

Выпущен МП (7-85).

25024.5-87



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ИНДИКАТОРЫ ЗНАКОСИНТЕЗИРУЮЩИЕ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОБСТВЕННОГО ЯРКОСТНОГО
КОНТРАСТА И НЕРАВНОМЕРНОСТИ СОБСТВЕННОГО ЯРКОСТНОГО
КОНТРАСТА

ГОСТ 25024.5-87

Издание официальное



Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

ИНДИКАТОРЫ ЗНАКОСИНТЕЗИРУЮЩИЕ
Методы измерения собственного яркостного
контраста и неравномерности собственного яркостного
контраста

ГОСТ
25024.5-87

Character displays. Methods of measuring inherent
 brightness contrast and irregularity of inherent brightness
 contrast

ОКП 63 4900

Срок действия с 01.07.88

~~до 01.07.93~~

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

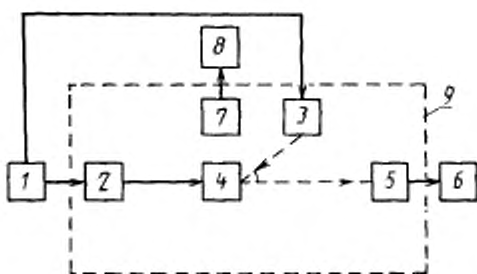
иис 12-91

Настоящий стандарт распространяется на знаковосинтезирующие индикаторы (далее – индикаторы) и устанавливает методы измерения собственного яркостного контраста индикатора (элемента отображения информации знаковосинтезирующего индикатора, далее – элемента отображения), неравномерности собственного яркостного контраста индикатора, основанные на измерении фотозлектрическим методом яркости индикатора (элемента отображения) и яркости собственного фона индикатора с последующим определением собственного яркостного контраста индикатора (элемента отображения) и неравномерности собственного яркостного контраста индикатора.

1. ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ

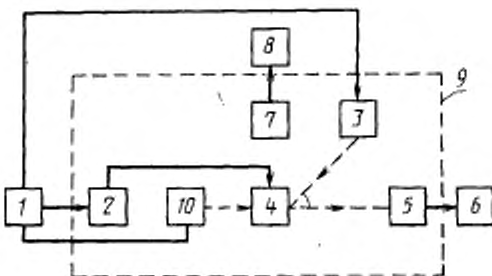
1.1. Требования к аппаратуре, в том числе и для измерений пассивных индикаторов, – по ГОСТ 25024.0-83 и ГОСТ 25024.4-85.

1.2. Измерения проводят на установках, структурные схемы которых приведены на черт. 1 для активных и пассивных индикаторов, модулирующих отражаемый световой поток, на черт. 2 – для пассивных индикаторов, модулирующих пропускаемый световой поток.



1 — блок управления электрическим режимом; 2 — подключающее устройство; 3 — источник внешней освещенности; 4 — измеряемый индикатор (информационное поле индикатора обозначено пунктиром); 5 — фотоприемное устройство; 6 — регистрирующий прибор измерения яркости; 7 — люксметр; 8 — регистрирующий прибор измерения освещенности; 9 — светонепроницаемая камера

Черт. 1



1 — блок управления электрическим режимом; 2 — подключающее устройство; 3 — источник внешней освещенности; 4 — измеряемый индикатор (информационное поле индикатора обозначено пунктиром); 5 — фотоприемное устройство; 6 — регистрирующий прибор измерения яркости; 7 — люксметр; 8 — регистрирующий прибор измерения освещенности; 9 — светонепроницаемая камера; 10 — источник подсветки пассивного индикатора, модулирующего пропускаемый световой поток

Черт. 2

Требования к подключаемому устройству, фотоприемному устройству, оптической схеме измерения — по ГОСТ 25024.4—85.

1.3. Источник внешней освещенности должен обеспечивать в плоскости фотометрируемого участка информационного поля индикатора освещенность, указанную в стандартах или технических условиях на индикаторы конкретных типов (далее — ТУ на индикаторы).

Угол подсвета информационного поля индикатора источником внешней освещенности должен составлять 45° . Угол подсвета информационного поля пассивного индикатора, у которого направление максимального собственного яркостного контраста не совпадает с нормалью к плоскости информационного поля индикатора, указывают в ТУ на индикаторы.

В качестве источника внешней освещенности применяют источник типа А по ГОСТ 7721—76 или лампу накаливания, обеспечивающие указанную в ТУ на индикаторы стабильность поддержания освещенности в плоскости фотометрируемого участка информационного поля индикатора.

В технически обоснованных случаях при наличии материалов, подтверждающих сопоставимость результатов измерений, по согласованию с заказчиком допускается в качестве источника внешней освещенности пассивных индикаторов использовать оптические квантовые генераторы.

1.4. Погрешность измерения люксметра не должна выходить за пределы $\pm 10\%$.

1.5. Направление приема излучения фотоприемным устройством (оптическая ось фотоприемного устройства) для активных и пассивных индикаторов должно совпадать с направлением нормали к плоскости информационного поля индикатора.

Направление оптической оси фотоприемного устройства для пассивных индикаторов, у которых направление максимального собственного яркостного контраста не совпадает с нормалью к плоскости информационного поля, должно соответствовать направлению, указанному в ТУ на индикаторы (угол между нормалью и направлением оптической оси).

1.6. В качестве источника подсветки применяют источник типа А по ГОСТ 7721—76 или лампу накаливания, обеспечивающие указанную в ТУ на индикаторы освещенность в плоскости поверхности индикатора, подлежащей подсветке.

В технически обоснованных случаях при наличии материалов, подтверждающих сопоставимость результатов измерений, по согласованию с заказчиком допускается в качестве источника подсветки пассивных индикаторов использовать оптические квантовые генераторы.

Направление подсветки информационного поля пассивного индикатора, модулирующего пропускаемый световой поток, должно совпадать с направлением нормали к плоскости информационного поля индикатора.

Направление подсветки информационного поля пассивного индикатора, модулирующего пропускаемый световой поток, у которого направление максимального собственного яркостного контраста не совпадает с нормалью к плоскости информационного поля индикатора, указывают в ТУ

на индикаторы.

Для устранения пространственной неоднородности светового потока, падающего на индикатор от источника подсветки, следует применять светофильтр с диффузным пропусканием света. Коэффициент пропускания светофильтра в диапазоне длин волны излучения должен быть постоянен по всей поверхности светофильтра или его изменение не должно выходить за пределы $\pm 3\%$.

1.7. Светонепроницаемая камера должна обеспечивать отсутствие влияния внешней освещенности рабочего места на результат измерения.

Светонепроницаемую камеру допускается не применять, если в ТУ на индикаторы предусмотрено проведение измерений в условиях внешней освещенности, отличных от нулевой, а также в случае применения в качестве источника подсветки оптического квантового генератора.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Собственный яркостной контраст индикатора (элемента отображения) и неравномерность собственного яркостного контраста индикатора определяют отдельно для каждого цвета при отсутствии внешней освещенности и (или) при заданном уровне внешней освещенности, что указывают в ТУ на индикаторы.

Измерение яркости проводят на работающих (включенных) элементах (участках элементов) отображения, участках информационного поля, неработающих (выключенных) элементах отображения, находящихся между работающими элементами отображения, участках информационного поля между работающими элементами отображения, указанных в ТУ на индикаторы. Число элементов (участков элементов) отображения, участков информационного поля, на которых проводят измерение, устанавливают в ТУ на индикаторы.

2.2. Устанавливают при помощи источника внешней освещенности в плоскости информационного поля индикатора заданную освещенность.

Для пассивного индикатора, модулирующего пропускаемый световой поток, устанавливают при помощи источника подсветки в плоскости поверхности индикатора, подлежащей подсветке, заданную освещенность.

Освещенность в требуемой плоскости контролируют люксметром.

2.3. Размещают и закрепляют индикатор в подключающем устройстве и устанавливают заданный электрический режим.

2.4. Для многоцветных индикаторов на элементы отображения подают напряжения, соответствующие измеряемому цвету.

2.5. Яркость элемента (участка элемента) отображения активного индикатора измеряют по ГОСТ 25024.4-85, для пассивного индикатора — при помощи прибора, подключаемого на выходе фотоприемного устройства, отградуированного в единицах яркости или в единицах, пропорциональных яркости (например в единицах фототока).

2.6. Яркость собственного фона индикатора измеряют на участке информационного поля между работающими (включенными) элементами отображения и (или) на неработающем (невключенном) элементе отображения, находящимися между включенными элементами отображения измеряемого цвета.

2.7. Операции, указанные в пп. 2.5, 2.6, повторяют для других элементов (участков элементов) отображения и участков информационного поля индикатора, установленных в ТУ на индикаторы по п. 2.1.

2.8. Для многоцветных индикаторов операции по пп. 2.4-2.7 повторяют для каждого из цветов свечения информационного поля индикатора.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Собственный яркостный контраст индикатора — отношение разности яркости индикатора и яркости собственного фона индикатора к яркости собственного фона индикатора.

3.1.1. Собственный яркостной контраст индикатора $K_{си}$ в относительных единицах, исходя из измеренных значений яркости, рассчитывают по формуле

$$K_{си} = \frac{L_{и} - L_{фи}}{L_{фи}}, \quad (1)$$

где $L_{и}$ — яркость индикатора, кд/м²;

$L_{фи}$ — яркость собственного фона индикатора, кд/м².

Яркость индикатора $L_{и}$, кд/м², измеряют как габаритную яркость индикатора или рассчитывают по формуле

$$L_{и} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{эi} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad (2)$$

где $L_{эi}$ — яркость i -го элемента отображения, кд/м²;

S_i — площадь i -го элемента отображения, м²;

n — число элементов отображения, на которых проведено измерение.

При $S_i = \text{const}$ формула (2) принимает вид

$$L_{и} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{эi}}{n} \quad (3)$$

Из полученных на участке (участках) информационного поля индикатора, указанном в ТУ на индикаторы, значений яркости собственного фона индикатора выбирают при положительном контрасте максимальное значение, при отрицательном контрасте — минимальное значение, которые принимают за яркость собственного фона индикатора.

Примечания:

1) Если максимальное (минимальное) значение яркости собственного фона индикатора одного из m измерений отличается в 1,5 раза от ближайшего значения из $m-1$ измерений, то допускается по результатам измерений яркости собственного фона индикатора не менее чем на 10 участках (элементах отображения информации) рассчитывать яркость собственного фона индикатора $L_{\text{фи}}$ по формуле

$$L_{\text{фи}} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{j=1}^{m-1} L_{\text{фj}} \cdot S_j}{\sum_{j=1}^{m-1} S_j} + L_m \right), \quad (4)$$

где $L_{\text{фj}}$ — яркость собственного фона j -го фотометрируемого участка информационного поля (элемента отображения) индикатора, кд/м²;
 S_j — площадь j -го фотометрируемого участка информационного поля (элемента отображения) индикатора, м²;
 L_m — максимальное (минимальное) значение яркости собственного фона m -го участка индикатора, отличающееся более чем в 1,5 раза от ближайшего значения из остальных $(m-1)$ измерений участков, кд/м²;
 m — число фотометрируемых участков информационного поля (элемента отображения) индикатора.

2. Допускается собственный яркостной контраст индикатора определять по формулам, приведенным в приложении.

3.1.2. Собственный яркостной контраст индикатора $K_{\text{си}}$ в относительных единицах, исходя из измеренных значений фототока, допускается рассчитывать по формуле

$$K_{\text{си}} = \frac{I_{\text{и}} - I_{\text{фи}}}{I_{\text{фи}}}, \quad (5)$$

где $I_{\text{и}}$ — фототок, пропорциональный яркости индикатора, мкА;
 $I_{\text{фи}}$ — фототок, пропорциональный яркости собственного фона индикатора, мкА.

Фототок $I_{\text{и}}$, мкА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{и}} = \frac{\sum_{i=1}^n I_{\text{зi}} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad (6)$$

где $I_{\text{зi}}$ — фототок i -го элемента отображения, мкА;

S_i — площадь i -го элемента отображения, м²;

n — число элементов отображения, на которых произведено измерение.

При $S_i = \text{const}$ формула (6) принимает вид:

$$I_{\text{и}} = \frac{\sum_{i=1}^n I_{\text{зi}}}{n}. \quad (7)$$

Примечания:

1. Фототок $I_{\text{фи}}$, мкА, в соответствии с примечанием 1 к п. 3.1.1 допускается рассчитывать по формуле

$$I_{\text{фи}} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{j=1}^m I_{\text{фj}} \cdot S_j}{\sum_{j=1}^m S_j} + I_m \right), \quad (8)$$

где $I_{\Phi j}$ – фототок, пропорциональный яркости собственного фона j -го фотометрируемого участка информационного поля (элемента отображения) индикатора, мкА;
 S_j – площадь j -го фотометрируемого участка информационного поля (элемента отображения) индикатора, м²;

I_m – максимальное (минимальное) значение фототока, пропорциональное яркости собственного фона m -го участка индикатора, отличающееся более чем в 1,5 раза от ближайшего значения из остальных $(m-1)$ измерений участков, мкА;

m – число фотометрируемых участков информационного поля (элемента отображения) индикатора.

2. Допускается собственный яркостной контраст индикатора определять по формулам, приведенным в приложении.

3.2. Собственный яркостной контраст элемента отображения – наименьший из собственных яркостных контрастов, определенных на n различных элементах отображения с наименьшей яркостью.

Примечание. Число элементов отображения n , для которых определяют собственный яркостной контраст, указывают в ТУ на индикаторы.

3.2.1. Собственный яркостной контраст любого элемента отображения $K_{сз}$ в относительных единицах, исходя из измеренных значений яркости, рассчитывают по формуле

$$K_{сз} = \frac{L_3 - L_{\Phi m}}{L_{\Phi m}}, \quad (9)$$

где L_3 – яркость элемента отображения, кд/м²;

$L_{\Phi m}$ – яркость собственного фона индикатора, кд/м².

Яркость элемента отображения L_3 , кд/м², измеряют как габаритную яркость элемента отображения или рассчитывают по формуле

$$L_3 = \frac{\sum_{j=1}^m L_j \cdot S_j}{\sum_{j=1}^m S_j}, \quad (10)$$

где L_j – яркость j -го участка элемента отображения, кд/м²;

S_j – площадь j -го участка элемента отображения, м²;

m – число фотометрируемых участков элемента отображения.

При $S_j = \text{const}$ формула (10) принимает вид:

$$L_3 = \frac{\sum_{j=1}^m L_j}{m} \quad (11)$$

Из измеренных на участке (участках) информационного поля индикатора, указанном в ТУ на индикаторы, значений яркости собственного фона индикатора выбирают при положительном контрасте максимальное значение, при отрицательном контрасте – минимальное значение, которые принимают за яркость собственного фона индикатора.

Примечания:

1. Яркость собственного фона индикатора в соответствии с примечанием 1 к п. 3.1.1 допускается рассчитывать по формуле (4)

2. Допускается собственный яркостной контраст элемента отображения определять по формулам, приведенным в приложении.

3.2.2. Собственный яркостной контраст элемента отображения $K_{сз}$ в относительных единицах, исходя из измеренных значений фототока, допускается рассчитывать по формуле

$$K_{сз} = \frac{I_2 - I_{\text{фи}}}{I_{\text{фи}}}, \quad (12)$$

где I_2 — фототок, пропорциональный яркости элемента отображения, мкА;
 $I_{\text{фи}}$ — фототок, пропорциональный яркости собственного фона индикатора, мкА.

Фототок I_2 , мкА, может быть измерен непосредственно или рассчитан по формуле

$$I_2 = \frac{\sum_{j=1}^m I_j \cdot S_j}{\sum_{j=1}^m S_j}, \quad (13)$$

где I_j — фототок j -го участка элемента отображения, мкА;
 S_j — площадь j -го участка элемента отображения, м^2 ;
 m — число фотометрируемых участков элемента отображения.
 При $S_j = \text{const}$ формула (13) принимает вид:

$$I_2 = \frac{\sum_{j=1}^m I_j}{m} \quad (14)$$

Примечания:

1. Допускается $I_{\text{фи}}$ в соответствии с примечанием 1 к п. 3.1.2 рассчитывать по формуле (8).

2. Допускается собственный яркостной контраст элемента отображения определять по формулам, приведенным в приложении.

3.3. Неравномерность яркостного контраста индикатора — отношение разности максимального (минимального) значения собственного яркостного контраста элемента отображения и собственного яркостного контраста индикатора к собственному яркостному контрасту индикатора.

3.3.1. Положительные и отрицательные значения неравномерности собственного яркостного контраста индикатора в процентах рассчитывают по формулам:

$$H_{\text{кс}+} = \frac{K_{сз \text{ max}} - K_{сн}}{K_{сн}} \cdot 100, \quad (15)$$

$$H_{\text{кс}-} = \frac{K_{сз \text{ min}} - K_{сн}}{K_{сн}} \cdot 100. \quad (16)$$

Для индикаторов с симметричным распределением яркости между элементами по согласованию с заказчиком допускается неравномерность собственного яркостного контраста в процентах рассчитывать по формуле

$$H_{\text{кс}} = \pm \frac{K_{сз \text{ max}} - K_{сз \text{ min}}}{K_{сз \text{ max}} + K_{сз \text{ min}}} \cdot 100, \quad (17)$$

где $K_{сз \max}$ и $K_{сз \min}$ — максимальное и минимальное значения собственного яркостного контраста элемента отображения;
 $K_{сн}$ — собственный яркостной контраст индикатора.

4. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Относительная погрешность измерения собственного яркостного контраста и неравномерности собственного яркостного контраста индикатора находится в пределах $\pm 20\%$ с доверительной вероятностью 0,95.

Формулы пересчета приведены в приложении.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности — по ГОСТ 25024.0-83.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ФОРМУЛЫ ПЕРЕСЧЕТА

собственного яркостного контраста через коэффициент контраста и контрастность

Собственный яркостной контраст индикатора (элемента отображения) определяют через коэффициент контраста индикатора (элемента отображения) и контрастность индикатора (элемента отображения) по формулам:

$$K_{сн} = \frac{K_{1и}}{1 - K_{1и}}, \quad (18)$$

$$K_{сз} = \frac{K_{1з}}{1 - K_{1з}}, \quad (19)$$

$$K_{сн} = K_{2и} - 1, \quad (20)$$

$$K_{сз} = K_{2з} - 1, \quad (21)$$

$$K_{сн} = K_{1и} \cdot K_{2и}, \quad (22)$$

$$K_{сз} = K_{1з} \cdot K_{2з}, \quad (23)$$

где $K_{1и}$ — коэффициент контраста индикатора;
 $K_{1з}$ — коэффициент контраста элемента отображения;
 $K_{2и}$ — контрастность индикатора;
 $K_{2з}$ — контрастность элемента отображения.
 $K_{1и} \cdot K_{1з} \cdot K_{2и} \cdot K_{2з}$ в относительных единицах рассчитывают по формулам:

$$K_{1и} = \frac{L_{и} - L_{фн}}{L_{и}} \quad \text{или} \quad K_{1и} = \frac{I_{и} - I_{фн}}{I_{и}}; \quad (24)$$

$$K_{1з} = \frac{L_{з} - L_{фн}}{L_{з}} \quad \text{или} \quad K_{1з} = \frac{I_{з} - I_{фн}}{I_{з}}; \quad (25)$$

$$K_{2и} = \frac{L_{и}}{L_{фн}} \quad \text{или} \quad K_{2и} = \frac{I_{и}}{I_{фн}}; \quad (26)$$

$$K_{2з} = \frac{L_{з}}{L_{фн}} \quad \text{или} \quad K_{2з} = \frac{I_{з}}{I_{фн}}; \quad (27)$$

где $L_{и}$, $L_{фн}$, $L_{з}$, $I_{и}$, $I_{фн}$, $I_{з}$ — измеренные в соответствии с разд. 3 значения яркости индикатора, собственного фона индикатора, элемента отображения и значения фототоков, пропорциональные яркости индикатора, собственного фона индикатора, элемента отображения.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23 июня 1987 № 2287
2. СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ — 1993 г.
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ — 5 лет
3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта |
|---|---------------|
| ГОСТ 7721-76 | 1.3, 1.6 |
| ГОСТ 25024.0-83 | 1.1, 5 |
| ГОСТ 25024.4-85 | 1.1, 1.2, 2.5 |

Изменение № 1 ГОСТ 25024.5—87 Индикаторы знаковитизирующие. Методы измерения собственного яркостного контраста и неравномерности собственного яркостного контраста

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.04.89 № 1115

Дата введения 01.01.90

Пункт 1.2. Чертежи 1, 2, Подписующие подписи. Исключить слова: «(информационное поле индикатора обозначено пунктиром)».

Пункты 1.3 (второй абзац), 1.5 (второй абзац), 1.6 (четвертый абзац) после слов «яркостного контраста» дополнить словами: «установленное в ТУ на индикаторы».

Пункт 1.3. Второй абзац дополнить словами: «Погрешность установки угла подсвета не должна выходить за пределы $\pm 15\%$ ».

Пункт 1.4. Исключить слово: «измерения».

Пункт 1.6. Второй абзац дополнить словами: «при этом корректирование спектральной чувствительности приемника излучения фотоприемного устройства не проводят».

Раздел 1 дополнить пунктом — 1.8: «1.8. Требования к средствам измерений, обуславливающие значения составляющих погрешностей измерений, могут отли-

(Продолжение см. с. 310)

чаться от указанных в настоящем разделе стандарта, при условии сохранения значений погрешностей измерения собственного яркостного контраста и неравномерности собственного яркостного контраста индикатора в пределах нормы, установленных в разд. 4».

Пункт 2.2 дополнить примечанием: «Примечание. Если в соответствии с ТУ на индикаторы измерение яркости пассивного индикатора, модулирующего пропускаемый световой поток, проводят с использованием со стороны подсветки (см. черт. 2) внешнего отражателя, то подсветку индикатора источником подсветки не проводят».

Пункт 2.5. Исключить слово: «для».

Пункт 2.6 дополнить примечанием: «Примечание. У пассивных индикаторов измерение яркости собственного фона индикатора проводят на неработающем (невключенном) элементе отображения при неработающих (выключенных) соседних элементах отображения».

Пункты 3.1.1 (четвертый абзац), 3.2.1 (четвертый абзац). Заменить слова: «максимальное» на «наибольшее», «минимальное» на «наименьшее».

Пункт 3.2 изложить в новой редакции: «3.2. Собственный яркостной контраст элемента отображения — отношение разности яркости элемента отображения и яркости собственного фона индикатора к яркости собственного фона индикатора».

За собственный яркостной контраст элемента отображения принимают наименьший из собственных яркостных контрастов, определенных на n различных элементах с малой яркостью, число которых должно соответствовать установленному в ТУ на индикаторы».

(ИУС № 7 1989 г.)

м/ор 2446 458
3-и 299
30.10.95
2015

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *В. И. Варенцова*

Сдано в наб. 10.07.87 Подп. к печ. 16.09.87 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт.
0,68 уч.-изд. л. Тираж 5000 экз. Цена 3 коп. **Зак 6611**

Ордена "Знак Почета" Издательство стандартов, 123840, Москва,
ГСП, Новопресненский пер., 3.
Набрано в Издательстве стандартов на композере
Тип. "Московский печатник" Москва, Лялин пер., 6.