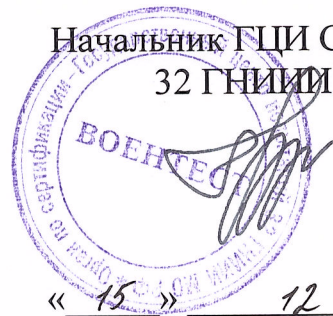


1332

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

« 15 » 12 2006 г.

Инструкция

**СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
«ТЕПЛООБМЕННИК-2»**

Методика поверки

2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	3
2. Операции поверки	4
3. Средства поверки	4
4. Требования безопасности	5
5. Условия поверки	5
6. Подготовка к поверке	6
7. Проведение поверки	6
8. Обработка результатов измерений	7
9. Оформление результатов поверки	7
Приложение 1. Функциональные схемы поверки ИК.....	8
Приложение 2. Форма протокола поверки	11

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на систему измерительно-вычислительную «Теплообменник-2» и устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки измерительных каналов (ИК):

1. измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям измеряемых параметров среды, в диапазоне от 4 до 20 мА;
2. измерения сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, в диапазоне от 100 до 391 Ом;
3. измерения давления в диапазоне от 0 до 2500 кПа;
4. измерения разности давлений в диапазоне от 0 до 6,22 кПа;
5. измерения температуры в диапазоне от минус 40 до 400 °С;
6. измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям разности давлений, в диапазоне от 4 до 20 мА.

Пределы погрешности измерений измеряемых величин должны соответствовать следующим значениям:

сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА	0,1 % ВП
сопротивление постоянному току в диапазоне от 100 до 391 Ом	0,1 % ВП
давление в диапазоне от 0 до 2500 кПа	0,1 % ВП
разность давлений в диапазоне от 0 до 6,22 кПа	0,1 % ВП
температура в диапазоне от минус 40 до 400 °С	0,28 °С

где ВП – верхний предел измеряемой величины.

Перечень метрологических характеристик, подлежащих определению при поверке, приведен в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование МХ канала	Условное обозначение
1	Абсолютная погрешность измерительного канала	Δ
2	Приведенная погрешность измерительного канала	γ

Исходными данными для расчета метрологических характеристик ИК являются выходные сигналы ИК, представляемые в виде массивов чисел y_i , полученные при подаче на вход поверяемого ИК входных величин x_i , контролируемых по рабочему эталону,

где:

i - индекс номера контрольной точки;

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа	Проведение операции	
			первичная поверка	периодическая поверка
1	Внешний осмотр	7.1	да	да
2	Опробование	7.2	да	да
3	Определение погрешности измерений каналов	7.3	да	да

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки используются средства измерений и технические средства, приведенные в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Рабочие эталоны

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
7.2 7.3	Калибратор многофункциональный МСХ-II-R: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА; погрешность $\pm (0,012 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мА})$; диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА; погрешность $\pm (0,010 \% \text{ от показаний} + 0,003 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мА})$
7.2 7.3	Манометры грузопоршневые МП-6 (диапазон от 0,06 до 0,6 МПа), МП-60 (диапазон от 0,6 до 6 МПа) и МП-600 (диапазон от 6 до 60 МПа) по ГОСТ 8293-93. Пределы допускаемой погрешности в диапазоне измерений $\pm 0,02 \% \text{ от измеряемого давления}$
7.2 7.3	Магазин сопротивлений Р4831: Класс точности $0,02 \cdot 10^{-6}$, сопротивление до 111,11 кОм
7.2 7.3	Задатчик давления «Воздух-1,6»: диапазон измерений от 0,005 до 160 кПа, Пределы допускаемой погрешности в диапазоне измерений $\pm 0,02 \% \text{ от измеряемого давления}$

Таблица 4. Вспомогательные средства.

№ п/п	Наименование средства измерений (технического средства)	Техническая характеристика
1	Термометр, ГОСТ 28498-90	Диапазон измерений от минус 30 до 60 °С; цена дел. 1 °С
2	Барометр БАММ-1	Диапазон измерений от 600 до 800 мм. рт. ст.; Погрешность $\pm 1,5$ мм. рт. ст
3	Психрометр аспирационный МВ-4М	Диапазон измерений от 10 до 100 %; погрешность ± 2 %

3.2. При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерения требованиям настоящей методики.

3.3. При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных Госстандартом РФ типов.

3.4. Используемые при поверке рабочие эталоны должны быть поверены и иметь действующее свидетельства о поверке (поверочное клеймо).

Вспомогательные средства поверки должны быть поверены (откалиброваны) и иметь действующие свидетельства о поверке (поверочные клейма) или сертификаты о калибровке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2. Поверка ИК системы должна осуществляться лицами не моложе 18 лет, изучившими её эксплуатационную и нормативно-техническую документацию и аттестованными в качестве поверителей.

4.3. Лица, участвующие в поверке ИК системы, должны пройти инструктаж и аттестацию на знание правил техники безопасности, пожарной безопасности, промышленной санитарии в условиях испытательной станции, иметь стаж работы на испытательной станции не менее 6 месяцев.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

5.1. Условия окружающей среды:

Температура окружающего воздуха, °С (К): от 10 до 35 (от 283 до 308).
Относительная влажность воздуха, % не более 80.
Атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа) от 720 до 780 (от 96 до 104).

5.2. Напряжение питания однофазной сети переменного тока при частоте (50 ± 1) Гц, В..... от 198 до 242.

Примечание. При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- проверяют наличие поверочных пломб, клейм, а также свидетельства о поверке на рабочие эталоны и вспомогательные СИ;
- проверяют целостность электрических цепей измерительного канала;
- обеспечивают оперативную связь оператора у монитора с оператором, задающим контрольные значения;
- включают вентиляцию и освещение;
- отключают первичные преобразователи от ИК;
- подключают вместо первичных преобразователей рабочие эталоны в соответствии со схемами подключения;
- включают питание аппаратуры системы в соответствии с руководством по эксплуатации 02 – 664 М РЭ;
- перед началом поверки измеряют и заносят в протокол поверки условия окружающей среды (температура и влажность воздуха, атмосферное давление).

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре необходимо убедиться, что все входящие в измерительный канал компоненты не имеют внешних повреждений, которые могут влиять на его работу.

7.2. Опробование.

Для опробования ИК подать на его вход значения эталонных сигналов, соответствующие нижнему и верхнему пределам измерения данного ИК, в соответствии с функциональными схемами поверки ИК (Приложение № 1). Наблюдать изменение показаний выходного сигнала на экране монитора. Отличие значений эталонных и выходных сигналов не должно превышать погрешности измерения данного ИК.

7.3. Определение погрешности измерения канала.

Установить на входе ИК, в соответствии с функциональными схемами поверки ИК (Приложение № 1), последовательно 5 ступеней x_i эталонного сигнала измеряемой величины от x_0 до x_4 ,

где i - номер ступени ($i = 0 \dots 4$);

Примечание: значения эталонных сигналов x_i должны быть равномерно распределены во всем заданном диапазоне измерений ИК.

На каждой ступени произвести одно измерение. В результате запоминаются массивы измеренных значений y_i .

8. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Измеренные массивы значений y_i обрабатывают следующим образом:

8.1 Для каждой i ступени вычислить абсолютную погрешность Δ_i :

$$\Delta_i = y_i - x_i \quad (1).$$

8.2 Определить погрешность ИК Δ как максимальное значение абсолютной погрешности:

$$\Delta = \max |\Delta_i| \quad (2).$$

8.2. Определить приведенную погрешность γ ИК:

$$\gamma = \frac{\Delta \cdot 100}{x_n} \% \quad (3).$$

где x_n – верхний предел (ВП) измеряемой величины.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносятся в Протокол поверки (приложение 2).

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме, приведенной в приложении 1 ПР50.2.006-94.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме, приведенной в Приложении 2 ПР50.2.006-94.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



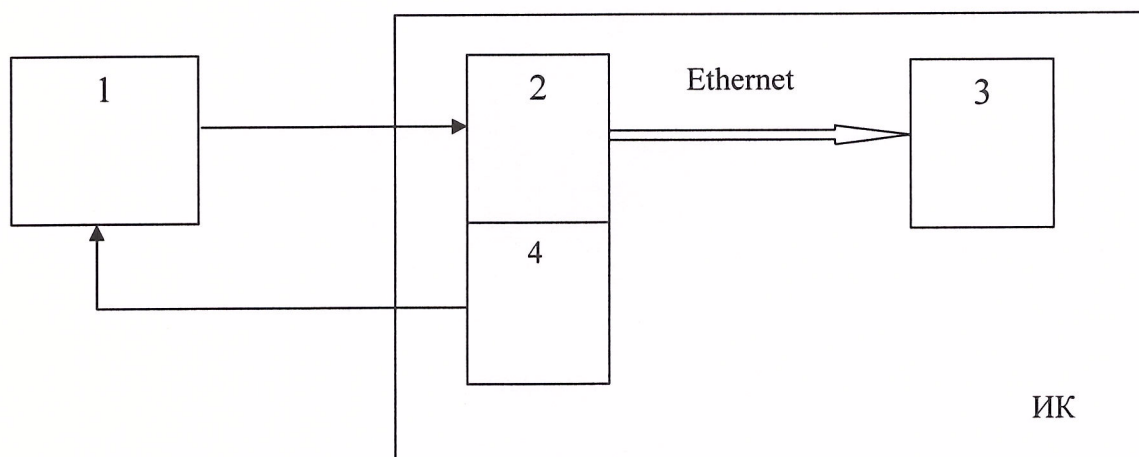
Р. Родин

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



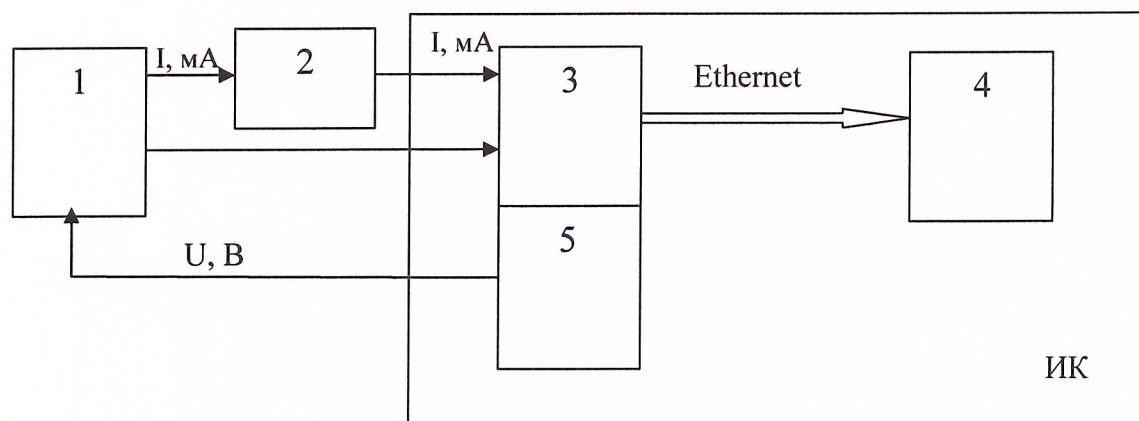
В.Кулак

Приложение 1.



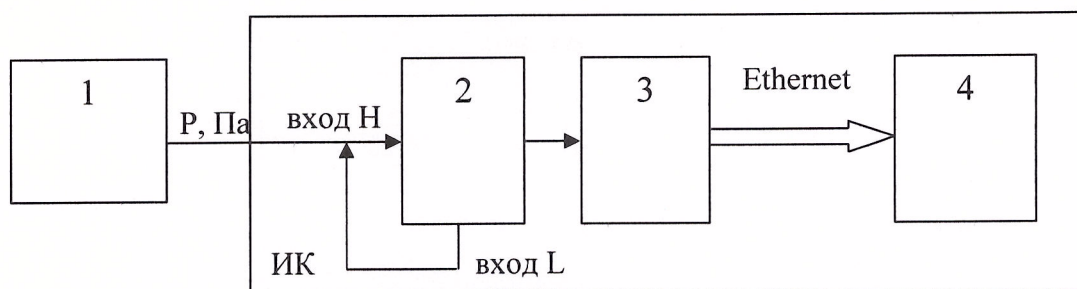
- 1 – Магазин сопротивления Р4831 (рабочий эталон);
2 – Плата терморезистивного ввода;
3 – ПЭВМ;
4 – Источник постоянного тока на плате терморезистивного ввода;

Рис.1 Функциональная схема поверки ИК измерения сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.



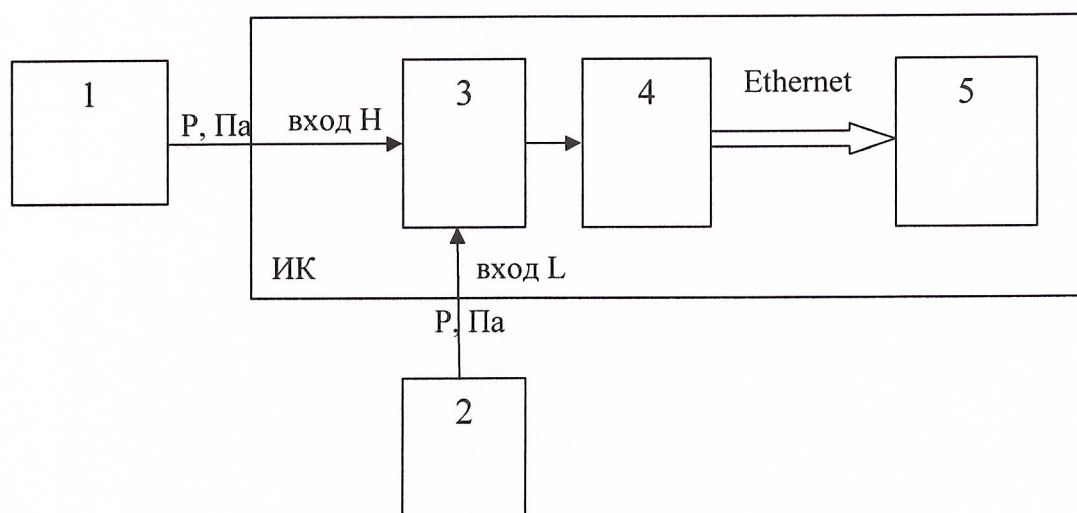
- 1 – Магазин сопротивления Р4831 (рабочий эталон);
2 – Калибратор многофункциональный MSX-II-R (рабочий эталон);
3 – Плата аналогового ввода;
4 – ПЭВМ;
5 – Источник постоянного напряжения на плате аналогового ввода.

Рис. 2 Функциональная схема поверки ИК измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям измеряемых параметров среды.



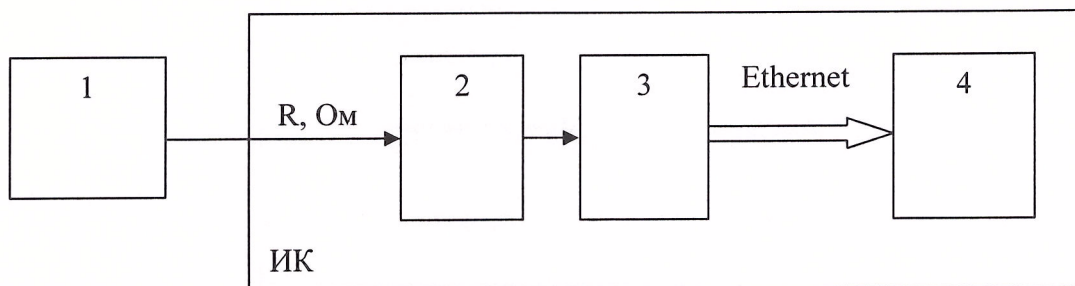
- 1 – Манометр грузопоршневой МП-6/ МП-60 /МП-600 (рабочий эталон);
 2 – Преобразователь MVS;
 3 – Контроллер FloBoss-407;
 4 – ПЭВМ.

Рис. 3 Функциональная схема поверки ИК измерения давления.



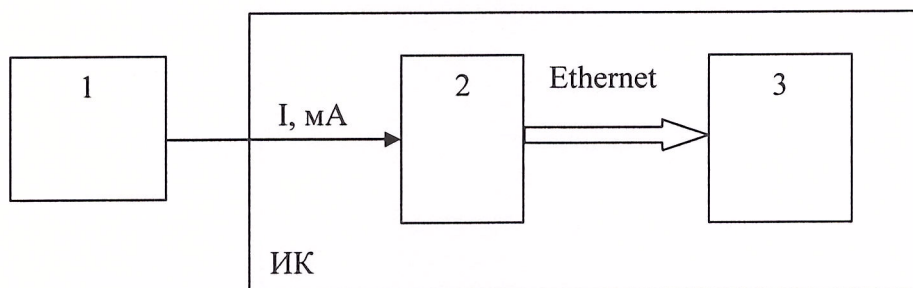
- 1 – Манометр грузопоршневой МП-6/ МП-60 /МП-600 (рабочий эталон);
 2 – Задатчик давления «Воздух-1,6» (рабочий эталон);
 3 – Преобразователь MVS;
 4 – Контроллер FloBoss-407;
 5 – ПЭВМ.

Рис. 4 Функциональная схема поверки ИК измерения разности давлений.



- 1 – Магазин сопротивления Р4831 (рабочий эталон);
2 – Преобразователь MVS;
3 – Контроллер FloBoss-407;
4 – ПЭВМ.

Рис. 4 Функциональная схема поверки ИК измерения температуры.



- 1 – Калибратор многофункциональный МСХ-II-R (рабочий эталон);
2 – Модуль аналогового ввода контроллера FloBoss-407;
3 – ПЭВМ.

Рис. 2 Функциональная схема поверки ИК измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям разности давлений.

Приложение 2.

ОАО ПКО «Теплообменник»

Измерительно-вычислительная система «Теплообменник-2»

ПРОТОКОЛ
поверки
измерительного канала №.....

1. Вид поверки.....
 2. Дата поверки.....
 3. Средства поверки
 3.1. Рабочий эталон

Наименование	Пределы измерения,		Абсолютная погрешность
	нижний	верхний	

- 3.2. Вспомогательные средства: в соответствии с методикой поверки
- _____
- _____
- _____

4. Условия поверки

4.1. Температура окружающего воздуха, °С:	
4.2. Относительная влажность воздуха, %	
4.3. Атмосферное давление, мм рт. ст.	

5. Результаты экспериментальных исследований

5.1. Внешний осмотр:

5.2. Результаты опробования:

5.3. Результаты метрологических исследований

5.3.1. Условия исследования

Число ступеней измерений (контрольных точек)	
--	--

5.3.2. Задаваемые контрольные точки

Эталонн. сигнал, ед.изм.					
--------------------------	--	--	--	--	--

Протокол поверки ИК № от

стр. 2

6.3.3. Составляющие погрешности.

Номер ступени	Задаваемые эталонные сигналы на входе ИК	Значения измеренных сигналов	Абсолютная погрешность

6.3.4. Погрешность ИК

Абсолютная погрешность	
Нормированный верхний предел измерения (верхний предел нормированного значения)	
Приведенная погрешность, %	

6. Вывод.

Приведенная погрешность измерительного канала № не превышает значения $\pm$ %, допустимого согласно программе поверки ИК.

Дата очередной поверки

Поверитель

(подпись, дата)

(ф.и.о.)

- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель приборного шкафа методом наклейки, на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят: система, комплект эксплуатационной документации, специальное программное обеспечение, методика поверки.

Поверка

Поверка измерительных каналов системы проводится в соответствии с документом «Система измерительно-вычислительная «Теплообменник-2». Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ в марте 2007 года и входящим в комплект поставки.

Средства поверки:

Калибратор многофункциональный МСХ-II-R:

диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА; погрешность $\pm (0,010 \% \text{ от показаний} + 0,003 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мА})$;

диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА; погрешность $\pm (0,012 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мА})$;

Магазин сопротивлений Р4831: класс точности $0,02 \cdot 10^{-6}$, сопротивление до 111,11 кОм.

Манометры грузопоршневые МП-6 (диапазон от 0,06 до 0,6 МПа), МП-60 (диапазон от 0,6 до 6 МПа) и МП-600 (диапазон от 6 до 60 МПа) по ГОСТ 8293-93. Пределы допускаемой погрешности в диапазоне измерений $\pm 0,02 \% \text{ от измеряемого давления}$.

Задатчик давления «Воздух-1,6»: диапазон измерений от 0,005 до 160 кПа, класс точности 0,05.

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.596-2002 ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение.

Основные положения.

Заключение

Тип системы измерительно-вычислительной «Теплообменник-2» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель

ОАО ПКО «Теплообменник»,

Адрес Россия, 603950, г. Нижний Новгород.

Телефон: (8312) 58-44-05, 53-09-96

факс: (8312) 53-17-76.

Генеральный директор ОАО ПКО «Теплообменник»



В.Тятинский