

# СВЕРХРАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЖАРА. МИФЫ, С КОТОРЫМИ ПРИХОДИТСЯ ЖИТЬ

*Зайцев Александр Вадимович*  
научный редактор журнала «Алгоритм безопасности»

**О** «сверхраннем обнаружении пожара» то тут, то там можно встретить самые разные материалы: от отдельных статей до учебных пособий. В одном случае авторы пытаются доказать, что найден некоторый «философский камень», решающий все проблемы обнаружения пожара на самой ранней стадии, даже когда его еще нет. В другом случае уже другие специалисты начинают прикидывать, как выстроить организационные мероприятия по пожарной безопасности на объектах с учетом такой возможности.

Но по истечению какого-то времени каждый раз выясняется, что те или иные предложенные технические средства далеки от идеального решения. И если они и обладают какими-то дополнительными возможностями, то не являются универсальными, или применение этих технических средств не является экономически оправданным.

Сравнительный анализ применения тех или иных средств для обнаружения пожара в какой-то степени должен помочь избавиться от периодически возникающих мифов.

Сразу хотелось бы отметить, что данный анализ не может быть объективным и окончательным на продолжительный промежуток времени. Все течет, все изменяется. Появляются новые технологии, появляются новые задачи и, соответственно, пути их решения. Задача специалистов будет заключаться в том, чтобы каждый раз при очередном заявлении о возможности «сверхраннего обнаружения» пожара попытаться докопаться до сути, ведь все мы прекрасно знаем, что чудес на свете не бывает.

## **«СВЕРХРАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ» ЧТО И ЗАЧЕМ**

Начать, как обычно, хотелось бы с каких-нибудь уже имеющихся определений или терминов, касающихся «сверхраннего обнаружения» или даже просто «раннего обнаружения». Вот только на эту тему еще никаких определений не придумано.

Надо понимать, что появление пожара характеризуется несколькими, подчас не связанными между собой параметрами среды, по которым его можно обнаружить:

- пламя и искры;
- тепловой поток и повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- снижение видимости в дыму.

В итоге именно через эти косвенные параметры среды и можно с помощью технических средств обнаружить факт пожара. К сожалению любой из косвенных параметров не является в полной мере абсолютным критерием.

Тепло идет и от нагревательных предметов, и при термической обработке продуктов, без которой нам в жизни никак не обойтись.

Мощные осветительные приборы, сварка и прямые солнечные лучи могут имитировать пламя.

Токсичные продукты в газообразном состоянии – один из признаков цивилизации и присутствия человека.

Дым, будучи одним из видов аэрозоли, подчас мало чем отличается от других аэрозолей (пара, пыли и т. п.).

Как только разработчики средств обнаружения пожара начинают говорить о высокой чувствительности своих пожарных извещателей (ИП), так сразу встает вопрос о вероятности ложных срабатываний по причине наличия фоновых величин, не связанных с пожаром. И тут же начинаются работы по защите пожарных извещателей от ложных срабатываний вплоть до снижения чувствительности до разумных значений. Вот это и есть основа спирали развития средств обнаружения пожара.

Самым странным здесь будет то, что это происходит в стране, в которой только пару-тройку лет назад начали оценивать реальную чувствительность извещателей к пожару. За это время наши отечественные производители и очень малая часть пользователей в лучшем случае только начали понимать с каки-

ми извещателями им до недавнего времени приходилось иметь дело.

Ни у одного законодателя мод из зарубежных стран, связанного с производством пожарных извещателей, в мыслях нет кому-то что-то запрещать производить или использовать. Соответствует требованиям стандартов – все, он полноправный участник рынка. А тут не надо забывать, что наши стандарты почти на 90% по части извещателей соответствуют европейским, а понятия «сверххранних» извещателей ни в тех, ни в других нет. Вот будет определение, будут разработаны требования и методики оценки, тогда и будет о чем конкретно поговорить. А пока есть смысл разобратся с тем, что есть.

В последние несколько лет, когда в ГОСТ Р 53325-2012 «Технические средства пожарной автоматики» [1] наконец-то были включены огневые испытания для пожарных извещателей, вроде как появилась возможность оценивать или по крайней мере сравнивать те или иные пожарные извещатели по времени срабатывания при проведении стандартизированных тестовых пожаров (ТП). В какой-то степени результаты этих испытаний могут быть коррелированы с временем обнаружения реального пожара.

Пожарный извещатель нельзя причислить к почетной касте «сверххранних» только на основании того, что он по какому-то виду тестовых пожаров оказался впереди планеты всей.

Конечно, кто-то может предложить, что если пожарный извещатель по всем этим тестовым пожарам во всех вариантах без исключения срабатывает, к примеру, в десять раз быстрее других, то его можно и нужно причислить к разряду «сверххранних». Но это будет только повод. А вот в качестве следствия обязательно тут же последует предложение о запрете на использование всех остальных видов и типов пожарных извещателей или, по крайней мере, о получении каких-то преференций в применении. Потом, правда, выяснится, что производители несколько погорячились, не учли побочные эффекты, не оценили экономическую эффективность и т. д.

### «СВЕРХХРАННЕЕ» ИЛИ СВОЕВРЕМЕННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ

На сегодняшний день нет такой задачи, как организация «сверххраннего обнаружения пожара». Есть требование о своевременности обнаружения, и в каждом конкретном случае оно может иметь различные численные показатели.

В частности, именно о своевременном обнаружении пожара идет речь в статье 83 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности».

Чем определяется своевременность? И на этот вопрос имеется ответ в том же Техническом регламенте в статье 54. Задачей является обнаружить пожар за время, необходимое для включения систем оповещения для организации безопасной эвакуации людей.

Для реализации требований по своевременности обнаружения существуют действующие стандарты и правила в области пожарной безопасности, в них все эти вопросы жестко увязаны между собой в единую систему противопожарной защиты объекта, начиная от архитектурно-планировочных решений и заканчивая противодымной вентиляцией и внутренним пожарным водопроводом.

Экономические показатели «сверххраннего обнаружения» тоже нельзя сбрасывать со счетов, все умеют считать деньги.

И вот скажите, чем плох термин «своевременное обнаружение пожара». Чем он кого-то не устраивает и зачем использовать несуществующие и никем не определенные термины. Зачем постоянно путать технические возможности с маркетинговыми изысками.

### СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СПОСОБОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

Как тут уже было написано, несколько лет назад у нас в стране появилась реальная возможность провести сравнение способов обнаружения пожара в рамках огневых испытаний с использованием наших отечественных пожарных извещателей. И этим, несомненно, надо было воспользоваться.

Не хочу в этой статье раскрывать все тайны: кто, где и когда. Какие были конкретные извещатели и от каких производителей, не в моей это компетенции, но могу с полной ответственностью утверждать, что исходные данные, на которые я буду опираться, существуют, и не в одном экземпляре. Может быть, когда придет время, эти данные будут доступны всем, но не сейчас. В данной статье вообще очень не хочется никого ни хвалить, ни ругать. Более того, не все производители используемых образцов даже были в курсе этих испытаний. Единственное что могу отметить, что случайных участников не было, были только лучшие.

Прежде чем приступить к рассмотрению каких-либо результатов, следует отметить, что они были получены не при проведении сертификационных испытаний конкретных образцов в соответствии со стандартными методиками, а в рамках проведения неких научно-исследовательских работ. Поэтому, в частности, вместо положенных 4 образцов точечных оптико-электронных дымовых пожарных извещателей одного производителя было использовано несколько аналогичных извещателей раз-

ных производителей. Примерно также поступили и с газовыми пожарными извещателями.

Более того, для получения дополнительной информации для последующего анализа помимо стандартных тестовых пожаров были проведены еще примерно такие же испытания с измененными характеристиками испытательной пожарной нагрузки, но их результаты приводить я не считаю необходимым.

И еще, во время проведения тестовых пожаров помимо времени срабатывания должны контролироваться и другие параметры, но поскольку все извещатели во время проводимых тестов одновременно находились в аналогичных условиях, то я с чистой совестью этот вопрос опускаю, главное чтобы параметры не выходили за пределы, предусмотренных стандартом.

В таблице 1 приведено соотношение времени, потребовавшегося для срабатывания пожарных извещателей в процессе тестовых пожаров ТП2 – ТП5, к нормируемому. Если попробовать перевести это на более доступный язык, то процент времени, который был необходим для обнаружения пожара тому или иному типу извещателя, по отношению к нормируемому времени. Например, предельное время срабатывания при ТП3 равняется 750 секунд, а извещатель сработал уже через 190 секунд. Получается всего 25% времени от предельной величины. В четыре раза быстрее, чем требуется, сработал – вот уже можно записать его в касту «сверххранних», но не будем спешить.

Поскольку статья не носит научно-го характера, а является только информационной, то для большей наглядности представленные величины в рассматриваемой таблице носят очень округленный характер без всяких вероятностных зависимостей.

### СТАНДАРТНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ ПОЖАРНЫЕ ДЫМОВЫЕ ОПТИКО- ЭЛЕКТРОННЫЕ ТОЧЕЧНЫЕ (ИПДОТ)

Вот уж кто всегда вызывал сомнение, так это ИПДОТ. И тут появляется первый и очень неожиданный вывод. Наши отечественные ИПДОТы, которые по возможностям своевременного обнаружения пожара никто в серьез не воспринимает и используют только сообразно их стоимости, имеют, оказывается, очень даже приличный запас по времени обнаружения по отношению к нормируемому. И это должно только радовать. К сожалению, у нас в стране не все таковые, тем более серийные. Но все равно, могут ведь, когда захотят.

А теперь представьте, какими они были бы, если бы в них еще были применены наработки, уже давно используемые в современных зарубежных ИПДОТ [2].

Табл. 1. Соотношение времени, необходимого для срабатывания пожарных извещателей при ТП2 – ТП5, по отношению к нормируемому

	ТП2	ТП3	ТП4	ТП5	Среднее по ТП2–ТП5
<b>Предельное время срабатывания ИП, с</b>	<b>840</b>	<b>750</b>	<b>180</b>	<b>240</b>	
<b>ИПОДТ</b> стандартный нефелометрический	50%	28%	44%	30%	38%
<b>ИПДОТ</b> экспериментальный абсорбционный	42%	15%	33%	12,5%	26%
<b>ИПДОТ</b> бескамерный	27%	нет данных	45%	23%	32%
<b>ИПДА</b> (класс чувствительности А) импортный с максимально возможной длиной воздушного трубопровода	30%	25%	33%	23%	28%
<b>ИПДИ</b>	50%	нет данных	50%	62%	54%
<b>ИПГ</b> полупроводниковый	59%	18%	220%	100%	99%
<b>ИПГ</b> электрохимический	75%	15%	220%	122%	108%

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИПДОТ АБСОРБЦИОННОГО ТИПА

Это очень интересный способ обнаружения дыма. В этом ИП используется не принцип рассеяния света излучателя от частиц дыма в измерительной камере, который называется нефелометрическим способом, а принцип поглощения света (абсорбционный способ), как у линейных пожарных извещателей, только с очень коротким участком контроля. Как способ обнаружения, так и самому используемому в данном анализе извещателю, были посвящены целых две статьи в журнале «Алгоритм безопасности» [3,4], поэтому не буду здесь рассматривать подробности устройства этого ИП.

Как ни странно, но именно он больше всех претендует на звание «сверххранний» с четырехкратным обобщенным запасом по всем тестовым пожарам. Конечно, а каким ему еще быть, если у него аэродинамическое сопротивление воздушным потокам сведено до нуля, никаких проблем со статикой корпуса и ему не страшна пролетающая пыль. А ведь что показывает нам вторая журнальная статья

из уже двух указанных. Оказывается работы над повышением чувствительности, а вместе с ней и сокращения времени на обнаружение пожара, еще только начинаются. В процессе сравнительных испытаний, о которых я здесь пишу, были обнаружены очень интересные закономерности. Их реализация может привести много нового и интересного, и тогда опять будет повод провести сравнительный анализ. А сейчас это только опытные единичные экземпляры, и насколько технико-экономические показатели этих извещателей оправдают наши надежды, пока сказать очень трудно.

### ИПДОТ БЕСКАМЕРНЫЙ

У данного типа ИПДОТ нет закрытой корпусом и лабиринтами измерительной зоны. Иногда этот тип ИПДОТ классифицируют как извещатель с виртуальной зоной обнаружения, т. к. она находится вне корпуса извещателя. Естественно, у данного типа извещателя, так же как и ИПДОТ абсорбционного типа, отсутствует аэродинамическое сопротивление воздушным потокам. Следовательно, не требуется время на преодоление ста-

тического потенциала корпуса, не требуется дополнительной энергии на преодоление лабиринта к измерительной зоне. Вот и заслуженный результат – трехкратный обобщенный запас по всем тестовым пожарам. При желании его тоже можно отнести к касте «сверххранний».

Это очень перспективное направление развития пожарных извещателей, особенно, если учесть достигнутые результаты в импортных извещателях с аналогичным способом обнаружения дыма [5]. Жаль, что у нас этому направлению практически не уделяют внимание, за рубежом это уже не частный случай (рис. 1).

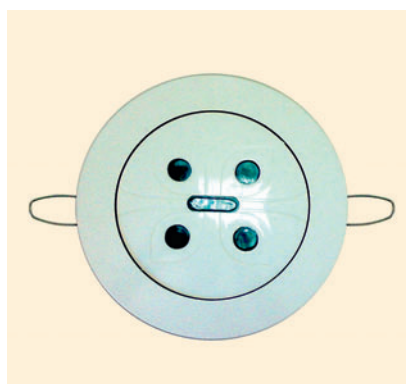
### АСПИРАЦИОННИК, ОН И ЕСТЬ АСПИРАЦИОННИК

Об особенностях и исключительных возможностях аспирационных пожарных извещателей (ИПДА) знают почти все. Здесь был использован извещатель зарубежного производителя, и то в качестве некоего эталона. В нашей таблице он один из лидеров. Только надо понимать, что не все так однозначно.

Вы где-нибудь, в каком-нибудь продовольственном магазинчике шаговой доступности видели своими глазами ИПДА. Я лично нет. Почему? А это как в трактор лезть с инструментом для лапароскопических операций. Как-то так исторически получилось, что когда этот тип извещателя появился на рынке, мало кто понимал, что это не универсальный извещатель на все случаи жизни. И, несмотря на его известность для специалистов, он использовался в очень ограниченном объеме.

Но вот когда производители поняли, что этот тип извещателя необходимо совсем по-другому позиционировать, то телега сдвинулась с места. И ведь действительно оказалось, что в некоторых направлениях противопожарной защи-

Рис. 1. Варианты исполнения бескамерных ИПДОТ



ты ему аналогов нет. В последние два-три года на эту тему появилось достаточное количество статей, и все встало на свои места. «Воздадите кесарева кесареви и богия богами».

### В ЧЕМ ЖЕ НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ СУЖДЕНИЯ ОБ ИПДА

Сам блок обработки ИПДА имеет непревзойденную чувствительность. С этим даже спорить никто не будет. Если с его помощью контролировать небольшой объем, то ИПДА может оказаться в режиме «если очень принюхаться, то провод еще не перегрелся, но уже теплый и даже немного пахнет», и что-то с ним когда-то может произойти, но не сейчас, а несколько позже». Только сразу встанет вопрос, а сколько это будет стоить. Много, но в каких-то случаях это оправдано.

Можно этот же ИПДА использовать для контроля больших площадей в несколько тысяч квадратных метров, прямо как указано в документации на него. А вот здесь надо будет сразу понять, что в этом случае о сумасшедшей чувствительности к пожару в каждом отдельно взятом помещении придется забыть. Выигрыш будет только за счет времени доставки дымовоздушной смеси, да и то не такой большой. Но на тех же складах глубокой заморозки или в лифтовых шахтах ничего другого и не поставишь. И есть ли в этом случае смысл лишним раз упоминать о его возможности «сверххранного обнаружения» пожара. Вряд ли.

### ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ ДЫМОВОЙ ИОНИЗАЦИОННЫЙ (ИПДИ)

Теперь можно перейти к грустному.

ИПДИ – вот по ком постоянно ностальгируют специалисты пожилого возраста. Это же так ими любимый «радиоизотопник». Утверждалось, что если ИПДОТы могут обнаруживать только «светлые дымы», то «радиоизотопный» извещатель любые, хоть светлые, хоть темные, и очень быстро. А проблема только в «зеленых», из-за которых максимально ужесточили утилизацию этих извещателей.

Данный миф сложился еще тогда, когда порог срабатывания ИПДОТ в установке «Дымовой канал» находился в пределах 0,5 дБ/м (ГОСТ 26342-84), а не как сейчас 0,05-0,2 дБ/м. Тем более, сейчас ИПДОТ обязан обнаруживать не только «светлые» дымы, но и все остальные.

За последние 30 лет многое изменилось, только ИПДИ остались прежними. И вот появилась возможность сравнить их с новым поколением пожарных извещателей. И не просто по порогу срабатывания в дымовом канале, нас это уже меньше всего интересует, а при огневых испытаниях.

И что на поверку оказалось – средненько и даже очень. Использовать достаточно средненький извещатель при сегодняшних трудностях в обращении с радиоизотопными материалами мало кому нужно.

А еще необходимо учесть слабое место ИПДИ – для них нет разницы, какие частицы аэрозолей обнаруживать, что дым, что пар, что пыль. Так и способов борьбы с этим у них до сих пор нет.

Может мы все напрасно столько лет ностальгировали, и простим этим «зеленым» их «подлость», вряд ли без них мы начали бы серьезно заниматься альтернативными направлениями.

### ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ ПОЖАРНЫХ ГАЗОВЫХ (ИПГ)

Чуть более десяти лет назад за рубежом прошла волна использования ИПГ для раннего обнаружения пожара.

За основу был принят постулат, что каждому пожару предшествует дым от тления и моноокись углерода (угарный газ). Эта моноокись углерода за счет диффузии мгновенно распространяется по помещению, намного быстрее, чем дым достигает потолочных дымовых извещателей, на эту диффузию особо не влияют конвекционные воздушные потоки. Такой способ распространения позволяет устанавливать пожарные извещатели практически в любом месте контролируемых помещений.

И вот на основании этих постулатов речь сразу зашла о возможности «сверххранного обнаружения пожара» с помощью ИПГ (СО). Свято место пусто не бывает, тут же появились производители датчиков для ИПГ (СО), благо у них уже были в промышленной автоматике схожие задачи.

Но в процессе разработки стандартов для ИПГ (СО) столкнулись с тем, что они не могут быть чувствительны ко всем основным тестовым пожарам. Хорошо, оставили в требованиях только ТП2 (тление древесины) и ТП3 (тление хлопка со свечением) и придумали один дополнительный ТП9 (тление хлопка без свечения). Но за кадром осталась вся синтетика и легко воспламеняющиеся жидкости, которые тоже могут выделять дым. Это производители ИПГ (СО) от всех упорно скрывали, но долго шило в штанах не носилось.

Оказалось, что при тлении синтетики выделяется не моноокись углерода, а хлористый водород, который все эти ИПГ (СО) обнаружить не могут. Так вот, если синтетика нас окружает повсюду, то с хлопком, который должен быть для срабатывания ИПГ (СО), в нашей повседневной жизни намного сложнее, его еще надо найти. И может ли тогда ИПГ (СО), имеющий возможность обнаруживать пожар

от ограниченного перечня горючих материалов, использоваться как самодостаточный и универсальный пожарный извещатель?

В результате пару лет назад волна ИПГ (СО) за рубежом полностью захлебнулась, о ней уже стали забывать.

И вот когда у нас в стране появилась возможность сравнить все вместе, то оказалось, что идея «сверххранного обнаружения пожара» с помощью ИПГ (СО) рухнула в момент, так же как несколько лет назад рухнула за рубежом. И о глубокой диффузии пришлось забыть, как о не подтвердившемся на практике факте, а как следствие, невозможность произвольной установки ИПГ (СО) в помещениях, хоть за шкафом, хоть под шкафом.

А как же там, за рубежом? Они не стали особо переживать по этому поводу и ломать копыя. Они от ИПГ (СО) очень плавно перешли к мультикритериальным пожарным извещателям. И вот тут все разработки по ИПГ (СО) очень даже пригодились. Нам же в России еще предстоит все это сначала осмыслить, тем более у нас пока и нет такого класса пожарных извещателей как мультикритериальный.

### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ИПГ

Сразу надо отметить, что датчики угарного газа (СО) бывают двух типов: электрохимические датчики электролитического типа и метал-оксидные полупроводниковые датчики. Первые практически не потребляют электроэнергию, но имеют ограниченный срок службы из-за использования электролита, вторые имеют достаточно большой срок службы, но и высокое энергопотребление.

У датчиков электролитического типа срок эксплуатации начинает отсчитываться с момента их извлечения из специального контейнера, в которых они хранятся в складских условиях, для последующего их монтажа в ИПГ. Технические характеристики и цена на сам датчик угарного газа порядка 1-2 тыс. рублей являются определяющими для ИПГ (СО).

На сегодняшний день в мире только один производитель этих датчиков (Nemoto Sensor Engineering Co) может дать гарантию срока службы в 10 лет. Все остальные пока гарантируют не более пяти лет, а еще пару-тройку лет назад было не более трех лет работы.

А дальше начинаются трудности у потребителей этой продукции.

Ограниченный срок службы датчиков угарного газа не позволяет массово использовать как сами ИПГ, так и их комбинации с тепловыми или дымовыми каналами обнаружения. Практически все производители технических средств пожарной автоматики за исключением ИПГ в своей документации указывают срок

службы не менее 10 лет. На практике срок службы редко когда бывает меньше 15 лет, все-таки это не самое дешевое удовольствие. Ни один зарубежный производитель не позволяет самостоятельно производить замену в извещателях датчиков монооксида углерода, при этом честно указывая их срок службы в 5 лет.

Вот такое «сверххранное обнаружение» с помощью ИПГ, и возможности пока призрачные, и трудности объективные.

### **ТАК БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ «СВЕРХХРАННЕМУ ОБНАРУЖЕНИЮ ПОЖАРА»**

Этот вопрос должны решать непосредственные заказчики услуг в области пожарной безопасности. Если выполняются все требования нормативных документов, если производитель не производит несоответствующую заявленным характеристикам продукцию, то ничего лишнего может и не понадобиться.

Вдруг кому-то хочется отличиться, то он может у себя в электрощитке рядом со счетчиком электроэнергии поставить ИПДОТ, такой же спрятать за холодильником и за телевизором и со спокойной душой лечь спать. Подобный способ «сверххранного обнаружения» пожара

экономически может быть даже самым эффективным по сравнению с другими. Но кто и на основании чего может заставить его применять?

При особом желании можно в кабинете руководителя той или иной организации по его просьбе и за его деньги поставить аспирационный извещатель, который будет каждый раз срабатывать при жарких спорах с подчиненными. Ну что же, желание заказчика – закон.

Я в данной статье ни разу не упомянул про линейные дымовые извещатели (ИПДЛ). Тоже очень хорошая вещь, просто так получилось, что они не принимали участие в научно-исследовательских испытаниях. Если ИПДЛ использовать

с максимальной чувствительностью на коротких расстояниях, то время обнаружения пожара снижается в несколько раз. Чем не «сверххранное обнаружение». Очень просто и ничего нового выдумывать не надо, сам проверял. Вот только низкая экономическая эффективность не позволяет идти на такие решения.

Никто ни за рубежом, ни у нас в стране не пойдет на дополнительные требования по обеспечению «сверххранного обнаружения» пожара. А как следствие, этот термин следует исключить из повседневной практики, не стоит его употреблять по случаю или без, и вводить им в заблуждение других. Не нужны нам эти мифы.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний».
2. Зайцев А. В. Чувствительность пожарных извещателей к различным типам дыма, пыли, пару и аэрозолям. Часть 3 // «Алгоритм безопасности». 2012. № 5.
3. Саутин И. Г. Концепция построения безопасной противопожарной автоматики // «Алгоритм безопасности». 2015. № 4.
4. Саутин И. Г. Сверххранное обнаружение дыма. Новые возможности // «Алгоритм безопасности». 2016. № 5.
5. Зайцев А. В. Дым и его свойства как аргументы в пользу извещателей с открытой оптической системой // «Алгоритм безопасности». 2015. № 1.