

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских
С.В. Медведевских

14 » *04* 2018 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

БЛОКИ СОГЛАСОВАНИЯ С ЦКР
БС-ЦКР

Методика поверки
МП 43-264-2018

Екатеринбург
2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА: ООО «НПО САУТ»
ФГУП «УНИИМ»

2 ИСПОЛНИТЕЛИ: Зенков В.В. (ООО «НПО САУТ»)
Засыпкин С.А. (ФГУП «УНИИМ»)

3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ»: « 14 » 04 2018 г.

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Операции поверки	4
4	Средства поверки	5
5	Требования безопасности	5
6	Условия поверки	6
7	Подготовка к поверке	6
8	Проведение поверки	6
8.1	Внешний осмотр	6
8.2	Идентификация программного обеспечения	6
8.3	Опробование	8
8.4	Определение метрологических характеристик	9
9	Оформление результатов поверки	11
	Приложение А (обязательное). Схема подключения БС-ЦКР и средств поверки	12
	Приложение Б (рекомендуемое). Форма протокола поверки блока согласования с ЦКР БС-ЦКР	13

Государственная система обеспечения единства измерений Блоки согласования с ЦКР БС-ЦКР. Методика поверки	МП 43-264-2018
--	----------------

Дата введения в действие: « ____ » ____ 2018 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на блоки согласования с ЦКР БС-ЦКР (далее – БС-ЦКР), предназначенные для измерений и преобразований сигналов, поступающих с датчиков давления в виде напряжения постоянного электрического тока, в цифровой код, пропорциональный значениям давления на входе датчиков давления.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок БС-ЦКР.

Интервал между поверками – четыре года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815	«Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015, регистрационный № 38822).
Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н	«Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013, регистрационный № 30593).
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.019-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
ГОСТ Р 8.027-2001	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок БС-ЦКР должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Идентификация программного обеспечения	8.2	да	да
Опробование	8.3	да	да
Определение метрологических характеристик	8.4	да	да

3.2 При несоответствии характеристик БС-ЦКР требованиям по одному из пунктов таблицы 1 проверку прекращают, БС-ЦКР признают непригодным к применению.

При несоответствии характеристик БС-ЦКР по п.п. 8.1-8.3 результаты поверки оформляются согласно требованиям, приведенным в п.9 настоящей методики, без формирования протокола поверки в автоматическом режиме.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки БС-ЦКР применяют следующие средства поверки.

Таблица 2 – Средства поверки БС-ЦКР

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и технические характеристики средства поверки
8.2-8.4	Рабочий эталон единицы напряжения постоянного тока 3-го разряда по ГОСТ Р 8.027-2001
8.2-8.4	Вольтметр универсальный цифровой GDM-8145, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm(0,003 \cdot X + 4 \cdot k)$ В, где X – значение измеренной величины по встроенному индикатору, k – цена единицы младшего разряда
8.2-8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» мод. 310, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 10 до 100 %, абсолютная погрешность $\pm 2,5$ %; диапазон измерений температуры окружающего воздуха от -20 до +60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,7$ °С
8.2-8.4	Барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа
8.2-8.4	Источник питания НУ5003-2, техническая документация фирмы-изготовителя
8.2-8.4	Блок связи с КПА БС-КПА/USB, 08Г.08.00.00 РЭ, с комплектом кабелей
8.2-8.4	ПЭВМ типа IBM PC/AT, оснащенная специализированным программным обеспечением «stand.exe»

4.2 Рабочий эталон единицы напряжения постоянного тока 3-го разряда по ГОСТ Р 8.027-2001, применяемый при поверке БС-ЦКР, должен быть аттестован и иметь действующее свидетельство об аттестации. Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Допускается применение других средств поверки, отличающихся от приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими определения метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, а также требования эксплуатационной документации на БС-ЦКР.

5.2 К поверке БС-ЦКР допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации БС-ЦКР и средств поверки, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III при работе на установках до 1000 В, прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений и работающие в организации, аккредитованной на право поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки БС-ЦКР должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 25 ± 10 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) $87 - 106 (650 - 800)$;
- относительная влажность, % 65 ± 15 ;
- напряжение на источнике питания, В $50,0 \pm 1,5$.

Примечание – Напряжение на источнике питания величиной $(50,0 \pm 1,5)$ В, контролируемое вольтметром, обеспечивает номинальное напряжение питания БС-ЦКР $(15,0 \pm 1,5)$ В.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки БС-ЦКР и средства поверки БС-ЦКР должны быть выдержаны в условиях поверки не менее двух часов.

7.2 БС-ЦКР и средства поверки БС-ЦКР должны быть подготовлены к работе в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие БС-ЦКР следующим требованиям:

- комплектность БС-ЦКР должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- маркировка, функциональные надписи, заводской номер БС-ЦКР должны читаться и восприниматься однозначно, а также соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- разъемы БС-ЦКР для присоединения внешних электрических цепей и цепь заземления должны быть в исправном состоянии;
- БС-ЦКР не должен иметь механических повреждений;
- наличие и целостность пломб изготовителя.

8.1.2 БС-ЦКР считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует приведенным в п.8.1.1 требованиям.

8.2 Идентификация программного обеспечения

8.2.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком А.1 Приложения А. Включить источник питания, установить напряжение постоянного тока 50 В. Проконтролировать с помощью вольтметра, что установленное значение напряжения на источнике питания находится в пределах $(50,0 \pm 1,5)$ В. Включить блок согласования с КПА БС-КПА/USB (далее – БС-КПА/USB).

8.2.2 Загрузить программное обеспечение (далее – ПО) «stand.exe» (см. рисунок 1). Версия ПО «stand.exe», отображаемая в заголовке главного меню, должна соответствовать приведенной в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «stand.exe»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	stand.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 21.17
Цифровой идентификатор ПО	–



Рисунок 1 – Главное меню ПО «stand.exe»

8.2.3 Для автоматического формирования протокола поверки необходимо в поле «Режим работы» выбрать «Метрология». В открывшемся окне «Метрология» ввести данные в поля «Организация», «Поверитель», «Вид поверки» (выбрать в выпадающем меню «первичная/первичная после ремонта/периодическая»), «Рабочий эталон», «Вольтметр (контроль напряжения на ИП)», «Источник питания», «БС-КПА», «Условия проведения поверки» и нажать кнопку «Применить» (см. рисунок 2).

Рисунок 2 – Пример ввода данных в окне «Метрология»

8.2.4 Закрывать окно программы «Метрология». Произойдет переход в главное меню ПО «stand.exe». В поле «Режим работы» выбрать «Идентификация». Результаты идентификации версии программного обеспечения отображаются в окне программы, как показано на рисунке 3.

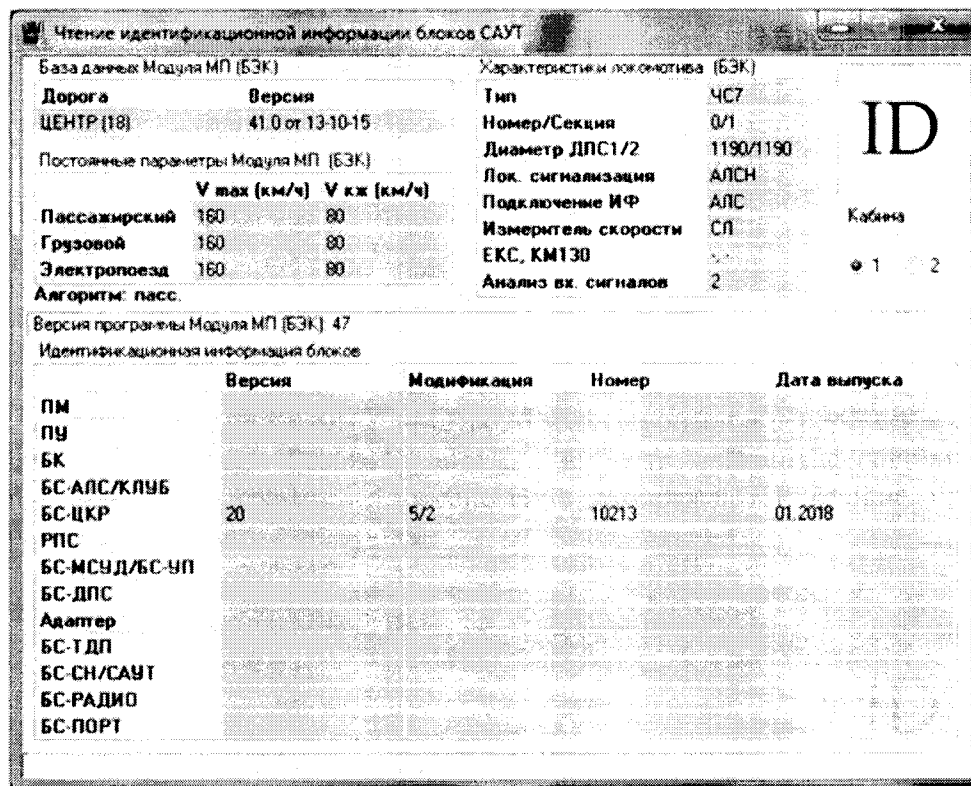


Рисунок 3 – Окно «Идентификация»

Версия и модификация ПО БС-ЦКР, отображаемая в окне «Идентификация», должны соответствовать приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО БС-ЦКР

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СКР М8.FLA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 20
Цифровой идентификатор ПО	–

8.2.5 БС-ЦКР считается выдержавшим проверку идентификации данных ПО, если версии ПО «stand.exe» и ПО БС-ЦКР соответствуют приведенным в таблицах 3 и 4 соответственно.

8.3 Опробование

8.3.1 Убедиться, что происходит считывание информации из БС-ЦКР, сравнив заводской номер и дату выпуска, указанные на корпусе, с отображаемыми в окне «Идентификация».

8.3.2 БС-ЦКР считается выдержавшим опробование, если происходит считывание информации, заводской номер и дата выпуска БС-ЦКР, указанные на корпусе, совпадают с отображаемыми в окне «Идентификация».

8.3.3 Для автоматического формирования протокола поверки результаты внешнего осмотра, опробования и идентификации ПО необходимо внести в поля «Внешний осмотр», «Опробование» и «Идентификация ПО» окна ввода данных «Метрология», выбирая «соответствует/не соответствует».

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Для определения приведенной к диапазону преобразований погрешности измерений и преобразований напряжения постоянного тока в значения давления γ_p , %, в окне «Метрология» нажать на кнопку «Поверка БС-ЦКР». Следуя указаниям в блоке комментариев, в открывшемся окне необходимо нажать кнопку «Поверка». Убедиться, что в строке «Поверяемый блок» отобразятся идентификационные данные БС-ЦКР (заводской номер, месяц и год выпуска, версия внутреннего ПО БС-ЦКР), а БС-КПА/USB начнет подавать в автоматическом режиме напряжение постоянного тока величиной 0,5 В на вход БС-ЦКР (см. рисунок 4).

Значения давления $P_{i(пк1)}$, МПа, и $P_{i(пк2)}$, МПа, преобразованные БС-ЦКР для полукомплектов 1 и 2 соответственно (для датчиков давления 1 и 2 соответственно), заносятся в таблицу автоматически.

Рисунок 4 – Окно «Поверка БС-ЦКР»

8.4.2 Внести показания рабочего эталона, проводя округления полученных значений по математическим правилам до третьего знака после запятой, в поле U_z (колонка «[3] В»), относительно значения имитируемого давления $P_{кпа}$, равного 0,0 МПа. Нажать «Enter».

Значение давления, соответствующее подаваемому на вход БС-ЦКР напряжению постоянного тока, P_z , МПа, автоматически рассчитывается по формуле и заносится в таблицу

$$P_z = P_{мин} + \left(\frac{U_z - U_{мин}}{U_{макс} - U_{мин}} \right) \cdot (P_{макс} - P_{мин}), \quad (1)$$

где U_z – значение заданного напряжения по показаниям рабочего эталона, В;

$U_{макс}$ = 5,5 В – верхнее значение диапазона измерений БС-ЦКР;

$U_{мин}$ = 0,5 В – нижнее значение диапазона измерений БС-ЦКР;

$P_{макс}$ = 1 МПа – верхнее значение диапазона преобразований БС-ЦКР;

$P_{мин}$ = 0 МПа – нижнее значение диапазона преобразований БС-ЦКР.

Значения приведенных к диапазону преобразований погрешностей измерений и преобразований напряжения постоянного тока в значения давления γ_p ($пкi$), %, автоматически рассчитываются по формуле и заносятся в таблицу

$$\gamma_p(nki) = \left(\frac{P_u(nki) - P_z}{P_{max} - P_{min}} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где $i=1$ – для полукомплекта 1;

$i=2$ – для полукомплекта 2;

$P_u(nki)$ – значение давления, преобразованного БС-ЦКР для соответствующего полукомплекта, МПа.

8.4.3 Повторить операции по 8.4.2 для значений имитируемых давлений P_{kna} , равных 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 МПа.

Полученные значения приведенных к диапазону преобразований погрешностей измерений и преобразований напряжения постоянного тока в значения давления для полукомплекта 1 (колонка «[6] %») и полукомплекта 2 (колонка «[8] %») должны находиться в интервале $\pm 1,5$ % (см. рисунок 5).

В случае получения результата, превышающего допускаемую приведенную к диапазону преобразований погрешности измерений и преобразований напряжения постоянного тока в значения давления, выполнение поверки прекращается на любом этапе, нажав кнопку «СТОП» в верхнем правом углу рабочего окна.

Поверяемый блок: №: 10140 (04.2018) Vno: 20

ПОВЕРКА ПРОТОКОЛ

Заключение: годен

Определение метрологических характеристик

Ркпа	Укпа	Uз	Pз	Pи (пк1)	γPи (пк1)	Pи (пк2)	γPи (пк2)
[1] МПа	[2] В	[3] В	[4] МПа	[5] МПа	[6] %	[7] МПа	[8] %
0.0	0.5	0.504	0.001	0.000	-0.08	0.000	-0.08
0.2	1.5	1.506	0.201	0.195	-0.61	0.195	-0.61
0.4	2.5	2.405	0.397	0.395	-0.22	0.395	-0.22
0.6	3.5	3.487	0.597	0.594	-0.30	0.594	-0.30
0.8	4.5	4.489	0.798	0.794	-0.37	0.794	-0.37
1.0	5.5	5.469	0.994	0.989	-0.44	0.989	-0.44

Uз: заданное значение напряжения, измеренное эталоном

Рисунок 5 – Пример заполненного окна «Поверка БС-ЦКР»

8.4.4 Сохранить протокол поверки и/или вывести его на печать, нажав кнопку «ПРОТОКОЛ» в правом верхнем углу рабочего окна.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки по форме, приведенной в приложении Б.

9.2 Если по результатам поверки БС-ЦКР признано пригодным к применению, то оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015 г. № 1815.

9.3 Если по результатам поверки БС-ЦКР признано не пригодным к применению, то свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015 г. № 1815.

Зав. лаб. 264 ФГУП «УНИИМ»



С.А. Засыпкин

Инженер по метрологии ООО «НПО САУТ»



В.В. Зенков

Приложение А

(обязательное)

Схема подключения БС-ЦКР и средств поверки

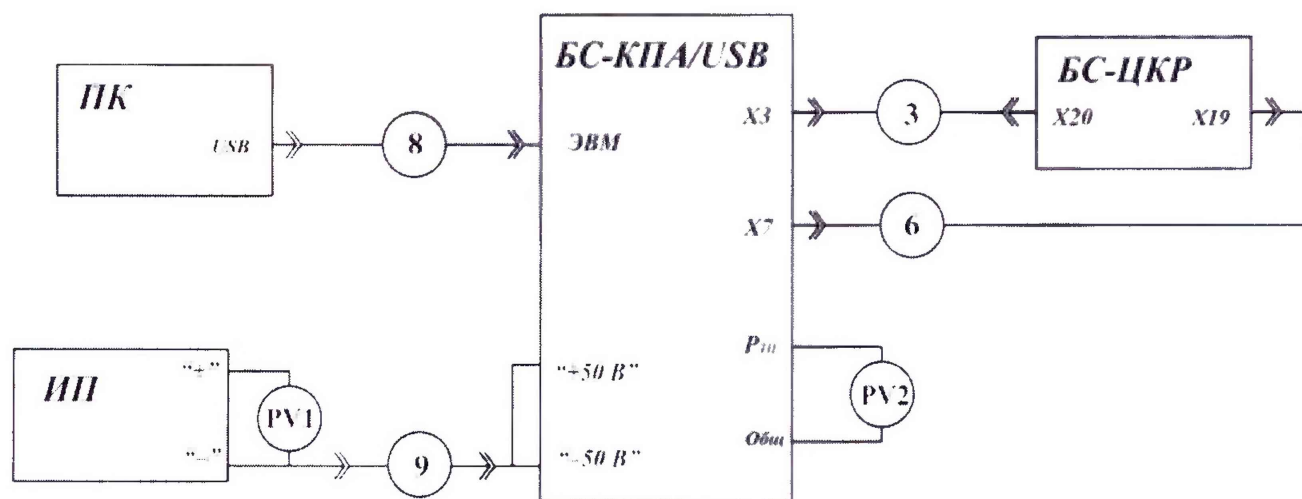


Рисунок А.1 – Схема поверки

Таблица А.1 – Перечень обозначений и наименований блоков и кабелей на схеме поверки

Обозначение на схеме	Наименование
ПК	Персональный компьютер
ИП	Источник питания НУ5003-2
БС-КПА/USB	Блок связи БС-КПА/USB
БС-ЦКР	Поверяемый БС-ЦКР
PV1	Вольтметр универсальный цифровой GDM-8145
PV2	Рабочий эталон единицы напряжения постоянного тока 3-го разряда
3	Кабель 3 ВР4.855.434
6	Кабель 6 ВР4.855.437
8	Кабель USB А-В
9	Кабель 9 ВР4.855.440

Примечания

1 Все средства поверки, имеющие клеммы заземления, а также поверяемый БС-ЦКР должны быть заземлены.

2 Подключение БС-ЦКР к БС-КПА/USB и отключение производить при выключенном источнике питания ИП.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки блока согласования с ЦКР БС-ЦКР

наименование организации

Протокол поверки № _____

Блок согласования с ЦКР БС-ЦКР, зав. № _____

Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ _____

Поверено в соответствии с:

МП 43-264-2018 «ГСИ. Блоки согласования с ЦКР БС-ЦКР. Методика поверки»
с применением средств поверки:

Условия поверки:

температура окружающего воздуха, °С _____

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) _____

относительная влажность, % _____

напряжение питания, В _____

Вид поверки: первичная (периодическая)

Результаты поверки:

Результат внешнего осмотра: соответствует (не соответствует)

Результат опробования: соответствует (не соответствует)

Результат идентификации ПО: соответствует (не соответствует)

Результат определения метрологических характеристик:

Определение метрологических характеристик

Имитируемые значения давления $R_{кПА}$, МПа	Значения напряжения постоянно го тока $U_{кПА}$, В, соответствующие имитируемым значениям давления	Показания рабочего эталона U_z , В	Значения давления R_z , МПа	Значения давления, преобразованные БС-ЦКР		Приведенная к диапазону преобразований погрешность измерений и преобразований напряжения постоянного тока в значения давления		Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований погрешности измерений и преобразований напряжения постоянного тока в значения давления, %
				полуком плект 1 $R_{и(пк1)}$, МПа	полуком плект 2 $R_{и(пк2)}$, МПа	полуком плект 1 γ_p (пк1), %	полуком плект 2 γ_p (пк2), %	
0,000	0,500							±1,5
0,200	1,500							
0,400	2,500							
0,600	3,500							
0,800	4,500							
1,000	5,500							

Заключение по результатам поверки: пригодный / не пригодный к применению

Поверитель _____

Подпись _____

Инициалы, фамилия _____

Дата поверки _____ 20__ г.