ЭВ-200-СКВ - ЭВ-205	от 15 до 300 от 50 до 150 от 15 до 100 от 100 до 2000
Диапазон температуры измеряемой среды, °С - ЭВ-200 - ЭВ-200-ППД - ЭВ-200-СКВ - ЭВ-205	от - 60 до + 500 * от 0 до + 100 от - 20 до + 80 от - 20 до + 100 от - 40 до + 100 от - 40 до + 250
Давление измеряемой среды, МПа, не более - ЭВ-200 - ЭВ-200-ППД - ЭВ-200-СКВ - ЭВ-205	1,6; 2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 30 16; 20; 25;30 50 4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С  - относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от - 60 до + 70 от - 50 до + 70 от - 40 до + 70 от - 20 до + 70 от 0 до + 70  95 (без конденсации влаги) от 84 до 106,7
Параметры электрического питания - напряжение постоянного тока, В	от 12 до 32
Потребляемая мощность, Вт, не более	10,4
Параметры выходных сигналов - импульсный, цена импульса, л/имп - частотный, частота сигнала, Гц  - аналоговый постоянного тока, мА - цифровой выход, протокол  - дискретный	от 0,0025 до 5000 от 0 до 1000 или от 0 до 10000 от 4 до 20 Modbus RTU, Modbus ASCII, HART, ProfiBus-PA, Манчестер-2 или Foundation FieldBus H1 типа "сухой контакт"
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	приведены в руководстве по эксплуатации
Средний срок службы, лет	15
Маркировка взрывозащиты**	1Ex d IIC T6..T1 Gb X; 1Ex d ib IIC T6..T1 Gb X; 1Ex d ia IIC T6..T1 Gb X; 1Ex d [ia Ga] IIC T6..T1 Gb X; Ga/Gb Ex ia/d IIC T6..T1 X; 1Ex ib IIB/IIC T6...T1 Gb X; 0Ex ia IIB/IIC T6..T1 Ga X; 1Ex ia IIB/IIC T6..T1 Gb X; Ga/Gb Ex ia IIB/IIC T6..T1 X; PB Ex d IMb X; PB Ex d ib IMb X; PO Ex ia I Ma X.

Наименование характеристики	Значение
* предельные значения температуры в зависимости от исполнения выбираются из ряда: – 60; – 40; 0; + 70; + 85; + 100; + 135; + 200; + 250; + 300; + 320; + 350; + 450; + 500	
** значения маркировки взрывозащиты определяется в соответствии с руководством по эксплуатации и указывается в паспорте.	

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на корпусе электронного блока и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации расходомера методом фотолитографии или методом, принятым у изготовителя.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь расхода вихревой	"ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)"	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭВ-200.000.000.000.00 РЭ с изменением №3	1 экз.
Паспорт	ЭВ-200.000.000.000.00 ПС	1 экз.
Методика поверки	ЭВ-200.000.000.000.00 МП с изменением №2	1 экз.
Датчик абсолютного давления*	—*	по заказу
Датчик температуры*	—*	по заказу
Комплект монтажных частей	—	по заказу
* только для исполнения "ВВ".		

### Поверка

осуществляется по документу ЭВ-200.000.000.000.00 МП "Инструкция. Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)" с изменением № 2, утвержденному ЗАО КИП "МЦЭ" 14.11. 2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единиц объемного расхода, объема жидкости в потоке 2-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256.
- рабочий эталон единицы объемного расхода газа 1-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2825.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или делается отметка в паспорте преобразователя, а также на пластмассовую (свинцовую) пломбу, установленную в соответствии с рисунком 5 или при помощи защитной наклейки.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода вихревым "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)"

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2825 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

ТУ 4213-017-14145564-2009 Преобразователи расхода вихревые "ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)". Технические условия с изменением № 3.



**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество "Электронные и механические измерительные системы"  
(ЗАО "ЭМИС")

ИНН 7729428453

Адрес: 454091, г. Челябинск, пр. Ленина, 3, офис 308

Телефон: +7 (351) 729-99-12, факс: +7 (351) 729-99-13

E-mail: [inform@emis-kip.ru](mailto:inform@emis-kip.ru), сайт: [emis-kip.ru](http://emis-kip.ru)

**Испытательные центры**

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП "МЦЭ"

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр.8

Телефон: +7 (495) 491-78-12, +7 (495) 491-86-55

E-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru), [kip-mce@nm.ru](mailto:kip-mce@nm.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП "МЦЭ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 30.09.2011 г.

**В части вносимых изменений**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии" (ФГУП "ВНИИР")

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 "а"

Телефон: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32

E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org),

Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИР" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 1572 от 25.07.2018 г.)

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 117 от 30.01.2020 г.)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.