



**ФБУ «Омский ЦСМ»**  
Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии  
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,  
ул. Северная 24-я, д. 117А  
☎ (3812) 68-07-99, 68-22-28  
🌐 <https://csm.omsk.ru>  
✉ [info@ocsm.omsk.ru](mailto:info@ocsm.omsk.ru)

Уникальный номер записи  
об аккредитации в реестре  
аккредитованных лиц

**RA.RU.311670**

СОГЛАСОВАНО



И.о. директора  
ФБУ «Омский ЦСМ»

А.В. Бессонов

«26» января 2023 г.

«ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые УЛЬТРА. Методика поверки»

МП 5.2-0220-2023

г. Омск  
2023 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые УЛЬТРА (далее – счетчики), выпускаемые ООО «Телематические решения» по АМПШ.407251.001 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки счетчиков, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 (далее – ГПС).

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 1.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	УЛЬТРА-4. Х.Х.Х	УЛЬТРА-6. Х.Х.Х
Минимальный расход, $Q_{\min}$ , м³/ч	0,04	0,06
Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$ , м³/ч	4,0	6,0
Максимальный расход, $Q_{\text{макс}}$ , м³/ч	6,0	10,0
Порог чувствительности, м³/ч	0,008	0,012
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям ГОСТ 2939-63, %, в диапазоне расходов: - $Q_{\min} \leq Q \leq 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ - $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} < Q < Q_{\text{макс}}$	$\pm 3,0$ $\pm 1,5$	
Диапазон измерений температуры газа, °С	от -40 до +55	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С	$\pm 1,0$	

1.3 При определении метрологических характеристик счетчиков в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы объема в соответствии с ГПС, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяются методы прямого измерения и непосредственного сличения.

## 2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.1.

Т а б л и ц а 2.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений			8
Контроль условий поверки и подготовка к поверке	Да	Да	8.1
Проверка герметичности	Да	Да	8.2
Опробование	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9



Продолжение таблицы 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63	Да	Да	10.1
Проверка порога чувствительности	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа	Да	Нет	10.3
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 В качестве поверочной среды используют воздух.

3.2 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха, °С/ч, не более 1,0;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

3.3 В ходе поверки не допускается наличие внешних электрических и магнитных полей (кроме геомагнитного), вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу счетчика.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на счетчики и средства поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3 . 1 – Основные и вспомогательные средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки и подготовка к поверке	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo 622 (пер. № 53505-13)
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 3$ %	



Продолжение таблицы 3.1

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки и подготовка к поверке	Средство измерений абсолютного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
п.8.2 Проверка герметичности п.8.3 Проверка герметичности п.10.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63 п.10.2 Проверка порога чувствительности	Рабочий эталон единицы объемного расхода не ниже 1 разряда по ГПС в диапазоне значений от 0,008 до 10,000 м <sup>3</sup> /ч с доверительными границами суммарной погрешности не превышающими 1/3 пределов относительной погрешности поверяемого счетчика	Установка поверочная для ротаметров и счетчиков газа УПРС-16 (рег. № 34686-07)
	Средство измерений временных интервал продолжительностью 60 с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ с	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-10)
	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от -40 °С до +55 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,3$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 45379-10)
	Средство измерений частоты следования импульсов в диапазоне измерений от 5 до 250 Гц с пределами допускаемой относительной погрешности не более $1 \cdot 10^{-4}$	Частотомер электронно-счетный АКИП-5102 (рег. № 57319-14)
	Устройство сопряжения оптическое УСО-2	
	Персональный компьютер с установленной операционной система MS Windows 7 и выше, со свободным портом USB 2.0	
п.10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от -40 °С до +55 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,3$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 45379-10)
	Климатическая камер с диапазон воспроизведения температуры от -40 °С до +55 °С, с отклонением от нормированного значения не более $\pm 3$ °С	Климатическая камера VCL 7006
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений.		

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчика и средств поверки, указанными в эксплуатационной документации на них, и пройти инструктаж по технике безопасности.

6.2 Все работы по монтажу и демонтажу счетчика выполняют при неработающей поверочной установке.

6.3 Конструкция соединительных элементов счетчика и поверочной установки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

6.4 Все металлические части рабочего места, средств поверки и корпуса поверяемого счетчика должны быть заземлены.



## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре устанавливают наличие читаемой маркировки на счетчике, содержащей товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение типа средства измерений, порядковый номер, года изготовления, значение наибольшего избыточного давления, значения максимального и минимального расхода газа.

7.2 Не допускается наличие видимых механических повреждений, влияющих на нормальную и безопасную работу счетчика.

7.3 Счетчик на первичную поверку представляют с паспортом.

7.4 Счетчик, не соответствующий перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **8.1 Контроль условий поверки и подготовка к поверке**

8.1.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Счетчик и средства поверки готовят к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.1.3 Перед поверкой счетчик выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 1 ч.

8.1.4 Перед проведением периодической поверки необходимо заменить автономные элементы питания счетчика на однотипные.

8.1.5 Поверку счетчиков проводят как индивидуально, так и партиями в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на поверочную установку.

### **8.2 Проверка герметичности**

8.2.1 Проверку герметичности счетчика проводят в следующем порядке:

- устанавливают счетчик на поверочную установку;
- закрывают запорную арматуру поверочной установки или устанавливают заглушку на входной патрубок счетчика;
- создают в системе избыточное давление (или давление разряжения)  $(10,0 \pm 0,5)$  кПа;
- выдерживают в таком состоянии счетчик в течение 1 мин, наблюдая за показаниями датчика давления, входящего в состав поверочной установки (U-образного мановакуумметра или иного средства измерений давления).

8.2.2 Результаты проверки считают положительными, если в процессе проведения проверки в течение 1 мин не наблюдалось падения давления по показаниям датчика давления.

**Примечание** – Допускается подтверждать герметичность счетчика на стенде для проверки герметичности с рабочим избыточным давлением 10 кПа или протоколом проведения приемо-сдаточных испытаний предприятия-изготовителя или актом предприятия, проводившего ремонт.

### **8.3 Опробование**

8.3.1 После установки счетчика на поверочной установке проверяют герметичность мест подсоединения счетчика к поверочной установке.

8.3.2 Опробование счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10 % от номинального. При этом показания отсчетного устройства должны равномерно увеличиваться.

8.3.3 Операцию по п.8.3.1 повторяют при максимальном значении расхода и определяют по показаниям датчика давления, входящего в состав поверочной установки (U-образного мановакуумметра или иного средства измерений давления) перепад давления на максимальном расходе. Измеренное значение перепада давления на максимальном расходе не должно превышать 500 Па (50 мм вод.ст.).

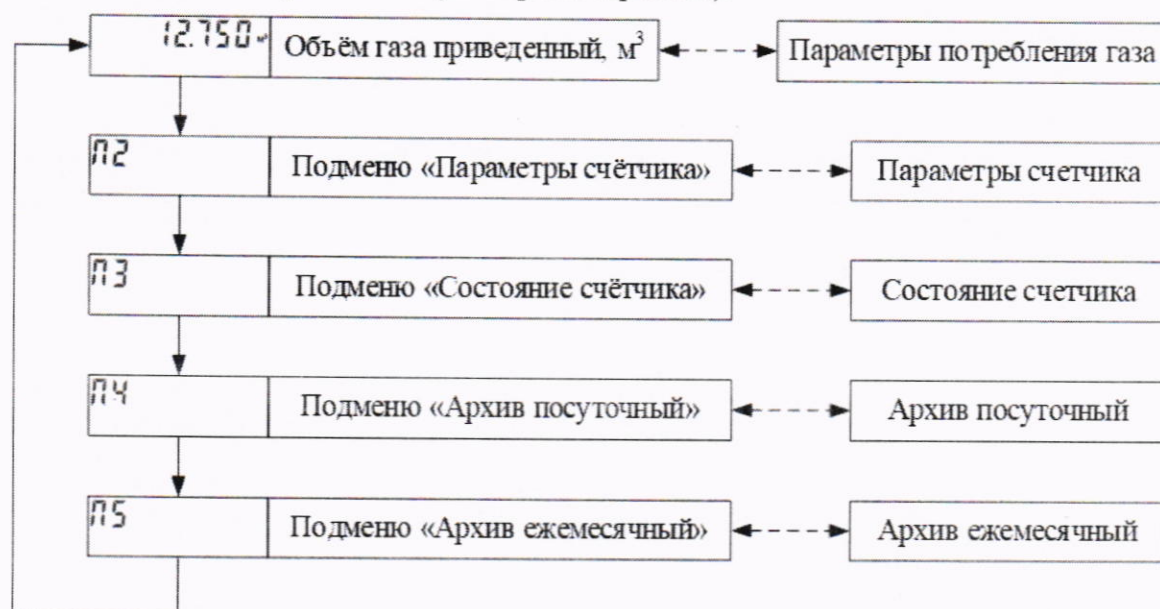
**Примечание** – Допускается определять перепад давления на максимальном расходе одновременно с определением относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63.



## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

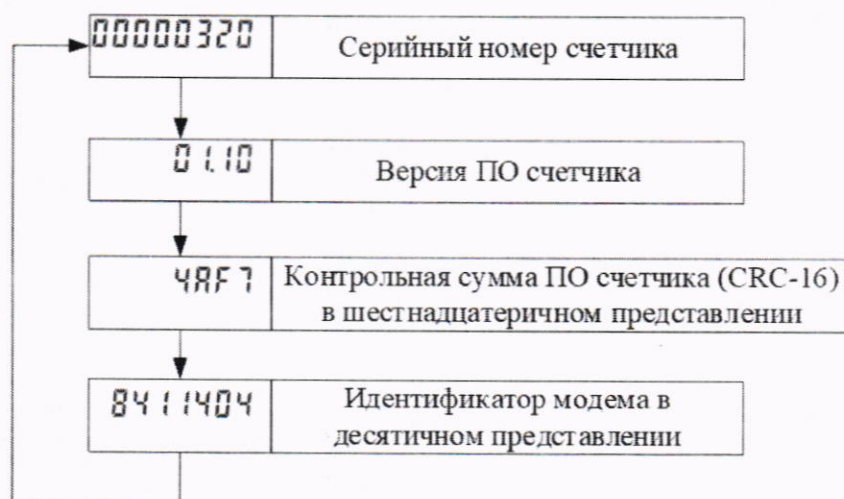
9.1 Для индикации служебной информации в счетчике предусмотрена система меню. Для просмотра меню необходимо перевести счетчик в режим обмена данными. Для этого необходимо удерживать магнит в зоне расположения магнитной кнопки не менее 5 с, но не более 10 с. Индикатором включения режима обмена данными на дисплее счетчика является мигающий символ двоеточия. При отсутствии нажатий магнитной кнопки в течение 5 мин счетчик автоматически выходит из режима обмена данными.

9.2 Структура главного меню приведена на рисунке 9.1. Для перехода между пунктами меню используется короткое нажатие, длительностью менее 1 с (показано сплошной стрелкой). Для перехода между главным меню и вложенными подменю используется длительное нажатие, длительностью более 1 с (показано пунктирной стрелкой).



Р и с у н о к 9.1 – Структура главного меню

9.3 Для отображения идентификационных данных программного обеспечения переходят в подменю «Параметры счетчика». Структура подменю «Параметры счетчика» приведена на рисунке 9.2.



Р и с у н о к 9.2 – Структура подменю «Параметры счетчика»

9.4 Идентификационные данные программного обеспечения счетчика, отображаемые в подменю «Параметры счетчика», должны соответствовать приведенным в таблице 9.1.

Т а б л и ц а 9.1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SGU Ultra
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.10
Цифровой идентификатор ПО	4AF7
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC-16

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63

10.1.1 Относительную погрешность измерений объема газа определяют по результатам измерений одного и того же объема газа, пропущенного через счетчик и поверочную установку.

10.1.2 Относительную погрешность измерений объема газа определяют на расходах, приведенных в таблице 10.1. Минимальный объем газа, пропускаемый через счетчик и поверочную установку на каждом расходе, приведен в таблице 10.1.

Т а б л и ц а 10.1 – Расходы и объемы газа (воздуха)

Расход газа (воздуха), м³/ч, для модификации		Объем газа (воздуха) м³, не менее
УЛЬТРА-4.X.X.X	УЛЬТРА-6.X.X.X	
Определение относительной погрешности измерений объема газа		
0,040 <sup>+0,008</sup>	0,060 <sup>+0,012</sup>	0,001
4,000 <sup>+0,400</sup> -0,400	6,000 <sup>+0,600</sup> -0,600	0,100
6,000 <sub>-0,300</sub>	10,000 <sub>-0,500</sub>	0,150
Проверка порога чувствительности		
0,008 <sup>+0,002</sup>	0,012 <sup>+0,002</sup>	0,001

10.1.3 Измерение объема начинают не менее чем через 10 с после установления расхода. Значение объема прошедшего через счетчик, получают одним из следующих способов:

- считывают с индикатора счетчика;
- получают через импульсный выход;
- получают при помощи ИК-интерфейса с помощью устройства сопряжения.

10.1.4 Относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63,  $\delta_i$ , %, определяют по формуле:

$$\delta_i = \left( \frac{V_i}{V_{0i} \cdot k_i} - 1 \right) \cdot 100, \quad (10.1)$$

где  $V_i$  – значение объема газа (воздуха), измеренное счетчиком на  $i$ -ом расходе за время измерений, м³;

$V_{0i}$  – значение объема газа (воздуха), воспроизведенное поверочной установкой на  $i$ -ом расходе за время измерений, м³;

$k_i$  – поправочный коэффициент приведения к условиям по ГОСТ 2939-63, определяемый по формуле:

$$k_i = \frac{293,15}{T_i + 273,15} \cdot \frac{P}{101325}, \quad (10.2)$$

где  $T_i$  – температура окружающего воздуха при выполнении измерений на  $i$ -ом расходе, °С;  
 $P$  – значение условного давления (абсолютного давления газа), введенное в память счетчика, Па.

10.1.5 Относительная погрешность измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63, не должна превышать установленных пределов, приведенных в таблице 1.1 настоящей методики поверки.



## 10.2 Проверка порога чувствительности

Порог чувствительности счетчика определяют на расходе, приведенном в таблице 10.1. При наличии расхода газа (воздуха) через счетчик на индикаторе должна гореть стрелка, указывающая направление потока. Определение относительной погрешности измерений объема газа при проверке порога чувствительности не проводится.

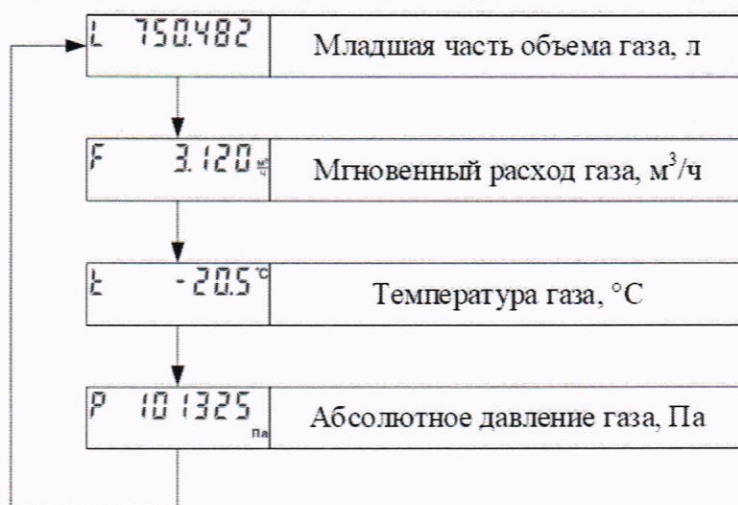
## 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа

10.3.1 Абсолютную погрешность измерений температуры газа определяют сравнением температуры, измеренной эталонным термометром и датчиком температуры счетчика.

10.3.2 Счетчик вместе с эталонным термометром помещают в климатическую камеру. Датчик температуры эталонного термометра размещают в одном из присоединительных патрубков счетчика. Счетчик с эталонным термометром помещают в климатическую камеру.

10.3.3 Устанавливают температуру воздуха в климатической камере плюс  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ . После установления заданной температуры выдерживают эталонный термометр и счетчик при заданной температуре в течение не менее 30 мин.

10.3.4 Для отображения значения температуры газа (воздуха), измеренного счетчиком, переходят на счетчике в подменю «Параметры потребления газа» (см. раздел 9 настоящей методики поверки). Структура подменю «Параметры потребления газа» приведена на рисунке 10.1.



Р и с у н о к 10.1 – Структура подменю «Параметры счетчика»

10.3.5 После стабилизации показаний считывают показания эталонного термометра и счетчика и определяют абсолютную погрешность измерений температуры газа  $\Delta_{ti}$ ,  $^\circ\text{C}$ , по формуле:

$$\Delta_{ti} = (t_i - t_{0i}), \quad (10.3)$$

где  $t_i$  – температура воздуха, измеренная счетчиком,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{0i}$  – температура воздуха, измеренная эталонным термометром,  $^\circ\text{C}$ .

10.3.6 Повторяют операции п.п.10.3.3-10.3.5 при температуре воздуха в климатической камере минус  $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$  и плюс  $(55 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

10.3.7 Абсолютная погрешность измерений температуры газа не должна превышать установленных пределов, приведенных в таблице 1.1 настоящей методики поверки.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 Положительные результаты первичной поверки оформляют внесением записи о проведенной поверке в паспорт на счетчик.



11.4 При положительных результатах поверки на счетчик наносится знак поверки. Место нанесения знака поверки приведено в описании типа средства измерений.

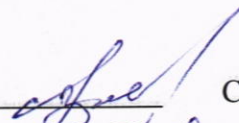
11.5 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, на счетчик выдается:

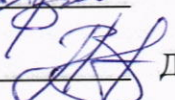
- в случае положительных результатов поверки – свидетельство о поверке, установленного образца;

- в случае отрицательных результатов поверки – извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений  
теплотехнических и физико-химических величин  
ФБУ «Омский ЦСМ»

Ведущий инженер по метрологии ФБУ «Омский ЦСМ»

  
С.П. Волков

  
Д.А. Воробьев