

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
(51) МПК  
G08B 5/00 (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.06.2017)  
Полное наименование: RU 2 622 558 (13) C2 от 09.09.2012

(21)(22) Заявка: 2012188274, 07.09.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.09.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.09.2012

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2014 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 16.06.2012 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: БЕ-ЮЗЕРОВ В.В. и др. Метод  
обновления автоматизированной системы  
обнаружения и сообщения о пожаре //

"Организационно-управленческие  
проблемы пожарной охраны", сборник  
научных трудов, Москва, ВНИИПО, 1986,  
БЕ-ЮЗЕРОВ В.В., ОЛЕЙНИКОВ С.Н., "К  
вопросу об адаптивном пожарно-  
энергетическом налоге в обеспечении  
пожарной  
безопасности"/"Современные  
теории и методологии финансов и  
налогообложения": мат.-лы междунар.  
научно-практ. конф. / 10 мая 2012 г.,  
Иошкар-Ола, ISBN 978-5-905371-29-5/  
Приволжский НИИ-Иошкар-Ола:  
"Коллективум" 2012, RU 2260842 C2,  
20.09.2005, RU 2344859 C2, 27.01.2009, RU  
90043 U1, 27.12.2009, US 4879504 A1,  
07.11.1989, US 4693738 A1, 01.11.1986, US  
4622511 A1, 11.11.1986, RU 2166766 C2,  
10.05.2001, EA 005299 B1, 30.12.2004.

Адрес для переписки:  
344090, г.Ростов-на-Дону, пр-т Стачки, 194,  
НИИ физико-ЮФФ, В.В. Белоzerову

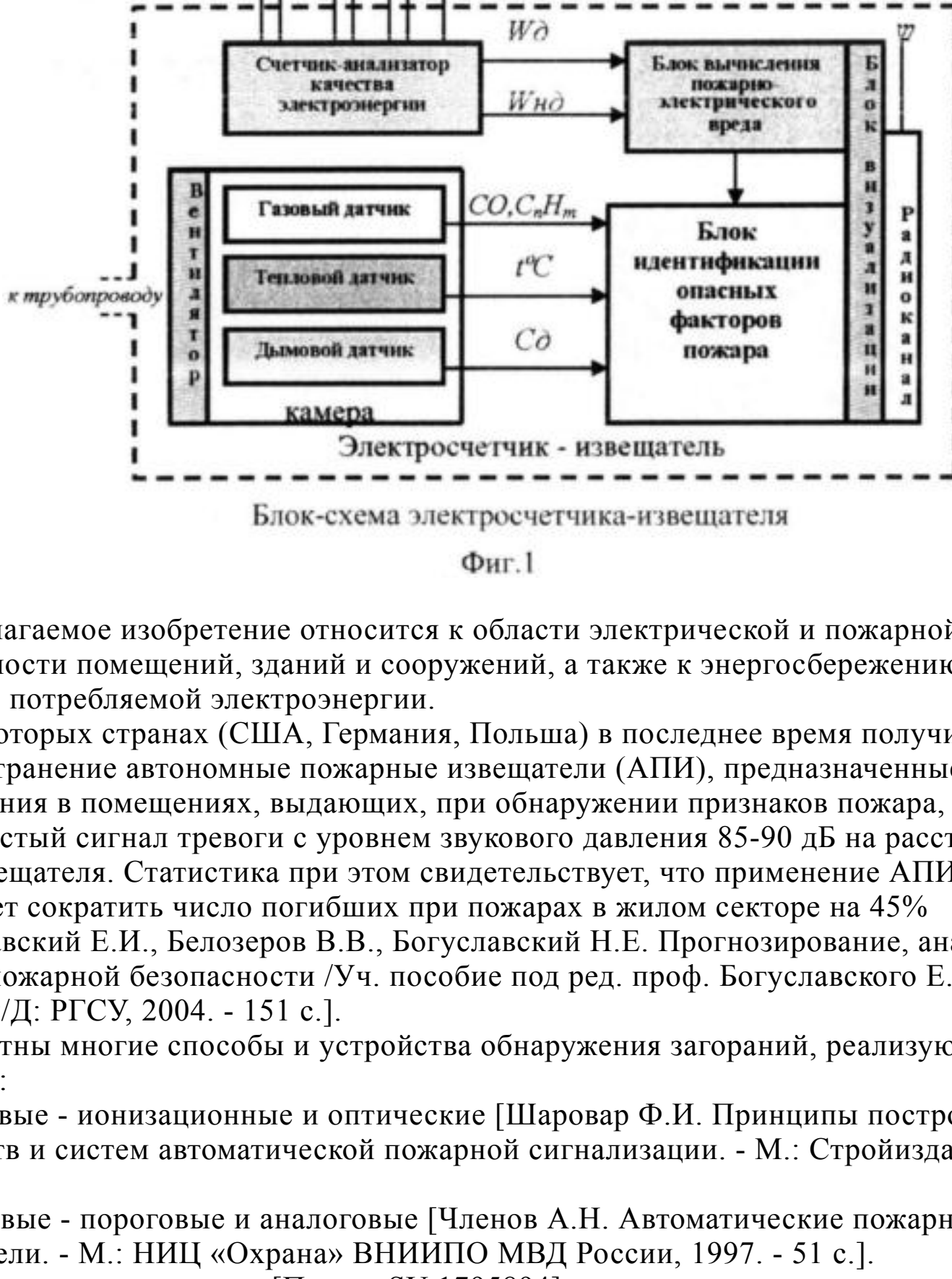
(72) Автор(ы):  
Белоzerов Валерий Владимирович (RU),  
Олейников Сергей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Белоzerов Валерий Владимирович (RU),  
Олейников Сергей Николаевич (RU)

## (54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЖАРНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВРЕДА И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА-ИЗВЕЩАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электрической и пожарной безопасности помещений, зданий и сооружений. Технический результат заключается в достоверности обнаружения пожара за счет установки в электросчетчике-извещателе трех датчиков, использующих разные физические принципы регистрации опасных факторов пожара: теплового, дымового и газового, а также корреляции с вычисляемым значением пожарно-электрического вреда. Способ построен на применении аспирационной метода обнаружения пожара и анализатора качества и количества потребляемой электроэнергии, совместное использование которых позволяет вычислять и визуализировать пожарно-электрический вред по качеству потребляемой энергии, а также обнаружить опасные факторы пожара на ранней стадии с высокой достоверностью с помощью прокачивания воздуха защищаемых помещений через аспирационную систему с электросчетчиком-извещателем. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

Предлагаемое изобретение относится к области электрической и пожарной безопасности помещений, зданий и сооружений, а также к энергосбережению и качеству потребляемой электроэнергии.

В некоторых странах (США, Германия, Польша) в последнее время получили распространение автономные пожарные извещатели (АПИ), предназначенные для применения в помещениях, выдающих, при обнаружении признаков пожара, первичный сигнал тревоги с уровнем звукового давления 85-90 дБ на расстоянии 1 м от извещателя. Статистика при этом свидетельствует, что применение АПИ позволяет сократить число погибших при пожарах в жилом секторе на 45% [Богуславский Е.И., Белоzerов В.В., Богуславский Н.Е. Прогнозирование, анализ и оценка пожарной безопасности / Уч. пособие под ред. проф. Богуславского Е.И. / - Ростов н/Д: РГСУ, 2004. - 151 с.].

Известны многие способы и устройства обнаружения загораний, реализующие эти способы:

Дымовые - ионизационные и оптические [Шаровар Ф.И. Принципы построения устройств и систем автоматической пожарной сигнализации. - М.: Стройиздат, 1983. - 335 с.].

Тепловые - пороговые и аналоговые [Членов А.Н. Автоматические пожарные извещатели. - М.: НИИ «Охрана» ВНИИПО МВД России, 1997. - 51 с.].

Пламенные - оптические [Патент SU 1795894] и на основе использования ультрафиолетового [Патент RU 2433424] или инфракрасного излучения [Патент RU №2398609].

Газовые - на продукты горения [Патент RU 2336573], включая селективные линейные пожарные извещатели [Шпиницин С. Теодория развития пожарных извещателей - БДИ. - 2004, №3 (54), с. 38-43].

Наиболее эффективным из них является датчик, сочетающий в себе фотозлектрические и тепловые чувствительные элементы. Подобные типы мультидатчиков применяются уже длительное время, используя очень простую схему принятия решений «или-и-или», когда сигнал подается, в случае срабатывания фотозлектрического или теплового датчика.

Однако все перечисленные способы и извещатели обладают существенным недостатком - большой инерционностью, т.к. обнаруживают опасный фактор пожара, когда «топ дойдет» до чувствительного элемента. А в связи с тем, что извещатели, как правило, устанавливаются на потолках, то «приход к ним» дыма, газа или температуры составляет от нескольких секунд до десятков минут [Шаровар Ф.И. Принципы построения устройств и систем автоматической пожарной сигнализации. - М.: Стройиздат, 1983. - 335 с.]. Поэтому для раннего обнаружения опасных факторов пожара были разработаны аспирационный способ и система его реализующая, обычно называемые «проточными».

Сущность этого способа, который является прототипом заявляемого изобретения в части обнаружения пожара, заключается в том, что используются те же датчики, но устанавливаются они в трубопроводе и через них «прокачивается» воздух защищаемого помещения. Иными словами, если возникают опасные факторы пожара, то они «втягиваются в датчик» и обнаруживаются быстрее на порядок и более [«Рекомендации по применению аспирационных дымовых извещателей VESDA», части 1, 2 и 3 - М.: ВНИИПО МЧС России].

Также известно, что низкое качество потребляемой электроэнергией (например, пониженное или повышенное напряжение, фазовый сдвиг тока и напряжения и т.д.) уменьшает технический ресурс электроприборов и создает условия для возникновения в них пожароопасных отказов [Белоzerов В.В., Топольский Н.Г., Смельков Г.И. Вероятностно-физический метод определения пожарной опасности радиоэлектронной аппаратуры // Научно-техническое обеспечение противопожарных и аварийно-спасательных работ: Материалы XII Всероссийской науч.-практ. конф. - М.: ВНИИПО, 1993, с. 23-27], т.е. увеличивает вероятность пожаров по электротехническим причинам [ГОСТ 12.1.004 Пожарная безопасность. Общие требования - М.: Изд. стандартов, 1992. - 75 с.].

Наиболее простым и близким, т.е. прототипом в части реализации регистрации качества получаемой и используемой электроэнергии, является «Статистический анализатор качества и учета расхода электроэнергии» [патент RU 2260842], где при измерении и оцифровке кривой переменного напряжения сети осуществляется выделение отклонений от установленных ГОСТ 13109-97 значений, которые запоминаются и по истечении требуемого времени (сутки, неделя, месяц) по определенным алгоритмам определяются:

$W - W_{д}$  - Валд,

где  $W$  - общее количество электроэнергии, отпущенной потребителю за время  $T$ ,  
 $W_{д}$  - количество израсходованной электроэнергии при допустимых отклонениях,  
 $W_{нд}$  - количество израсходованной электроэнергии при недопустимых отклонениях.

В качестве прототипа, по реализации регистрации качества получаемой и используемой электроэнергии для промышленных предприятий (3-фазный ЭСИ), может быть использован отечественный прибор LPW-305 или стационарный анализатор количества и качества электрической энергии Sicacont серии CVM, которые обеспечат не только измерение всех ПКЭ, обусловленные ГОСТ 13109-97, но также и дополнительные параметров [ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (МЭК 61000-4-30:2008) и ГОСТ Р 51317.1.7-2008 (МЭК 61000-4-7:2002)], необходимых для вычисления и визуализации доли качественной электроэнергии:

- размах изменения напряжения,

- установившееся отклонение напряжения,

- доза фликера,

- коэффициент  $n$ -й гармонической составляющей напряжения,

- коэффициент несимметрии синусоидальности кривой напряжения,

- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности,

- длительность провала напряжения,

- отклонение частоты,

- коэффициент временного перенапряжения,

- импульсное напряжение,

которая и должна оплачиваться потребителем, а также доли «некачественной электроэнергии», за которую следует штрафовать производителей и поставщиков электроэнергии, т.к. она увеличивает пожарно-электрический вред, вызывая преждевременные отказы электроприборов, в т.ч. пожароопасные [Белоzerов В.В., Босый С.И., Мотин В.И., Пачин А.Е. Вероятностно-физическое моделирование надежности и безопасности в системах высоких технологий приборостроения // «Техносферная безопасность. Надежность. Качество. Энергосбережение»: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / Шелси, 6-9 сентября 2003 г., ISBN 5-89071-036-2/ - Ростов н/Д: РГСУ (ЮРО РААСН), 2003. с. 519-530].

Следовательно, введение «интегралов» в электросчетчик, позволяющий регистрировать «некачественную» электроэнергию, и изменение по этой причине вероятности пожара от электроприборов, в пожарно-электрического вреда, плюс комбинирование «проточных» датчиков в электросчетчик, помимо мониторинга и возможности регулирования оплаты в соответствии с качеством электроэнергии, позволит обеспечить раннее обнаружение пожара в квартире и соседних помещениях, где такой электросчетчик установлен, а также включить звуковое оповещение о пожаре и передачу сигнала тревоги ЭСИ от пожарной части, при наличии радиоканала [Белоzerов В.В., Бойко С.И., Колганов В.А. Метод обновления автоматизированной системы обнаружения и сообщения о пожаре // «Организационно-управленческие проблемы пожарной охраны»: сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1986, с. 56-63].

Таким образом, целью и задачей настоящего изобретения является разработка способа определения пожарно-электрического вреда и электросчетчика-извещателя, его регистрирующего и защищающего от него.

Указанная цель достигается тем, что разработан способ определения пожарно-электрического вреда (ПЭВ) и опасных факторов пожара (ОФП) с помощью электросчетчика-извещателя (ЭСИ), осуществляющего раннее обнаружение ОФП, с помощью прокачивания воздуха защищаемых помещений через аспирационную систему с ним, синхронно измеряющего и оцифровывающего сетевое напряжение и потребляемый ток в реальном масштабе времени, с вычислением стандартных параметров качества электроэнергии, по которым вычисляются и отдельно визуализируются потребленная электроэнергия с допустимым качеством и недопустимым, значения которых умножаются на соответствующую вероятности пожаров и суммируются, определяя и визуализируя ПЭВ. При этом раннее обнаружение ОФП осуществляется тем, что для достоверного обнаружения ОФП в помещениях, где размещена аспирационная система, в ЭСИ установлены, по меньшей мере, три разных датчика, синхронно реализующих три разных способа регистрации ОФП - тепловой, дымовой и газовой, по коррелированным значениям которых, с учетом вычисленного ПЭВ, происходит идентификация ложных сигналов и при пожароопасном режиме, о котором выдается первичный звук тревоги и при отсутствии радиоканала ЭСИ от пожарной части, при наличии радиоканала, самым, возникновение пожара по электротехническим причинам и продолжая контролировать ОФП, включает непрерывный сигнал тревоги при возникновении пожара, и передает радиосигнал о пожаре в ближайшую пожарную часть, а данные о потребленной электроэнергии с допустимым и недопустимым качеством (например, по тому же радиоканалу) могут быть переданы в органы энергоснабжения и энергосбытовые организации.

В общем случае пожарно-электрический вред определяется как сумма величин «качественной» и «некачественной» электроэнергии, потребленной и преобразованной пользователем в своих электроприборах и линейно-кабельных сооружениях, умноженной на соответствующие вероятности пожара от них [Белоzerов В.В., Олейников С.Н. К вопросу об адаптивном пожарно-энергетическом налоге в обеспечении пожарной безопасности // «Современные теории и методологии финансов и налогообложения»: мат.-лы междунар. научно-практ. конф. / 10 мая 2012 г., Иошкар-Ола, ISBN-978-5-905371-29-5/ Приволжский НИИ-Иошкар-Ола: «Коллективум», 2012, с. 106-111].

Указанные вероятности должен получать и обновлять энергоснабдзор (во время простоя ЭСИ) исходя из данных МЧС России по статистике пожаров на аналогичных объектах по электротехническим причинам [Дьяконов В.П., Исачков А.В., Кабанец Е.Е., Присадков А.И. Автоматизированная система обработки статистических данных о пожарах и загораниях - в сб.: «Применение математических методов исследования в вопросах пожарной охраны». - М.: ВНИИПО, 1982, с. 83-88].

Учет сезонных и территориальных особенностей при возникновении пожаров и социально-экономических потерь от них, в частности при выделении пожарно-электрического вреда, может осуществляться с помощью пропорционального коэффициента, вычисляемого как отношение суммарных потерь в течение сезона (ущерба, гибели, травм и т.д. в денежном выражении) от пожаров по электротехническим причинам на аналогичных объектах в административно-территориальной единице (АТЕ), где расположен объект, к общему числу таких объектов в данном АТЕ [Белоzerов В.В., Богуславский Е.И., Тетерин И.М., Топольский Н.Г. Возможности специального административного пожарного налога // «Техносферная безопасность. Надежность. Качество. Энергосбережение»: мат.-лы Всерос. науч.-практ. конф. / Шелси, 05-08.09.2006, ISBN 5-89071-036-2/ - Ростов н/Д: РГСУ (ЮРО РААСН), 2006, с. 411-420].

Способ определения ПЭВ и ОФП с помощью электросчетчика-извещателя следует реализовать в первую очередь в жилом секторе, т.к. именно в нем происходит более 70% пожаров, в которых погибает и травмируется более 75% всех пострадавших от пожаров [Серебренников Е.А. Динамика оперативной обстановки с пожарами в Российской Федерации - в сб. мат.-лов XVII Межд. науч.-практ. конф. «Пожары и окружающая среда», - М.: ВНИИПО, 2002, с. 3-10].

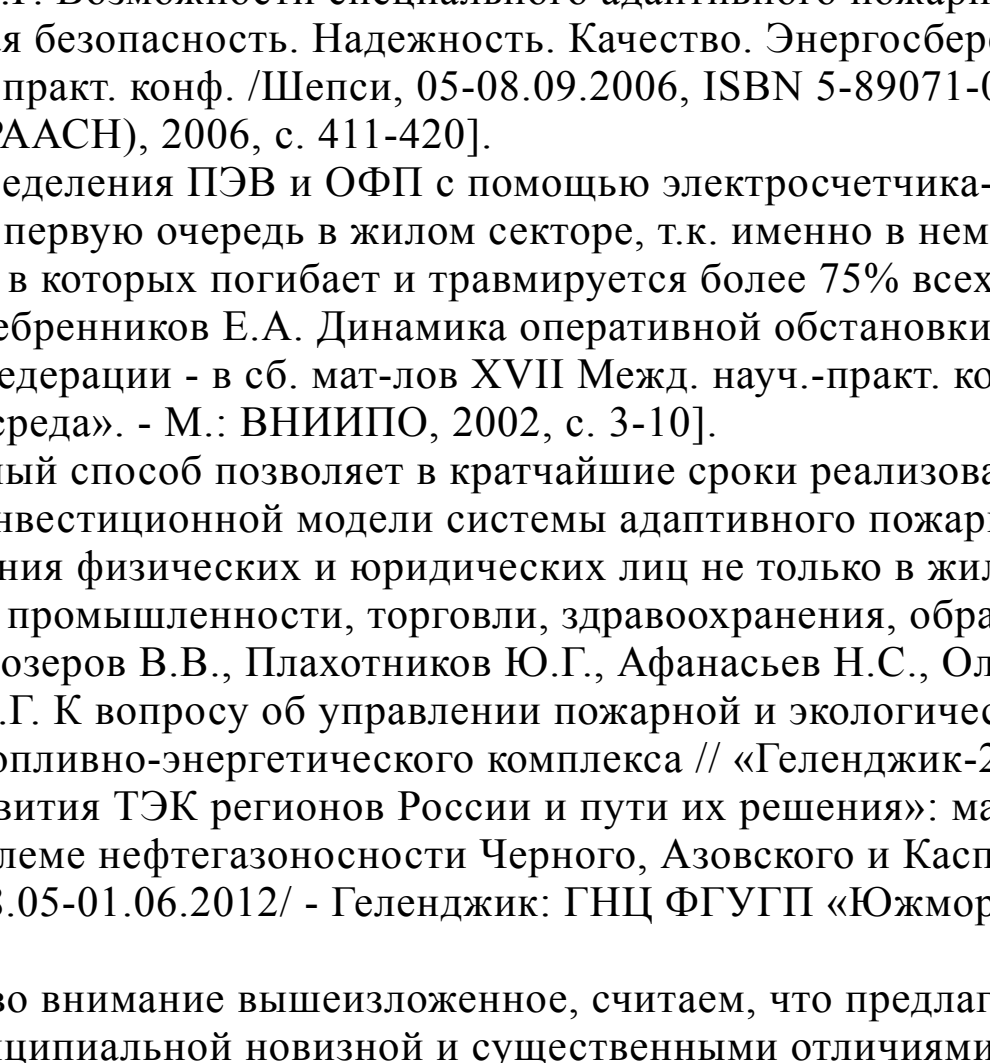
Предлагаемый способ позволяет в кратчайшие сроки реализовать его внедрение с помощью реннестационарной модели системы адаптивного пожарно-электрического налогообложения физических и юридических лиц не только в жилом секторе, но и на всех объектах промышленности, торговли, здравоохранения, образования, науки и культуры [Белоzerов В.В., Плехотников Ю.Г., Афанасьев Н.С., Олейников С.Н., Топольский Н.Г. К вопросу об управлении пожарной и экологической безопасности на объектах топливно-энергетического комплекса // «Геленджик-2012. Актуальные проблемы развития ТЭК регионов России и пути их решения»: мат.-лы 9-й междунар. конф. по проблеме нефтегазоэнергетики Черного, Азовского и Каспийского морей / Геленджик, 28.05-01.06.2012/ - Геленджик: ГИЦ ФГУП «Южморгеология», 2012, с. 8-16].

Принимая во внимание вышесказанное, считаем, что предлагаемый способ обладает принципиальной новизной и существенными отличиями от прототипов.

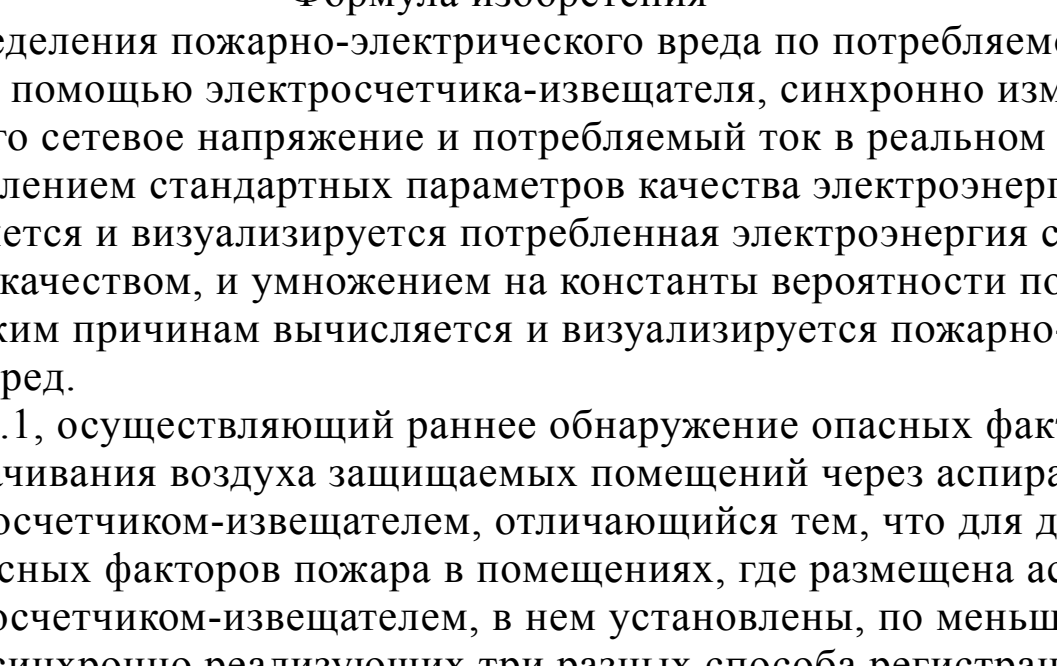
Формула изобретения

1. Способ определения пожарно-электрического вреда по потребляемой электроэнергии с помощью электросчетчика-извещателя, синхронно измеряющего и оцифровывающего сетевое напряжение и потребляемый ток в реальном масштабе времени, с вычислением стандартных параметров качества электроэнергии, по которым вычисляются и визуализируются потребленная электроэнергия с допустимым и недопустимым качеством, и умножением на константы вероятности пожаров по электротехническим причинам вычисляется и визуализируется пожарно-энергетический вред.

2. Способ по п.1, осуществляющий раннее обнаружение опасных факторов пожара с помощью прокачивания воздуха защищаемых помещений через аспирационную систему с электросчетчиком-извещателем, отличающийся тем, что для достоверного обнаружения опасных факторов пожара в помещениях, где размещена аспирационная система, в электросчетчике-извещателе, не установлен, по меньшей мере, три разных датчика, синхронно реализующих три разных способа регистрации ОФП - тепловой, дымовой и газовой, по коррелированным значениям которых, с учетом вычисленного ПЭВ, происходит идентификация ложных сигналов и при пожароопасном режиме, о чем выдается первичный звук тревоги, который может быть передан в ближайшую пожарную часть (например, по радиоканалу), при этом данные о потребленной электроэнергии с допустимым и недопустимым качеством (например, по тому же радиоканалу) могут быть переданы в органы энергоснабжения и энергосбытовые организации.



Фиг. 2 - Схема аспирации ЭСИ



Фиг. 3 - Схема зон обнаружения ЭСИ