

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Полимер»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Полимер» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки, включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ 3000М (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени, входящее в состав УСПД и программное обеспечение (далее – ПО).

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и ПО.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени, входящее в состав УСПД, на базе GPS-приемника. Часы УСПД синхронизированы с часами приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию часов сервера и счетчиков. Сличение часов сервера БД с часами УСПД ЭКОМ 3000М осуществляется каждые 30 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении часов сервера и УСПД ± 1 с. Сличение часов счетчиков с часами УСПД каждые 30 мин, корректировка часов счетчиков при расхождении с часами УСПД ± 1 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД, сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Полимер» используется ПО "Энергосфера" версии 6.4, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО "Энергосфера" обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО "Энергосфера".

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
ПК Энергосфера 6.4 (V36) SN: ES-S-10000-4-1000-1492				
CRQ-интерфейс	CRQonDB.exe	6.4.22.331	c285df946327e8b2e65720b00ab85257	MD5
Алармер	AlarmSvc.exe	6.4.27.384	f1c1656937f7a14f434930610f1df522	MD5
Анализатор 485	Spy485.exe	6.4.7.145	792fc10e74dfc2f1fd7b8f4954960c96	MD5
АРМ Энергосфера	ControlAge.exe	6.4.93.1373	f1aae5d45d4798a4f3aad167da87e151	MD5
Архив	Archive.exe	6.4.5.221	8dd7df147901b81391fb5ef16767a2ef	MD5
Импорт из Excel	Dts.exe		Отсутствует	MD5
Инсталлятор	Install.exe	6.4.51.605	d1f482efad6d4991b3c39e6914449f0e	MD5
Консоль администратора	Adcenter.exe	6.4.46.866	31bdf00798ade24768df30c2ce635fea	MD5
Локальный АРМ	ControlAge.exe	6.4.93.1373	f1aae5d45d4798a4f3aad167da87e151	MD5
Менеджер программ	SmartRun.exe	6.4.51.605	f735898d771f858d0b03e8b946f00992	MD5
Редактор расчетных схем	AdmTool.exe	6.4.152.5451	ba2923515a44b43a6669a4321b7c1dcc	MD5

1	2	3	4	5
Ручной ввод	HandInput.exe	6.4.19.266	8090180c319427ac803715cfe82cf92e	MD5
Сервер опроса	PSO.exe	6.4.52.1508	769fdc49c90f73b21ca94f2ac72fee19	MD5
Тоннелепрокладчик	TunnelEcom.exe	6.4.1.63	3027cf475f05007ff43c79c053805399	MD5
Центр импорта/экспорта	expimp.exe	6.4.79.2233	df94749a21da078499e0c887cf012ca4	MD5
Электроколлектор	ECollect.exe	6.4.48.979	f73ec7f044649d56ed7f5db972ebd76a	MD5

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «Энергосфера», в состав которых входит ПО «Энергосфера», внесены в Госреестр СИ РФ № 19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЦРП 10 кВ; 2 с.ш. 10 кВ; яч. 22 ИК №1	4MD63ZEK Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1278002; Зав. № 1278006; Зав. № 1278001	4MR12 ZEK Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 10/1281301 ; Зав. № 10/1281302 ; Зав. № 10/1281303	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812101002	ЭКОМ 3000М Зав.№0512 3947	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
2	ЦРП 10 кВ; 2 с.ш. 10 кВ; яч. 20 ИК №2	4MD63ZEK Кл. т. 0,5 4000/1 Зав. № 12781 01; Зав. № 12781 02; Зав. № 12781 03	4MR12 ZEK Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 10/1281301 ; Зав. № 10/1281302 ; Зав. № 10/1281303	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812102425		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
3	ЦРП 10 кВ; 1 с.ш. 10 кВ; яч. 1 ИК №3	4MD63ZEK Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 12780 04; Зав. № 12780 05; Зав. № 12780 03	4MR12 ZEK Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 10/1281304; Зав. № 10/1281305; Зав. № 10/1281306	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812102985		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ЦРП 10 кВ; 1 с.ш. 10 кВ; яч. 3 ИК №4	4MD63ZEK Кл. т. 0,5 4000/1 Зав. № 12776 02; Зав. № 12776 03; Зав. № 12776 01	4MR12 ZEK Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 10/1281304; Зав. № 10/1281305; Зав. № 10/1281306	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812102978	ЭКОМ 3000М Зав.№ 05123947	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
5	ГРУ 10 кВ; 1 с.ш. 10 кВ; яч. 6 ИК №5	ТПЛ-20 УХЛ2 Кл. т. 0,2S 4000/5 Зав. № 132; Зав. № 133; Зав. № 134	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 3576	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804112594		активная	±0,8	±1,6
						реактивная	±1,8	±2,7
6	ГРУ 10 кВ; 2 с.ш. 10 кВ; яч. 30 ИК №6	ТПЛ-20 УХЛ2 Кл. т. 0,2S 4000/5 Зав. № 135; Зав. № 136; Зав. № 137	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 3588	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804112671		активная	±0,8	±1,6
						реактивная	±1,8	±2,7
7	РП-401 10 кВ; 1 с.ш. 10 кВ; яч. 19 ИК №7	ТПЛ-10-М У2 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 1975; Зав. № 1937	НТМИ-10-66-У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № АВР	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802125604		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
8	РП-401 10 кВ; 2 с.ш. 10 кВ; яч. 36 ИК №8	ТПЛ-10-М У2 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 1938; Зав. № 1930	ЗНОЛ.06-10У3 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 987; Зав. № 963; Зав. № 1085	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802125533	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ТП-107 10/0,4 кВ; 1 с.ш. 0,4 кВ; ШС1 ав. №2 ИК №9	ТТИ-А Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № А1463; Зав. № А1449; Зав. № А1464		ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0605120219	ЭКОМ 3000М Зав.№0512 3947	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
10	ТП-107 10/0,4 кВ; 2 с.ш. 0,4 кВ; 22ПР ав. №9 ИК №10	ТТИ-А Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № А1456; Зав. № F0990; Зав. № F0993		ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0605120271		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2) I_{ном}$, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50 °С; счетчиков - от + 18 °С до + 25 °С; УСПД - от + 10 °С до + 30 °С; ИВК - от + 10 °С до + 30 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН:
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1) U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,02 \div 1,2) I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ 0,5 \div 1,0 $(0,87 \div 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05М:
 - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1) U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 \div 1,2) I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - 0,5 \div 1,0 $(0,87 \div 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до плюс 60 °С;
 - для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М от минус 40 °С до плюс 60 °С;;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до + 40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ООО «Тобольск-Полимер» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД ЭКОМ 3000М - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Полимер» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока 4MD63ZEK (Госреестр №40281-08)	12
Трансформатор тока ТПЛ-20 УХЛ2 (Госреестр №21254-06)	6
Трансформатор тока ТПЛ-10 (Госреестр №1276-59)	4
Трансформатор тока ТТИ-А (Госреестр №28139-07)	6
Трансформатор напряжения 4MR12 ZEK (Госреестр №37380-08)	12
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66 (Госреестр №831-69)	2
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66-УЗ (Госреестр №831-69)	1
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10УЗ (Госреестр №3344-08)	3
Устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (Госреестр №17049-09)	1
Счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-08)	8
Счётчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М (Госреестр №36355-07)	2
Методика поверки	1
Формуляр	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 50376-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Полимер». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки" и/или МИ 2925-2005 "Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя";
- СЭТ-4ТМ.03М - по документу ИЛГШ.411151.145 РЭ1
- ПСЧ-4ТМ.05М - по документу ИЛГШ.411152.146 РЭ1 Методика поверки.
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу "ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП";
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Тобольск-Полимер».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Полимер»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета ООО «Тобольск-Полимер».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Росэнергосервис» (ООО «Росэнергосервис») 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9
Тел.: (4922) 44-87-06, Факс: (4922) 33-44-86

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго» (ООО «Тест-Энерго») Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3
Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35
Тел.: (499) 755-63-32, Факс: (499) 755-63-32
E-mail: info@t-energo.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС») 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
тел./факс: 8(495)437-55-77

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «___» _____ 2012 г.