

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы GM35

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы GM35 предназначены для автоматического непрерывного измерения содержания одного или нескольких определяемых компонентов: оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), пары воды (H<sub>2</sub>O), закись азота (N<sub>2</sub>O), а также температуры и давления в отходящих газах топливосжигающих установок и технологических средах.

#### Описание средства измерений

Газоанализаторы GM35 (далее - газоанализаторы) представляют собой стационарные автоматические приборы непрерывного действия.

Принцип действия газоанализатора основан на оптоэлектронном методе измерения непосредственно в анализируемой среде без предварительного отбора и подготовки газовой пробы с использованием оптических корреляционных фильтров (для H<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub>) или газовых фильтров на каждый определяемый компонент (для CO и N<sub>2</sub>O) в инфракрасном диапазоне спектра. Молекулы газа поглощают световую энергию в определенном диапазоне длин волн, типичном для каждого компонента. Далее производится спектральное разложение света для обнаружения полос поглощения каждого из определяемых компонентов и последующая оценка соответствующих концентраций.

Измерение температуры осуществляется термометром сопротивления Pt1000.

Газоанализаторы имеют два исполнения:

- исполнение с измерительным зондом (используются зонды типа GMP или GPP);
- исполнение для установки поперек газохода (далее - cross-duct version, CD).

Газоанализаторы выпускаются в 8-ми модификациях, отличающихся перечнем определяемых компонентов и измеряемых величин, отличительные особенности модификаций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение модификации газоанализатора	Определяемый компонент / измеряемая величина				
	Оксид углерода (CO)	Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	Пары воды (H <sub>2</sub> O)	Закись азота (N <sub>2</sub> O)	Температура и давление
GM35-1	+	-	-	-	+
GM35-2	+	-	+	-	+
GM35-3	+	+	+	-	+
GM35-4	+	+	-	-	+
GM35-5	-	+	+	-	+
GM35-6	-	-	+	-	+
GM35-7	-	+	-	-	+
GM35-10	-	+	+	+	+

Газоанализатор в исполнении с измерительным зондом состоит из следующих блоков и модулей:

- измерительный зонд типа GPP для влажных (обозначение “wet”) и сухих (“dry”) газов с закрытым измерительным пазом и с тефлоновым либо с керамическим газопроницаемым фильтром) с газопроницаемым корпусом или GMP (с открытым измерительным пазом);
- блок приемопередатчика;
- блок обработки данных;

- узел подачи продувочного воздуха SLV4 (для зонда типа GMP);
- вторичные устройства (персональный компьютер, самописец и т.д.), поставляемые по дополнительному заказу.

Газоанализатор в исполнении для установки поперек газохода состоит из следующих блоков и модулей:

- блок приемопередатчика;
- блок отражателя;
- узел подачи продувочного воздуха SLV4;
- блок обработки данных;
- вторичные устройства (персональный компьютер, самописец и т.д.), поставляемые по дополнительному заказу.

Блок приемопередатчика с зондом, блок отражателя (для исполнения для установки поперек газохода) крепятся непосредственно на газоходе или дымовой трубе с помощью монтажных фланцев, узел подачи продувочного воздуха монтируется в непосредственной близости и соединяется с устройством подачи чистого воздуха с помощью шланга. Блок обработки данных может располагаться на расстоянии до 1000 м от блока приемопередатчика, в этом случае используется соединительная коробка. Связь между блоком обработки данных и блоком приемопередатчика осуществляется через CAN-bus. Газоанализатор имеет встроенную систему автоматической диагностики и сигнализации. Блок обработки данных имеет удобный графический дисплей, а также панель управления для входа в меню параметризации и диагностики и светодиодную индикацию состояния.

Датчики температуры и давления встроены:

- для зонда GPP - непосредственно в зонд;
- для зонда GMP - в узел подачи продувочного воздуха, устанавливаемый снаружи зонда между установочным фланцем и фланцем крепления блока приемопередатчика.

Общие технические характеристики измерительных блоков газоанализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	GM35 с измерительным зондом GMP	GM35 с измерительным зондом GPP «dry»	GM35 с измерительным зондом GPP «wet»	GM35 для установки поперек газохода (CD)
Конструктивные особенности	Зонд имеет открытую конструкцию для непосредственного прохождения потока газа	Проба газа диффундирует через керамический фильтр	Проба газа диффундирует через тефлоновый/керамический фильтр	Имеет открытую конструкцию для непосредственного прохождения потока газа
Максимальная температура анализируемого газа, °С	430 (для N <sub>2</sub> O не более 180)	430 (для N <sub>2</sub> O не более 180)	430 (для N <sub>2</sub> O не более 180)	430 (для N <sub>2</sub> O не более 180)
Возможность непосредственной подачи газовой смеси из баллона для проверки / поверки	Нет (только через Gas Filter Box)	Да	Да	Нет (только через Gas Filter Box)
Необходимость в периодической очистке воздухом	Да	Нет	Нет	Да

Наименование характеристики	GM35 с измерительным зондом GMP	GM35 с измерительным зондом GPP «dry»	GM35 с измерительным зондом GPP «wet»	GM35 для установки поперек газотока (CD)
Нагрев оптических поверхностей в отражателе	Нет	Да, со встроенным контроллером	Да, со встроенным контроллером	По дополнительному заказу
Скорость газа в трубе	от 1 до 40 м/с	от 0 до 40 м/с	от 0 до 40 м/с	от 0 до 40 м/с
Пригодность для влажных газов	Да	Нет	Да	Да
Максимальное избыточное давление	120 гПа, зависит от насоса для подачи чистого воздуха	120 гПа	120 гПа	120 гПа
Диаметр канала *)	Не менее 360 мм	Не менее 300 мм	Не менее 300 мм	От 0,7 до 11,5 м
Массовая концентрация пыли	Не более 2 г/м <sup>3</sup>	Не более 30 г/м <sup>3</sup>	Не более 30 г/м <sup>3</sup>	Не более 2 г/м <sup>3</sup>
Длина, м	1,0/1,5/2,0/2,5	1,0/1,5/2,0	1,0/1,5/2,0	-
Измерительное (активное) расстояние, мм **)	250/500/750/1000/1250	250/500/750/1000	250/500/750/1000	-
Примечания: *) зонд с меньшим измерительным активным расстоянием поставляется по отдельному запросу (применяется при высоких концентрациях или для каналов малого диаметра); **) измерительное расстояние определяется длиной измерительного паза зонда.				

Газоанализаторы совместимы с блоком SCU (System Control Unit), выпускаемым фирмой «SICK AG», связь блока обработки и SCU осуществляется посредством CAN-bus.

Газоанализатор обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение содержания одного или нескольких (в зависимости от модификации) компонентов в анализируемой среде;
- выдача результатов измерений на дисплей блока обработки;
- формирование трех выходных аналоговых сигналов 0...20 мА;
- формирование трех релейных выходных сигналов (48 В постоянного или переменного тока, максимальный ток 1 А) и трех реле состояния типа «сухой контакт» (нормально открытые, постоянный / переменный ток 48 В / 1 А);
- прием и обработку сигнала от одного аналогового входа 0...20 мА;
- обмен информацией по цифровому интерфейсу RS232 или CAN-bus;
- автоматическую диагностику состояния газоанализатора.

Газоанализаторы выполнены в общепромышленном исполнении и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

По защищенности от влияния пыли и воды газоанализаторы соответствуют степени защиты IP65 по ГОСТ 14254-96:

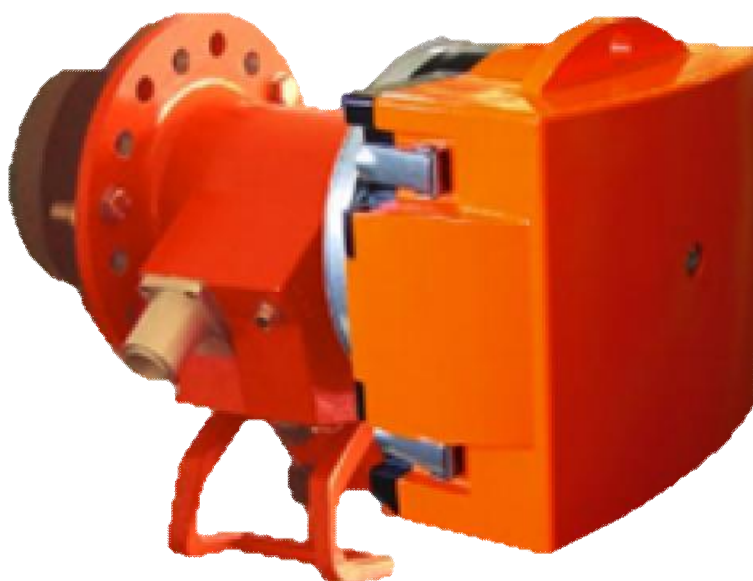
Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунках 1 - 3, внешний вид устройства для подачи газовых смесей Gas Filter Box и GMK10, используемых при поверке, приведен на рисунке 4.



Рисунок 1 - Газоанализатор в исполнении с измерительным зондом (без блока обработки)



а) блок приемопередатчика



б) блок отражателя

Рисунок 2 - Газоанализатор в исполнении для установки поперек газохода  
(без блока обработки)



а) корпус из листового металла



б) литой металлический корпус

Рисунок 3 - Блок обработки данных



а) Gas Filter Box



б) GMK10

Рисунок 4 - Устройства для подачи газовых смесей Gas Filter Box и GMK10

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО) блока приемопередатчика, блока обработки, SCU.

Встроенное ПО блока приемопередатчика выполняет следующие функции:

- измерение содержания определяемых компонентов в анализируемой среде;
- передачу измерительной информации посредством CAN-bus блоку обработки и через интерфейс RS232 - персональному компьютеру (ПК) при проведении технического обслуживания;
- автоматическую самодиагностику.

Встроенное ПО блока обработки выполняет следующие функции:

- прием посредством CAN-bus измерительной информации от блока приемопередатчика, ее обработку и отображение на встроенном ЖК дисплее;
- обмен информацией по интерфейсу RS232 с ПК и посредством CAN-bus с SCU;
- автоматическую самодиагностику.

Газоанализаторы обеспечивают возможность работы с автономным ПО SOPAS для персонального компьютера под управлением ОС семейства Microsoft Windows.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ПО GM35 (блок приемопередатчика)	
Идентификационное наименование ПО	9062244 VI21
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	9062244 VI21
ПО GM35 (измерительный зонд/отражатель)	
Идентификационное наименование ПО	9091948 WJ24 (GMP/CD) 9061185 U245 (GPP)
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	9091948 WJ24 (GMP/CD) 9061185 U245 (GPP)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ПО GM35 (блок обработки данных)	
Идентификационное наименование ПО	9062243 T895
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	9062243 T895
Примечание - *номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.	

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты - средний по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов по газоаналитическим измерительным каналам приведены в таблице 4, по измерительным каналам температуры и давления - таблице 5.

Таблица 4 - Газоаналитические измерительные каналы

Определяемый компонент / измерительный зонд	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента *	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента *	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной, %	относительной, %
Оксид углерода (CO) / GMP, GPP, CD	От 0 до 180 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 180 млн <sup>-1</sup>	±6	
	От 0 до 500 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 180 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 180 до 500 млн <sup>-1</sup>	±6 -	- ±6
	От 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 180 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 180 до 1000 млн <sup>-1</sup>	±6 -	- ±6
	От 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 180 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 180 до 5000 млн <sup>-1</sup>	±6 -	- ±6
	От 0 до 10000 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 180 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 180 до 10000 млн <sup>-1</sup>	±6 -	- ±6
	От 0 до 20 000 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 180 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 180 до 20000 млн <sup>-1</sup>	±6 -	- ±6
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ) ** / GPP	От 0 до 25 %	От 0 до 25 %	±3	-
	От 0 до 50 %	От 0 до 25 % включ. Св. 25 до 50 %	±3 -	- ±3
	От 0 до 100 %	От 0 до 25 % включ. Св. 25 до 100 %	±3 -	- ±3

Определяемый компонент / измерительный зонд	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента *	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента *	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной, %	относительной, %
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ) ** / GMP, CD	От 0 до 25 %	От 0 до 15 %	±3	-
	От 0 до 50 %	От 0 до 15 %	±3	-
	От 0 до 100 %	От 0 до 15 %	±3	-
Пары воды (H <sub>2</sub> O) / GPP	От 0 до 22,5 %	От 0 до 3 % включ. Св. 3 до 22,5 %	±10 -	- ±10
	От 0 до 100 %	От 0 до 3 % включ. Св. 3 до 22,5 %	±10 -	- ±10
Пары воды (H <sub>2</sub> O) / GMP, CD	От 0 до 22,5 %	От 0 до 4 %	±10	-
	От 0 до 100 %	От 0 до 4 %	±10	-
Закись азота (N <sub>2</sub> O) / GMP, GPP, CD	От 0 до 60 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 60 млн <sup>-1</sup>	±15	-
	От 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 60 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 60 до 200 млн <sup>-1</sup>	±15 -	- ±15
	От 0 до 500 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 60 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 60 до 500 млн <sup>-1</sup>	±15 -	- ±15
	От 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 60 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 60 до 1000 млн <sup>-1</sup>	±15 -	- ±15
	От 0 до 3000 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 60 млн <sup>-1</sup> включ. Св. 60 до 3000 млн <sup>-1</sup>	±15 -	- ±15

Примечания:

\* - диапазоны измерений указаны для измерительного расстояния, равного 1 м при температуре 20 °С и давлении 101,3 кПа;

\*\* - для измерения совместно с N<sub>2</sub>O верхняя граница диапазона измерений объемной доли диоксида углерода не более 25 %;

\*\*\* - для измерения совместно с N<sub>2</sub>O верхняя граница диапазона измерений паров воды не более 30 %.

Таблица 5 - Измерительные каналы температуры и давления

Измеряемая величина	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Температура анализируемой среды (PT 1000)	От 0 до 430 °С	От 0 до 430 °С	±3 °С
Абсолютное давление анализируемой среды	От 600 до 1200 гПа	От 600 до 1200 гПа	±10 гПа



Прочие метрологические и технические характеристики газоанализаторов приведены в таблице 6.

Таблица 6

Характеристика	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала по газоаналитическим измерительным каналам, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,2
Время выхода на рабочий режим (время прогрева), мин, не более	10
Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T <sub>0,9</sub> ), с, не более: - GM35 с измерительным зондом GMP и GM35 CD - GM35 с измерительными зондами GPP («wet» и «dry»)	5 120
Предел допускаемого изменения выходного сигнала при непрерывной работе в течение 7 сут по газоаналитическим измерительным каналам, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора по газоаналитическим измерительным каналам от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С относительно условий определения основной погрешности, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Номинальное значение напряжения электрического питания газоанализаторов переменным током частотой от 48 до 62 Гц, В	115 / 230
Пределы допускаемого отклонения от номинального напряжения питания	+ 10 % / - 15 %
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более: - блок приемопередатчика - блок обработки данных - узел подачи продувочного воздуха SLV4	350 50 350
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	24 000

Габаритные размеры и масса блоков и узлов газоанализаторов не более приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Блоки газоанализатора	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Ширина	Высота	Длина	
Блок приемопередатчика	291	530	570	29
Блок обработки данных	290	370	140	4
Устройство подачи продувочного воздуха SLV4 (для зонда GMP)	550	550	270	14
Узел подачи продувочного воздуха (для зонда GMP)	Диаметр 240 Длина 220			7
Зонд: GMP	Диаметр 114,3 мм Длина 1,0/1,5/2,0/2,5 м			25
GPP «wet», GPP «dry»	Длина 1,0/1,5/2,0 м			45
Блок отражателя	Диаметр 133 Длина 140			1,5

Условия эксплуатации

- диапазон температуры окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 55
- диапазон температуры анализируемой среды, °С	см. таблицу 2
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 25 °С, %	до 96 (без конденсации)
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 60 до 120

**Знак утверждения типа**

наносят на специальную табличку на лицевой панели блока обработки газоанализаторов методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки газоанализаторов приведен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор в составе (в зависимости от исполнения):	GM 35 (модификация GM 35-X), где X = 1...7, 10	1 шт.
блок приемопередатчика		1 шт.
блок отражателя (в исполнении для установки поперек газохода GM35 CD)		1 шт.
измерительный зонд (в исполнении с измерительным зондом)	GMP / GPP	1 шт.
устройство подачи чистого воздуха SLV4		1 или 2 шт.
блок обработки		1 шт.
узел подачи промывочного воздуха с встроенными сенсорами температуры и давления		1 или 2 шт.
CAN-кабели в ассортименте		5 шт.
Соединительная коробка		1 шт.
Температурный зонд		1 шт.
Монтажный фланец		1 или 2 шт.
Климатозащитные кожухи		2 или 3 шт.
Нагреватели продувочного воздуха		1 или 2 шт.
Набор запчастей		1 комплект
Устройство для подачи газовых смесей Gas Filter Box (с возможностью переключения длины ячеек 25, 50, 75, 150 мм) или GMK10 (фиксированная длина ячейки 150 мм)		1 шт. (по заказу)
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Паспорт		
Методика поверки	МП-242-1920-2015	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1920-2015 «Газоанализаторы GM35. Методика поверки», разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «27»июля 2015 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовые смеси оксид углерода - азот (ГСО 9744-2011, 10240-2013), диоксид углерода - азот (ГСО 10241-2013), закись азота - азот (ГСО 10382-2013) в баллонах под давлением, выпускаемых по ТУ 6-16-2956-92;

- генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности  $\pm 0,5$  %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре  $\pm 0,1$  °С;

- гигрометр Rotronic модификации HygroPalm, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 1,0$  %;

- калибратор давления Метран-520, диапазон измерений абсолютного давления встроенным модулем давления А250К от 0 до 0,25 МПа, код погрешности G.

При проведении поверки газоанализаторов по измерительному каналу температуры используют средства поверки, указанные в ГОСТ Р 8.624-2006 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационных документах.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам GM35**

1 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

2 ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия.

3 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

4 ГОСТ 8.578-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

5 ГОСТ Р 8.840-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10 в шестой степени Па

6 ГОСТ 8.558-93 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

7 ГОСТ 8.547-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

8 ГОСТ Р 8.624-2006 Государственная система обеспечения единства измерений. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

9 Техническая документация изготовителя "SICK AG", Германия.

#### **Изготовитель**

Фирма «SICK AG», Германия

Адрес: Erwin Sick Strasse 1, D-79183, Waldkirch

[www.sick.com](http://www.sick.com)

Телефон - +49 7681 202-0

Факс - +49 7681202-3863

**Заявитель**

Представительство АО «ЗИК АГ» (Германия), г. Москва  
ИНН 9909393027  
Адрес: 117218, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, д. 17  
Телефон / факс: +7 (495) 221-5135 / +7 (495) 775-0536

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
Адрес в Интернет <http://www.vniim.ru>  
Адрес электронной почты: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.