

**Приложение к свидетельству**

**№ 34956 об утверждении типа  
средств измерений**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

М.П. «*25*»

2009 г.

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ АТМОСФЕРЫ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ  
СКАПО

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № 24048-09

Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по техническим условиям ИБЯЛ.424355.002 ТУ

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Системы контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО (в дальнейшем – системы) предназначены для непрерывного автоматического измерения в воздухе рабочей зоны помещений и открытых пространств концентрации кислорода, вредных веществ, взрывоопасных газов и паров.

Область применения – промышленные предприятия, объекты народно-хозяйственного назначения.

**ОПИСАНИЕ**

Системы СКАПО являются автоматическими стационарными системами непрерывного действия.

Системы включают в себя: блок связи и управления (БСУ), блок расширения и связи (БРС), блок местной сигнализации (БМС), блок реле (БР), адаптер интерфейсов (АИ), коробка распределительная (КР), пульт контроля (ПК), датчики-газоанализаторы электрохимические ДАХ-М, датчики-сигнализаторы термохимические ДАТ-М, датчики-газоанализаторы термомагнитные ДАМ, датчики-газоанализаторы ДАК, сигнализаторы СТМ-30.

Принцип действия датчиков-газоанализаторов ДАХ-М - электрохимический.

Принцип действия датчиков-сигнализаторов ДАТ-М и сигнализаторов СТМ-30 - термохимический.

Принцип действия датчиков-газоанализаторов ДАМ – термомагнитный и термокондуктометрический

Принцип действия датчиков-газоанализаторов ДАК – оптико-абсорбционный.

Способ забора пробы – диффузионный или принудительный (по исполнению).

Системы СКАПО относятся:

- к взрывобезопасному электрооборудованию по ГОСТ Р 51330.0-99 при использовании взрывозащищенных БРС и взрывозащищенных датчиков, или БРС без предъявления требований к взрывобезопасности и датчиков во взрывозащищенном исполнении с подключением кабелей в защитной оболочке;

- к общепромышленному электрооборудованию – при использовании БРС без предъявления требований к взрывобезопасности и датчиков без предъявления требований к взрывобезопасности.

По устойчивости к воздействию климатических условий системы СКАПО соответствуют исполнению УХЛ категории 1 по ГОСТ 15150-69, но для работы в диапазоне температуры от минус 40 до плюс 50 °С.

Защита составных частей системы СКАПО, обеспечиваемая корпусом, по ГОСТ 14254-96 соответствует:

- степени IP54 - для датчиков-газоанализаторов ДАМ, датчиков-газоанализаторов ДАК, сигнализаторов СТМ-30, БРС, БР, БМС, АИ, ПК, КР, БСУ;

- степени IP65, IP54 - датчиков-газоанализаторов ДАХ-М, датчиков-сигнализаторов ДАТ-М (по исполнениям).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Каналы измерений, наименование датчиков-газоанализаторов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности должны соответствовать данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Каналы измерений (датчики газоанализаторы)	Диапазон измерений	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности
O <sub>2</sub> (ДАМ)	(0 - 1) об.доля, % (0 - 50) об.доля, %	Во всем диапазоне	$\gamma_d = \pm 7,5 \%$ $\gamma_d = \pm 2,5 \%$
H <sub>2</sub> , D <sub>2</sub> (ДАМ)	(0 - 1) об.доля, % (95 - 100) об.доля, %	Во всем диапазоне	$\gamma_d = \pm 10 \%$ $\gamma_d = \pm 2,5 \%$
CO <sub>2</sub> (ДАМ)	(0 - 10) об.доля, % (40 - 100) об.доля, %	Во всем диапазоне	$\gamma_d = \pm 10 \%$ $\gamma_d = \pm 5 \%$
CO <sub>2</sub> (ДАК)	(0 - 1) об.доля, %	(0 - 0,5) об.доля, % (0,5 - 1,0) об.доля, %	$\Delta_d = \pm 0,025$ об.доля, % $\delta_d = \pm 5 \%$
CH <sub>4</sub> (ДАК)	(0 - 100) НКПР, %	Во всем диапазоне	$\Delta_d = \pm 5$ НКПР, %
CH <sub>4</sub> (СТМ-30)	(0 - 2,2) об. доля, %	Во всем диапазоне	$\Delta_d = \pm 0,2$ об. доля, %
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (ДАК)	(0 - 50) НКПР, %	Во всем диапазоне	$\Delta_d = \pm 5$ НКПР, %
CH <sup>*</sup> (ДАК)	(0 - 100) НКПР, %	Во всем диапазоне	$\Delta_d = \pm 5$ НКПР, %
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ДАК)	(0 - 30) об.доля, %	(0 - 30) об.доля, %	$\gamma_d = \pm 6 \%$
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ДАК)	(0 - 100) об.доля, %	(0 - 30) об.доля, % (30 - 100) об.доля, %	$\Delta_d = \pm 1,8 \%$ (уд $\pm 6 \%$ ) $\Delta_d = \pm (1,8 + 0,2 * (C_{вх} - 30))$
Ex <sup>**</sup> (ДАТ-М, СТМ-30)	(0 - 50) НКПР, %	Во всем диапазоне	$\Delta_d = \pm 5$ НКПР, %
CO (ДАХ-М)	(0 - 200) мг/м <sup>3</sup>	(0 - 20) мг/м <sup>3</sup> (20 - 200) мг/м <sup>3</sup>	$\Delta_d = \pm 5$ мг/м <sup>3</sup> $\delta_d = \pm 25 \%$
CO (ДАХ-М)	(0 - 1500) мг/м <sup>3</sup>	(0 - 200) мг/м <sup>3</sup> (200 - 1500) мг/м <sup>3</sup>	$\Delta_d = \pm 50$ мг/м <sup>3</sup> $\delta_d = \pm 25 \%$
H <sub>2</sub> S (ДАХ-М)	(0 - 40) мг/м <sup>3</sup>	(0 - 10) мг/м <sup>3</sup> (10 - 40) мг/м <sup>3</sup>	$\Delta_d = \pm 2$ мг/м <sup>3</sup> $\Delta_d = \pm (2 + 0,25 * (C_{вх} - 10))$
SO <sub>2</sub> (ДАХ-М)	(0 - 20) мг/м <sup>3</sup>	(0 - 10) мг/м <sup>3</sup> (10 - 20) мг/м <sup>3</sup>	$\Delta_d = \pm 5$ мг/м <sup>3</sup> $\Delta_d = \pm (5 + 0,25 * (C_{вх} - 10))$
HCl (ДАХ-М)	(5 - 30) мг/м <sup>3</sup>	Во всем диапазоне	$\delta_d = \pm 25 \%$
Cl <sub>2</sub> (ДАХ-М)	(0 - 25) мг/м <sup>3</sup>	(0 - 1) мг/м <sup>3</sup> (1 - 25) мг/м <sup>3</sup>	$\Delta_d = \pm 0,25$ мг/м <sup>3</sup> $\delta_d = \pm 25 \%$

Продолжение таблицы 1

Канал измерения (датчик)	Диапазон измерения	Участок диапазона измерения, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности
NO <sub>2</sub> (ДАХ-М)	(0 – 10) мг/м <sup>3</sup>	(0 – 2) мг/м <sup>3</sup> (2 – 10) мг/м <sup>3</sup>	$\Delta_1 = +0.5 \text{ мг/м}^3$ $\Delta_2 = \pm(0.5 + 0.17 * (C_{\text{вх}} - 2))$
O <sub>2</sub> (ДАХ-М)	(0 – 30) об.доля, %	Во всем диапазоне	$\Delta_1 = \pm 0.9$
NH <sub>3</sub> (ДАХ-М)	(0 – 600) мг/м <sup>3</sup>	(0 – 20) мг/м <sup>3</sup> (20 – 600) мг/м <sup>3</sup>	$\Delta_1 = \pm 5 \text{ мг/м}^3$ $\delta_2 = \pm 25 \%$
	(200 – 2000) мг/м <sup>3</sup>	(200 – 2000) мг/м <sup>3</sup>	$\delta_2 = \pm 25 \%$

Примечания.

1 СН\* – канал измерения суммы предельных углеводородов

2 Ex – канал измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров

3 C<sub>вх</sub> – значение концентрации измеряемого компонента, мг/м<sup>3</sup>

Системы СКАПО позволяют установить 3 порога срабатывания на БСУ и 2 порога срабатывания на БР.

Пределы допускаемой вариации выходного сигнала по поверочному компоненту в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более 0,5

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С от температуры, при которой определялась основная погрешность по каналам измерения системы СКАПО соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2

Канал измерения (датчик)	Диапазон рабочих температур	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С от температуры, при которой определялась основная погрешность
O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , D <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (ДАМ) CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , СН*, CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ДАК)	во всем диапазоне	0,5 (1,0 для исполнения с $\gamma_1 = \pm 2,5\%$ ) в долях от пределов основной погрешности
Ex (ДАТ-М, СТМ-30)	во всем диапазоне	$\pm 1$ НКПР, %
CH <sub>4</sub> (СТМ-30)	во всем диапазоне	$\pm 0,04$ об. доля, %
CO, H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> (ДАХ-М)	-40 .... -30 -30 .... +45 +45 .... +50	1,5 в долях от пределов основной погрешности 0,6 в долях от пределов основной погрешности 1,5 в долях от пределов основной погрешности
HCl (ДАХ-М)	-15 .... +45 +45 .... +50	0,6 в долях от пределов основной погрешности 1,5 в долях от пределов основной погрешности
O <sub>2</sub> (ДАХ-М)	-20 .... +45 +45 .... +50	1,0 в долях от пределов основной погрешности 1,5 в долях от пределов основной погрешности

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления на каждые 3,3 кПа от значения давления, при котором определялась основная погрешность по каналам измерения системы СКАПО должна соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Канал измерения (датчик)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления на каждые 3.3 кПа от значения давления, при котором определялась основная погрешность
O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , D <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (ДАМ), CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , CH <sub>4</sub> <sup>*</sup> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ДАК), CO, H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , HCl (ДАХ-М)	0.5 (1.0 для исполнений с $\gamma_d = \pm 2.5\%$ ) в долях от пределов основной погрешности
Ex (ДАТ-М, СТМ-30)	$\pm 0.8\%$ НКПР
O <sub>2</sub> (ДАХ-М)	1.0 в долях от пределов основной погрешности
CH <sub>4</sub> (СТМ-30)	$\pm 0.03$ об. доля, %

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов системы от изменения влажности анализируемой среды, при которой определялась основная погрешность, должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Канал измерения (датчик)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения влажности анализируемой среды, при которой определялась основная погрешность, на каждые 10 %
O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , D <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (ДАМ), Ex (ДАТ-М)	соответствует требованиям к основной погрешности
CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , CH <sub>4</sub> <sup>*</sup> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ДАК)	0.3 в долях от пределов основной погрешности
Ex (СТМ-30)	$\pm 0.7$ НКПР, %
CO, H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , HCl (ДАХ-М)	0.5 в долях от пределов основной погрешности
CH <sub>4</sub> (СТМ-30)	$\pm 0.03\%$ об. доля

Максимальное время прогрева измерительных каналов системы СКАПО, максимальное время установления выходного сигнала (или время срабатывания сигнализации при концентрации поверочного компонента в 1,6 раза превышающей пороговое значение для канала Ex) соответствуют данным, указанным в таблице 5.

Допускаемый интервал времени работы без корректировки показаний по:

- каналам измерения CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> (ДАМ), сут. не более 30
- остальным каналам измерения, сут. не более 180

Таблица 5

Канал измерения (датчик)	Время прогрева, мин. не более	Время установления выходного сигнала (T <sub>выходное</sub> ), с. не более	Время срабатывания сигнализации при концентрации поверочного компонента в 1,6 раза превышающей пороговое значение, с. не более
O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , D <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (ДАМ)	60	180	-
CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , CH <sub>4</sub> <sup>*</sup> , CO <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ДАК)	60	60	-
Ex (ДАТ-М, СТМ-30)	5	-	15
CO, H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> (ДАХ-М)	30	60	30
HCl (ДАХ-М)	60	180	60
Cl <sub>2</sub> (ДАХ-М)	30	90	30
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (ДАК)	10	150	-
NH <sub>3</sub> (ДАХ-М)	30	180	60

## Условия эксплуатации системы СКАПО

Питание системы СКАПО осуществляется переменным однофазным током с напряжением (220<sup>-22</sup><sub>-33</sub>) В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

Диапазон температуры окружающей среды:

- от минус 40 до плюс 60 °С — для датчиков-газоанализаторов ДАМ;
- от минус 40 до плюс 70 °С — для датчиков-газоанализаторов ДАК;
- от минус 60 до плюс 50 °С — для датчиков — сигнализаторов ДАТ-М, для выносного датчика сигнализатора СТМ-30;
- от минус 40 до плюс 50 °С — для сигнализатора СТМ-30, датчиков — газоанализаторов ДАХ-М, для БРС, БР, АИ, БМС, ПК, КР;
- от плюс 10 до плюс 35 °С - для ПЭВМ;
- от минус 25 до плюс 50 °С - для БСУ;
- от минус 20 до плюс 180 °С - для выносного высокотемпературного датчика сигнализатора СТМ-30;

Диапазон относительной влажности окружающей среды :

- для датчика-газоанализатора термоманнитного ДАМ — от 30 до 80 % при температуре 35 °С;
- для БСУ, БРС, БР, БМС, датчика-сигнализатора термохимического ДАТ-М, датчиков-газоанализаторов электрохимических ДАХ-М, датчика-газоанализатора ДАК - от 30 до 98 % при температуре 25 °С;

Диапазон атмосферного давления, кПа, (мм рт.ст.)

от 84 до 106.7;  
(от 630 до 800)  
 $10^{-3}$

Содержание пыли, г/м<sup>3</sup>, не более

Производственная вибрация частотой не более 25 Гц, амплитудой 0,1 мм;

Содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси не должно превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Канал измерения	Неизмеряемый компонент	Максимальное содержание неопределяемых компонентов	Единица измерения
O <sub>2</sub> (ДАМ)	CH <sub>4</sub>	8	объемная доля, %
	CO <sub>2</sub>	25	объемная доля, %
	H <sub>2</sub>	3	объемная доля, %
	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	100	объемная доля, %
	CO	85	объемная доля, %
	NH <sub>3</sub>	100	мг/м <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> S	50	мг/м <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (ДАК)	CO, H <sub>2</sub> S	200	мг/м <sup>3</sup>
	HCl	50	мг/м <sup>3</sup>
	Cl <sub>2</sub>	10	мг/м <sup>3</sup>

Продолжение таблицы 6

Канал измерения	Неизмеряемый компонент	Максимальное содержание неопределяемых компонентов	Единица измерения
CO(ДАХ-М)	H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub>	10	мг/м <sup>3</sup>
	Cl <sub>2</sub>	1,0	мг/м <sup>3</sup>
	CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,0	объемная доля, %
H <sub>2</sub> S (ДАХ-М)	CO	20	мг/м <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	10	мг/м <sup>3</sup>
	Cl <sub>2</sub>	1,0	мг/м <sup>3</sup>
	CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,0	объемная доля, %
SO <sub>2</sub> (ДАХ-М)	H <sub>2</sub> S	0,01	мг/м <sup>3</sup>
	CO	20	мг/м <sup>3</sup>
	Cl <sub>2</sub>	1,0	мг/м <sup>3</sup>
	CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,0	объемная доля, %
Cl <sub>2</sub> (ДАХ-М)	H <sub>2</sub> S	0,01	мг/м <sup>3</sup>
	CO	20	мг/м <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	0,5	мг/м <sup>3</sup>
	CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,0	объемная доля, %
NH <sub>3</sub> O <sub>2</sub> (ДАХ-М)	H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>	10	мг/м <sup>3</sup>
	CO	20	мг/м <sup>3</sup>
	Cl <sub>2</sub>	1,0	мг/м <sup>3</sup>
	CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,0	объемная доля, %
HCl (ДАХ-М)	SO <sub>2</sub>	0,5	мг/м <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> S	0,01	мг/м <sup>3</sup>
	CO	20	мг/м <sup>3</sup>
	Cl <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>	1,0	мг/м <sup>3</sup>
	CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,0	объемная доля, %
NO <sub>2</sub> (ДАХ-М)	SO <sub>2</sub>	10	мг/м <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> S	0,01	мг/м <sup>3</sup>
	CO	20	мг/м <sup>3</sup>
	Cl <sub>2</sub>	1,0	мг/м <sup>3</sup>
	HCl	5,0	мг/м <sup>3</sup>
	CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,0	объемная доля, %

Средний полный срок службы системы СКАПО - не менее 10 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ИБЯЛ.424355.002 РЭ.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: Система контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО, комплект ЗИП (согласно ведомости ЗИП), комплект монтажных частей, комплект эксплуатационных документов, методика поверки.

Примечания.

- 1 Комплект поставки определяется конкретным объектом и оговаривается при заказе.
- 2 Максимальное количество датчиков, входящих в систему СКАПО - 256 шт.

### ПОВЕРКА

Поверка системы СКАПО проводится в соответствии с документом «Система контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО. Методика поверки», являющимся приложением А к руководству по эксплуатации ИБЯЛ.424355.002 РЭ, утвержденным ГЦИ СИ ВНИИМС

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

Основные средства поверки:

ГСО-ПГС, выпускаемые по ТУ6-16-2956-92 в баллонах под давлением, Генератор ГДН0102 ИБЯЛ413142.002 ТУ, источники микропотока по ИБЯЛ 418319.013 ТУ-95: H<sub>2</sub>S «ИМОЗ-М-А2»; SO<sub>2</sub> «ИМО5-М-А2»; Cl<sub>2</sub> «ИМ09-М-А2»; NO<sub>2</sub> «ИМ00-0-Г1»; HCl «ИМ-108-М-Е1.

Межповерочный интервал - 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

2 ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

3 ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

4 ГОСТ Р 51330.1-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

5 ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь.

6 Система контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО. Технические условия ИБЯЛ.424355.002 ТУ.

7. ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

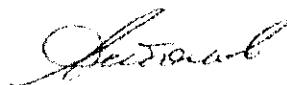
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Системы контроля атмосферы промышленных объектов СКАПО сертифицированы в системе ГОСТ Р, сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В00529, выданный 05.08. 2008 г. Органом по сертификации взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВНИИФТРИ» ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»..

Изготовитель: ФГУП СПО «Аналитприбор», 214031, Россия, г. Смоленск,  
ул. Бабушкина, д. 3., тел: (4812)31-12-42. Факс: 31-75-17 (18).  
Ремонт: ФГУП СПО «Аналитприбор», 214031, Россия, г. Смоленск,  
ул. Бабушкина, д. 3., тел: (4812)31-12-42. Факс: 31-75-17(18).

Первый заместитель генерального  
Директора ФГУП СПО «Аналитприбор



В.Н.Антонов