

**ГОСТ Р 50279.4—92  
(ИСО 3856/2—84)**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

## **МАТЕРИАЛЫ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ**

**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛОВ.  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ «РАСТВОРЕННОЙ»  
СУРЬМЫ. МЕТОД ПЛАМЕННОЙ АТОМНО-  
АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ И  
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОДАМИНА Б**

**Издание официальное**

**40 руб. БЗ 11—92/1144**

**ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****МАТЕРИАЛЫ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ****Методы определения содержания металлов.****Определение содержания «растворенной» сурьмы.****Метод пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии  
и спектрофотометрический метод с использованием  
родамина Б****ГОСТ Р****50279.4—92**

Paints and varnishes Test methods of metal content (ИСО 3856/2—84)  
Determination of „soluble“ antimony content  
Flame atomic absorption spectrometric method and  
Rhodamine B spectrophotometric method

ОКСТУ 2310

Дата введения 01.07.93

**1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт устанавливает два метода определения содержания сурьмы в испытуемых растворах, полученных в соответствии с ГОСТ 50279.1 или другими, пригодными для этой цели, стандартами.

Указанные методы предназначены для лакокрасочных материалов с содержанием «растворенной» сурьмы от 0,05 до 5 % (по массе).

В качестве арбитражного метода в случае разногласий необходимо использовать метод пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) (разд. 3). По согласованию между заинтересованными сторонами можно использовать и другие методы. Если согласован спектрофотометрический метод, то следует пользоваться спектрофотометрическим методом с применением родамина Б (разд. 4).

**2. ССЫЛКИ**

ГОСТ 1770 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная Технические условия

ГОСТ 20292 Приборы мерные лабораторные стеклянные Бюретки, пипетки Технические условия

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1993

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта России

ГОСТ 23932 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия.

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.

ГОСТ Р 50279.1 Материалы лакокрасочные. Методы определения содержания металлов. Приготовление кислых экстрактов из лакокрасочных материалов в жидкой и порошковой формах.

### 3. МЕТОД ПЛАМЕННОЙ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

#### 3.1. Сущность метода

Испытуемый раствор всасывают в пламя воздушно-ацетиленовой горелки. Измеряют поглощение выбранной спектральной линии, испускаемой лампой с сурьмяным полым катодом или сурьмяной разрядной лампой при длине волны 217,6 нм (см. п. 3.5).

#### 3.2. Реактивы и материалы

Во время испытания используют реактивы только известной аналитической квалификации и воду по ГОСТ 6709.

3.2.1. Кислота соляная, 37 %-ный раствор (по массе), ( $\rho \approx 1,18$  г/мл).

Кислота соляная,  $c(\text{HCl}) = 1$  моль/л.

3.2.2. Ацетилен в стальном баллоне, технический.

3.2.3. Воздух сжатый.

3.2.4. Сурьма, стандартный основной раствор, содержащий 1 г Sb в 1 л

Взвешивают 119,7 мг высушенного триоксида сурьмы с погрешностью не более 0,1 мг, помещают в мерную колбу с одной меткой вместимостью 100 мл, растворяют в 40 мл соляной кислоты, добавляют до метки воду и тщательно перемешивают.

1 мл стандартного основного раствора содержит 1 мг Sb.

3.2.5. Сурьма, стандартный раствор, содержащий 100 мг Sb в 1 л.

Раствор готовят в день испытания.

10 мл стандартного основного раствора сурьмы переносят пипеткой в мерную колбу с одной меткой вместимостью 100 мл, разбавляют до метки соляной кислотой и тщательно перемешивают.

1 мл стандартного раствора содержит 100 мкг сурьмы.

#### 3.3. Аппаратура

Обычное лабораторное оборудование, а также

3.3.1. Спектрометр пламенный атомно-абсорбционный, работающий при длине волны 217,6 нм, снабженный горелкой с воздушно-ацетиленовым пламенем.

3.3.2. Лампа с сурьмяным полым катодом или сурьмяная разрядная лампа.

3.3.3. Бюретка вместимостью 50 мл по ГОСТ 20292.

3.3.4. Колбы мерные с одной меткой вместимостью 100 мл по ГОСТ 1770.

3.4. Проведение испытания

3.4.1. Построение калибровочного графика

3.4.1.1. Приготовление стандартных калибровочных растворов

Растворы готовят в день применения.

В каждую из пяти мерных колб вместимостью 100 мл бюреткой вводят стандартный раствор сурьмы в объемах, указанных в табл. 1, разбавляют каждый до метки раствором соляной кислоты и тщательно перемешивают.

Таблица 1

Номер стандартного калибровочного раствора	Объем стандартного раствора сурьмы, мл	Концентрация сурьмы в стандартном калибровочном растворе, мкг/мл
0*	0	0
1	5	5
2	10	10
3	20	20
4	40	40

\* Контрольный раствор.

3.4.1.2. Спектрометрические измерения

Устанавливают лампу с сурьмяным спектральным источником в спектрометре и оптимизируют условия для определения сурьмы. Настраивают прибор в соответствии с инструкцией изготовителя, и настраивают монохроматор в области длины волны 217,6 нм для получения максимума поглощения.

Устанавливают поток ацетиленового газа и воздуха в соответствии с характеристиками всасывающей горелки и зажигают пламя. Устанавливают развертку шкалы, если таковая имеется, так, чтобы стандартный калибровочный раствор № 4 (см. табл. 1) дал почти полное отклонение на шкале.

Всасывают в пламя каждый из стандартных калибровочных растворов в порядке увеличения степени концентрации и повторяют со стандартным раствором № 3 для подтверждения стабильной работы прибора. После каждого измерения через горелку всасывают воду; следят за тем, чтобы скорость всасывания оставалась постоянной.

3.4.1.3. Построение калибровочного графика

Строят график, откладывая на оси абсцисс массу сурьмы (мкг), содержащуюся в 1 мл стандартных калибровочных раство-

ров, а на оси ординат — разность соответствующей величины поглощения и величины поглощения при контрольном опыте

### 3 4 2 Испытуемые растворы

#### 3 4 2 1 Пигментная часть жидкой краски

Тщательно перемешивают девять объемных частей каждого раствора, полученного по п 8 2 3 ГОСТ Р 50279 1, и одну объемную часть раствора соляной кислоты

#### 3 4 2 2 Жидкая часть краски

Тщательно перемешивают 9 объемных частей каждого раствора, полученного по п 9 3 по ГОСТ Р 50279 1, и одну объемную часть соляной кислоты

#### 3 4 2 3 Другие испытуемые растворы

Используют растворы, полученные другим установленным или согласованным методом

Поддерживают кислотность растворов около 1 моль/л

### 3 4 3 Проведение испытания

Измеряют поглощение соляной кислоты в спектрометре после настройки в соответствии с п 3 4 1 2 Затем измеряют поглощение каждого испытуемого раствора три раза, и снова поглощение соляной кислоты Наконец снова определяют поглощение калибровочного раствора № 3 для того, чтобы убедиться, что настройка прибора не изменилась Если поглощение испытуемого раствора выше, чем стандартного калибровочного раствора с самым высоким содержанием сурьмы, разбавляют испытуемый раствор (коэффициент разбавления  $F$ ) известным объемом соляной кислоты

### 3 5 Помехи

При наличии свинца, кальция или меди на спектральную резонансную линию при длине волны 217,6 нм могут накладываться спектральные линии этих элементов При наличии свинца используют спектральную резонансную линию сурьмы с длиной волны 206,8 нм или 231,1 нм При наличии кальция измеряют поглощение при длине волны 217,0 нм и вычитают результат из поглощения при 217,6 нм При наличии меди используют резонансную линию сурьмы с длиной волны 321,1 нм

Для внесения поправки на фон используют дейтериевый корректор фона

Выборочно можно осуществлять повторное всасывание растворов, используя соседнюю непоглощенную линию для корректировки фона (см примечание)

**Примечание** Некоторые сурьмяные лампы с полым катодом имеют непоглощенную линию при длине волны 216,9 нм

### 3 6 Обработка результатов

#### 3 6 1 Расчеты

##### 3 6 1 1. Пигментная часть жидкой краски

Массу «растворенной» сурьмы в экстракте соляной кислоты  $m_0$ , г, полученном по п. 8.2.3, вычисляют по формуле

$$m_0 = \frac{a_1 - a_0}{10^5} \cdot V_1 \cdot \frac{10}{9} \cdot F_1 = (a_1 - a_0) \cdot V_1 \cdot F_1 \cdot \frac{10^{-5}}{9},$$

где  $a_1$  — концентрация сурьмы в испытуемом растворе, полученная по калибровочному графику, мкг/мл;

$a_0$  — концентрация сурьмы в контрольном испытуемом растворе, полученном по п. 8.4 ГОСТ Р 50279.1, мкг/мл;

$V_1$  — объем соляной кислоты и этанола, используемый для экстрагирования по п. 8.2.3 ГОСТ Р 50279.1 (предположительно до 77 мл), мл;

$F_1$  — коэффициент разбавления (п. 3.4.3).

Содержание «растворенной» сурьмы в пигментной части краски  $C_{Sb_1}$ , % (по массе), вычисляют по формуле

$$C_{Sb_1} = m_0 \cdot \frac{10^2}{m_1} \cdot \frac{P}{10^2} = \frac{m_0 \cdot P}{m_1},$$

где  $m_1$  — масса испытуемой пробы, взятой для получения растворов по п. 8.2.3 ГОСТ Р 50279.1, г;

$P$  — содержание пигмента в жидкой краске, полученное по ГОСТ Р 50279.1, разд. 6, % (по массе).

### 3.6.1.2. Жидкая часть краски

Массу сурьмы в растворе (экстракте),  $m_2$ , г, полученном по п. 9.3 ГОСТ Р 50279.1, вычисляют по формуле

$$m_2 = \frac{b_1 - b_0}{10^6} \cdot V_2 \cdot \frac{10}{9} \cdot F_2 = (b_1 - b_0) \cdot V_2 \cdot F_2 \cdot \frac{10^{-5}}{9},$$

где  $b_1$  — концентрация сурьмы в контрольном испытуемом растворе, полученном по п. 6.5 ГОСТ Р 50279.1, мкг/мл;

$b_0$  — концентрация сурьмы в испытуемом растворе, полученная по калибровочному графику, мкг/мл;

$F_2$  — объем раствора, полученного по п. 9.3 ГОСТ Р 50279.1, (=100 мл);

$V_2$  — коэффициент разбавления (п. 3.4.3).

Содержание сурьмы в жидкой части краски  $C_{Sb_2}$ , % (по массе), вычисляют по формуле

$$C_{Sb} = \frac{m_2}{m_3} \cdot 10^2,$$

где  $m_3$  — общая масса краски, в г, составляющая «комплект» как определено в п. 6.4 ГОСТ Р 50279.1.

### 3.6.1.3. Жидкая краска

Содержание общей «растворенной» сурьмы в жидкой краске вычисляют как сумму результатов  $C_{Sb_3}$ , % по массе, полученных по пп. 3.6.1.1 и 3.6.1.2.

$$C_{Sb_3} = C_{Sb_1} + C_{Sb_2}$$

### 3.6.1.4. Порошковая краска

Содержание общей «растворенной» сурьмы в порошковой краске рассчитывают при соответствующей модификации расчетов по п. 3.6.1.1.

### 3.6.2. Точность расчета

Данные отсутствуют.

## 4. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РОДАМИНА Б

### 4.1. Сущность метода

После окисления сурьму экстрагируют из концентрированного раствора соляной кислоты диизопропиловым эфиром. При добавлении раствора родамина Б образуется красное комплексное соединение. Затем определяют цвет спектрофотометрическим методом при длине волны около 553 нм.

### 4.2. Реактивы

Во время проведения испытаний следует пользоваться только реактивами известной аналитической квалификации и водой по ГОСТ 6709.

4.2.1. Кислота соляная, приблизительно 37 %-ный раствор ( $\rho \approx 1,18$  г/мл).

4.2.2. Кислота азотная, приблизительно 65 %-ный раствор ( $\rho \approx 1,40$  г/мл).

4.2.3. Кислота серная, приблизительно 98 %-ный раствор ( $\rho \approx 1,84$  г/мл).

4.2.4. Эфир диизопропиловый.

4.2.5. Родамина Б раствор

150 г родамина Б (тетраэтилродамин) растворяют в 1000 мл соляной кислоты с концентрацией 0,8 моль/л и тщательно перемешивают.

4.2.6. Церия сульфат (IV).

4.2.7. Сурьма, стандартный основной раствор, с концентрацией 200 мг/л

239,4 мг высушенного триоксида сурьмы взвешивают с погрешностью не более 0,1 мг, растворяют в 100 мл соляной кислоты в мерной колбе с одной меткой вместимостью 1000 мл, доводят до метки водой и тщательно перемешивают.

1 мл стандартного основного раствора содержит 200 мкг сурьмы.

4 2 8 Сурьма, стандартный раствор, с концентрацией сурьмы 4 мг/л

Раствор готовят в день использования.

20 мл стандартного основного раствора сурьмы отбирают пипеткой в мерную колбу с одной меткой вместимостью 1000 мл, добавляют 50 мл раствора соляной кислоты, доводят до метки водой и тщательно перемешивают.

1 мл стандартного раствора содержит 4 мкг сурьмы.

#### 4 3 А п п а р а т у р а

Обычное лабораторное оборудование, а также

4 3 1 Спектрофотометр, обеспечивающий измерение при длине волны около 553 нм, с кюветами рабочей длины 10 или 20 мм.

4 3 2 Воронки делительные вместимостью 100 мл по ГОСТ 23932 и ГОСТ 25336

4 3 3 Пипетки вместимостью 20 мл по ГОСТ 20292

4 3 4 Бюретки вместимостью 25 мл по ГОСТ 20292

4 3 5 Колбы мерные с одной меткой вместимостью 50 мл по ГОСТ 1770

#### 4 4 Проведение испытания

##### 4 4 1 Построение калибровочного графика

##### 4 4 1 1 Приготовление стандартных колориметрических растворов

Данные растворы готовят в день применения

В пять химических стаканов вместимостью 100 мл вносят из бюретки соответствующие объемы стандартных растворов сурьмы, приведенные в табл 2

Т а б л и ц а 2

Номер стандартного колориметрического раствора	Объем стандартного раствора сурьмы мл	Концентрация сурьмы в стандартном колориметрическом растворе мкг/мл
0*	0	0
1	5	0 4
2	10	0 8
3	15	1 2
4	20	1 6

\* Компенсационный раствор

Обрабатывают содержимое каждого стакана следующим образом добавляют несколько миллилитров азотной кислоты, 2 мл серной кислоты и испаряют почти досуха. Добавляют в смесь 20 мл соляной кислоты и для окисления сурьмы примерно 2 мг сульфата церия (IV). Ввиду избытка сульфата церия (IV) раствор должен приобрести желтоватый оттенок. Во время окисления



температура не должна превышать 30 °С. Смесь выдерживают в течение нескольких минут, добавляют 20 мл диизопропилового эфира и тщательно перемешивают. Смесь и 30 мл смывных вод переливают в делительную воронку А вместимостью 100 мл и энергично встряхивают. Выдерживают 5 мин, сливают нижний водный слой во вторую делительную воронку Б вместимостью 100 мл, добавляют 7 мл диизопропилового эфира, энергично встряхивают и удаляют водный слой.

В делительную воронку А, содержащую 20 мл диизопропилового эфира, добавляют 20 мл раствора родамина Б и полученную смесь тщательно встряхивают. После разделения фаз удаляют раствор родамина Б.

Сливают экстракты диизопропилового эфира и промывочные воды в мерную колбу вместимостью 50 мл с одной меткой, разбавляют до метки диизопропиловым эфиром и тщательно перемешивают.

#### 4.4.1.2. Спектрофотометрические измерения

С помощью спектрофотометра измеряют поглощение стандартных колориметрических растворов при длине волны максимального поглощения (около 553 нм) по отношению к диизопропиловому эфиру в кювете сравнения.

Перед каждым измерением промывают кюветы стандартным колориметрическим раствором. Вычитают поглощение компенсирующего раствора из поглощения других стандартных колориметрических растворов.

#### 4.4.1.3. Построение калибровочного графика

Строят график, откладывая на оси абсцисс массу сурьмы (мкг), содержащуюся в 1 мл стандартного колориметрического раствора, а на оси ординат — соответствующие величины поглощений. Если измерение выполнено правильно, калибровочный график должен иметь форму прямой линии.

**Примечание** Необходимо, чтобы окисление проводили в концентрированном растворе соляной кислоты. Любое разбавление соляной кислоты перед добавлением диизопропилового эфира приводит к получению заниженных результатов. В процессе экстрагирования концентрация соляной кислоты в водном растворе должна быть около 5 моль/л.

Растворы комплекса диизопропилового эфира сохраняют стабильность в течение ограниченного промежутка времени и величины их поглощения должны быть измерены в течение 3 ч после приготовления.

#### 4.4.2. Испытуемые растворы

##### 4.4.2.1. Пигментная часть жидкой краски

Используют растворы, полученные по п. 8.2.3 ГОСТ Р 50279.1.

##### 4.4.2.2. Жидкая часть краски

Используют растворы, полученные по п. 9.3 ГОСТ Р 50279.1.

##### 4.4.2.3. Другие испытуемые растворы

Используют растворы, полученные другими установленными или согласованными методами.

#### 4.4.3. Проведение испытания

Измерение цвета проводят в трех химических стаканах вместимостью 100 мл методом, приведенным в п. 4.4.1.1, используя такие объемы испытуемых растворов, при которых величины их поглощений находились бы в пределах калибровочного графика. Измеряют поглощение методом, приведенным в п. 4.4.1.2.

**Примечание** Если в экстракте соляной кислоты присутствует железо, может возникнуть необходимость в предварительном разделении экстрагированием йодида сурьмы (III) в растворе серной кислоты толуолом.

### 4.5. Обработка результатов

#### 4.5.1. Расчеты

##### 4.5.1.1. Пигментная часть жидкой краски

Массу «растворенной» сурьмы в экстракте соляной кислоты, ( $m_0$ , г), полученной методом, приведенным в п. 8.2.3 ГОСТ Р 50279.1, вычисляют по формуле

$$m_0 = \frac{(a_1 - a_0)}{10^6} \cdot \frac{V_1}{V_3} \cdot 50 = (a_1 - a_0) \cdot \frac{V_1}{V_3} \cdot 5 \cdot 10^{-5},$$

где  $a_1$ ,  $a_0$ ,  $V_1$  — см. п. 3.6.1.1;

$V_3$  — объем аликвотной доли соляной кислоты и этанола, взятых для испытания, мл.

Содержание «растворенной» сурьмы в пигментной части краски  $C_{Sb_1}$ , % (по массе) вычисляют по формуле

$$C_{Sb_1} = m_0 \cdot \frac{10^2}{m_1} \cdot \frac{P}{10^2} = \frac{m_0 \cdot P}{m_1},$$

где  $m_1$ ,  $P$  — см. п. 3.6.1.1.

##### 4.5.1.2. Жидкая часть краски

Массу сурьмы в растворе (экстракте), полученном по п. 9.3 ГОСТ Р 50279.1  $m_2$ , г, вычисляют по формуле

$$m_2 = \frac{b_1 - b_0}{10^6} \cdot \frac{V_2}{V_4} \cdot 50 = (b_1 - b_0) \cdot \frac{V_2}{V_4} \cdot 5 \cdot 10^{-5},$$

где  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $V_2$  — см. п. 3.6.1.2;

$V_4$  — объем аликвотной доли раствора, взятого для испытания, мл.

Содержание сурьмы в жидкой части краски  $C_{Sb_2}$ , % (по массе), вычисляют по формуле

$$C_{Sb_2} = \frac{m_2}{m_3} \cdot 10^2,$$

где  $m_3$  — см. п. 3.6.1.2.

#### 4.5.1.3. Жидкая краска

Содержание общей «растворенной» сурьмы в жидкой краске вычисляют как сумму результатов, полученных в соответствии с требованиями пп. 4.5.1.1 и 4.5.1.2, по уравнению

$$C_{Sb_2} = C_{Sb_1} + C_{Sb_2}$$

#### 4.5.1.4. Порошковая краска

Содержание общей «растворенной» сурьмы в порошковой краске определяют соответствующей модификацией расчетов по п. 4.5.1.1.

#### 4.5.2. Точность

Данных нет.

### 5. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Протокол испытания должен содержать:

- а) тип и наименование испытуемого продукта;
- б) ссылку на настоящий стандарт;
- в) метод отделения твердой фракции испытуемого продукта в соответствии с ГОСТ Р 50279.1 разд. 6 (метод А, Б или В); не требуется для красок в порошковой форме, см. разд. 7 ГОСТ Р 50279.1;
- г) тип растворителя или смесь растворителей, используемых для экстрагирования; не требуется для красок в порошковой форме, см. разд. 7 ГОСТ Р 50279.1;
- д) используемый метод определения (ААС или спектрофотометрический с использованием родамина Б);
- е) результаты испытаний, выраженные в процентах (по массе), т. е. содержание «растворенной» сурьмы в пигментной части краски и содержание общей «растворенной» сурьмы в жидкой краске или содержание общей «растворенной» сурьмы в порошковой краске;
- ж) любое отклонение, по согласованию или нет, от определенного метода;
- з) дату испытаний.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН ТК 195 «Материалы лакокрасочные»

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 16.09.92 № 1190

Настоящий стандарт подготовлен методом прямого применения международного стандарта ИСО 3856/2—84 «Лаки и краски. Определение массовой доли «растворенного» металла. Часть 2. Определение массовой доли сурьмы. Метод пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии и спектрофотометрический метод с применением родамина Б»

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение отечественного нормативно-технического документа	Обозначение соответствующего стандарта	Раздел подраздел, пункт
ГОСТ 1770—74	ИСО 1042—83	3 3 4, 4 3 5
ГОСТ 6709—72	ИСО 3696—87	3 2, 4 2
ГОСТ 20292—74	ИСО 385/1—84	3 3 3, 4 3 4
	ИСО 648—77	3 3 3, 4 3 3, 4 3 4
ГОСТ 23932—90	ИСО 4800—77	4 3 2
ГОСТ 25336—82	ИСО 4800—77	4 3 2
ГОСТ Р 50279 1—92	ИСО 6713—84	Разд 1, 5, 3 4 2 1, 3 4 2 2, 3 6 1 1, 3 6 1 2, 4 4 2 1, 4 4 2 2, 4 5 1 1, 4 5 1 2

Редактор *И В Виноградская*  
Технический редактор *О Н Никитина*  
Корректор *В С Черная*

Сдано в наб 17 12 92 Подп в печ 15 02 93 Усл п л 0,75 Усл кр-отт 0 75 Уч изд л 0 71  
Тир 273 экз

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов 107076 Москва Колодезный пер, 14  
Тип «Московский печатник» Москва Лялин пер 6 Зак 1769