



# Автоматизированная система передачи извещений «Ахтуба»

Николай Шуревский, Владимир Зарубин, Алексей Жданов

В статье описывается высокоинформативная автоматизированная система передачи тревожных извещений, отличающаяся повышенной надёжностью. Система использует цифровые технологии обработки и передачи информации и построена на узлах промышленных компьютеров.

### ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

В конце 80-х годов в производстве и внедрении систем передачи извещений (СПИ), работающих по линиям городской телефонной сети, сложилась неблагоприятная ситуация, связанная с моральным старением выпускаемого оборудования. По своим техническим, тактическим и пользовательским характеристикам они не только не соответствовали в должной мере предъявляемым требованиям, но и в определенной степени тормозили развитие централизованной охраны.

В решении этой проблемы постепенно сложились две тенденции. Первая связана с частичной модернизацией широкого парка аппаратуры, уже стоящего на вооружении подразделений охраны (в частности, с отказом от неэргономичных, громоздких пультов и их заменой на персональные компьютеры), и последующим переходом на новый класс оборудования. К этой тенденции можно отнести такие СПИ, как «Приток», «Юпитер», «Заря», «Атлас-20». Второе направление включало в себя разработку систем нового поколения, обладающих высокой информативностью, полностью построенных на цифровых технологиях обработки и передачи извещений, современной микропроцессорной элементной базе и функционирующих на новых принципах организации контроля состояния объектов, передачи тревожной и служебной информации, её представления и управления системой в целом.

Анализ перспектив развития систем передачи извещений о несанкциониро-

ванном доступе в помещение и возгорании показывает, что еще длительное время доминирующее положение среди них будут занимать системы, использующие для работы аналоговые и цифровые телефонные линии связи. Ведущую роль будут играть автоматизированные системы передачи извещений, позволяющие исключить из процесса охраны и обработки извещений человеческий фактор, представленный в классических системах операторами и дежурными пультов наблюдения.

Вниманию читателей предлагается информация о цифровой автоматизированной системе передачи извещений о несанкционированном доступе в помещение и возгорании (АСПИ) «Ахтуба», отличительной особенностью которой является использование высоконадёжных промышленных модулей фирм Advantech и Artesyn Technologies.

### Немного истории

Более 10 лет назад появилась идея разработки новой высокоинформативной автоматизированной системы передачи извещений, основанной на промышленных компьютерах и полностью цифровой технологии передачи и обработки информации, превосходящей по своим тактико-техническим параметрам все находящиеся к тому времени в эксплуатации СПИ. Эта идея нашла моральную и материальную поддержку со стороны Администрации г. Волжского Волгоградской области, УВД Волгоградской об-

ласти и ГУВО МВД РФ. В результате сотрудничества отдела вневедомственной охраны №1 при УВД г. Волжского и НТЦ «АИР» с 1992 по 1994 год проводились работы по созданию автоматизированной системы передачи извещений «Ахтуба», первый образец которой был изготовлен и установлен на пульте централизованной охраны (ПЦО) указанного отдела в мае 1994 года. Для проведения опытной эксплуатации сотрудники отдела охраны оборудовали средствами охранно-тревожной сигнализации и подключили на пульт АСПИ «Ахтуба» 100 квартир граждан. В процессе опытной эксплуатации постоянно совершенствовалась конструкция составляющих узлов и блоков системы, менялась тактика охраны квартир и объектов за счёт модернизации программного обеспечения, претерпевали изменения размеры аппаратуры, уменьшалось её энергопотребление благодаря использованию современной элементной базы. В результате решением технического совета ГУВО МВД РФ, состоявшегося в мае 1996 года в г. Волжском, СПИ «Ахтуба» получила одобрение и была рекомендована для применения в подразделениях вневедомственной охраны на территории Российской Федерации. Система имеет Сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.УП001.В01270, Сертификат соответствия № РОСС RU.ББ02.Н00699, Сертификат Министерства РФ по связи и информатизации № ОС/1-ТП-107 (рег. № в реестре РОСС RU.001.01 ЭСОО).

## СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

В состав АСПИ «Ахтуба» (рис. 1) входят:

- комплекты оборудования пульта централизованного наблюдения (ПЦН),
- ретрансляторы,
- объектное оборудование.

Комплект оборудования ПЦН состоит из двух компьютеров со встроенными платами 10-канальных модемов, источников бесперебойного питания и цветного принтера. В качестве компьютеров используются промышленные рабочие станции типа AWS-825B/825PB или AWS-843HT/T фирмы Advantech, удовлетворяющие жёстким условиям эксплуатации в режиме круглосуточной работы. Вариант поставки ПЦН с офисными персональными компьютерами имеет существенно худшие показатели по допустимым условиям эксплуатации, надёжности и ресурсу.

В процессе работы оба компьютера опрашивают ретрансляторы по двум выделенным телефонным линиям, но только один («ведущий») управляет ими и регистрирует поступающую с охраняемых объектов и квартир информацию, формируя резервную копию на втором компьютере. Работа персонала ПЦН может выполняться на обоих компьютерах одновременно. В случае выхода из строя «ведущего» компьютера или нарушений в его линии связи с ретранслятором передача информации с ретранслятора автоматически переключается на вторую линию связи и второй компьютер. После восстановления работоспособности первого компьютера вся информация, поступившая на пульт системы, автоматически восстанавливается в его памяти со второго компьютера.

Комплект оборудования ПЦН имеет возможность включения в локальную сеть дополнительных автоматизированных рабочих мест (АРМ) для помощников дежурных, инженеров, администраторов со своими статусами доступа к информации. Главное окно экрана ПЦН представлено на рис. 2.

Предусмотрено три варианта исполнения ретранслятора системы:

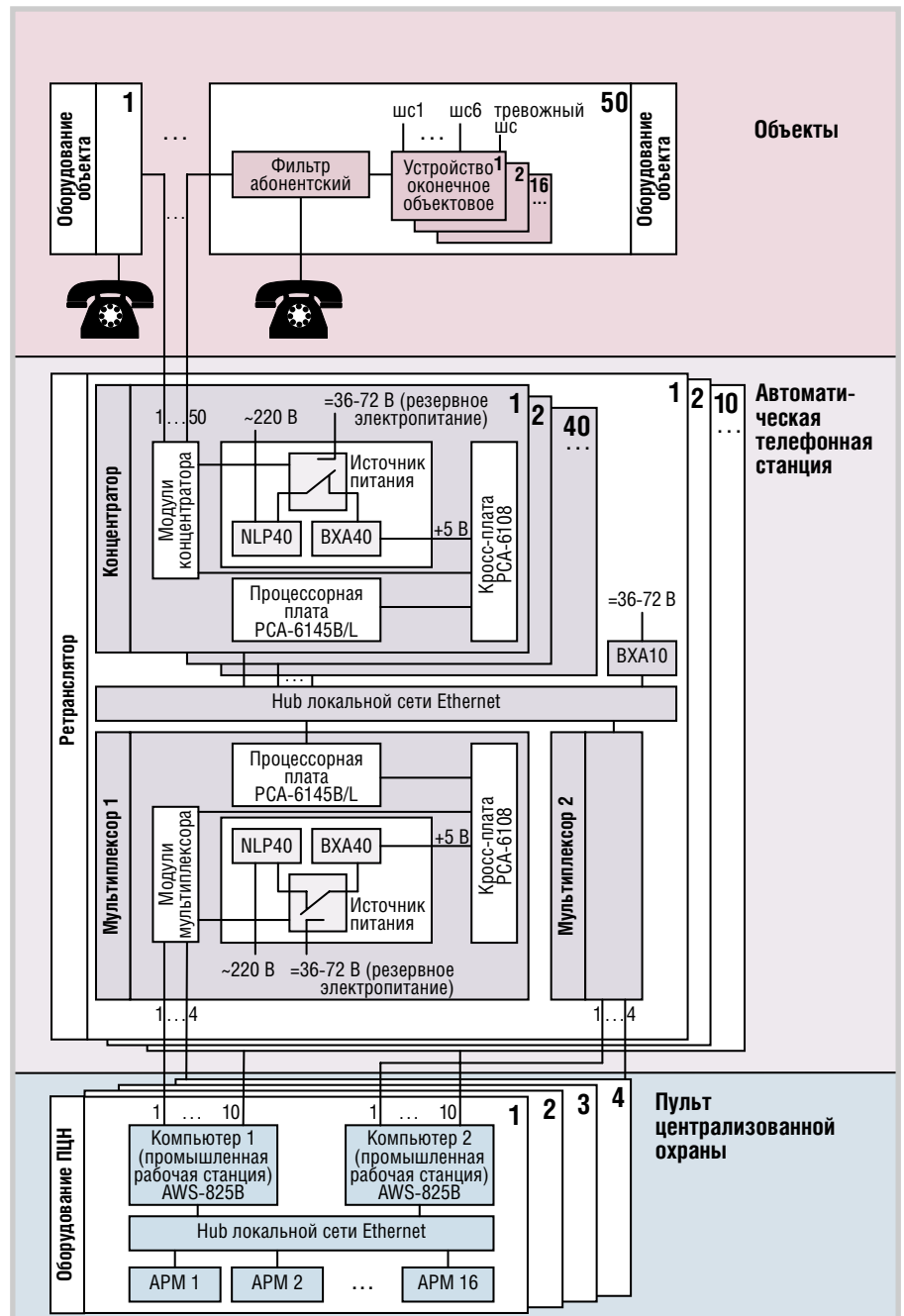
- базовый,
- выделенный,
- моноблок.

Базовый ретранслятор состоит из связанных между собой локальной сетью 2 мультиплексов и от 1 до 40

концентраторов и осуществляет сбор, хранение и обработку информации, поступающей с охраняемых объектов (УОО), а также обмен этой информацией с компьютерами ПЦН. Аналогично организации функционирования оборудования ПЦН в процессе работы один мультиплексор является активным, а второй находится в «горячем» резерве. К одному комплекту оборудования ПЦН может быть подключено до 10 ретрансляторов, расположенных на разных АТС. В свою очередь, к каждому ретранслятору может быть подключено до 4 комплектов

оборудования ПЦН, расположенных в разных отделах охраны, отделениях милиции и в пожарной части (рис. 3).

Концентраторы ретранслятора непрерывно производят опрос состояния объектовых приборов, контролируют их исправность, целостность линии связи и качество связи, производят автоматическую подстройку под изменяющиеся параметры линий связи. Вся информация о состоянии объектовых приборов, линий связи и параметрах работы с ними записывается в энергонезависимое ЗУ концентратора, а затем передаётся через мультиплексоры на соответствующий ПЦН. Каждый



Условные обозначения:

ПЦН — пульт централизованного наблюдения; АРМ — автоматизированное рабочее место; шс — шлейф сигнализации; NLP40, VXA10, VXA40 — устройства электропитания фирмы Artesyn.

Рис. 1. Структурная схема АСПИ «Ахтуба»

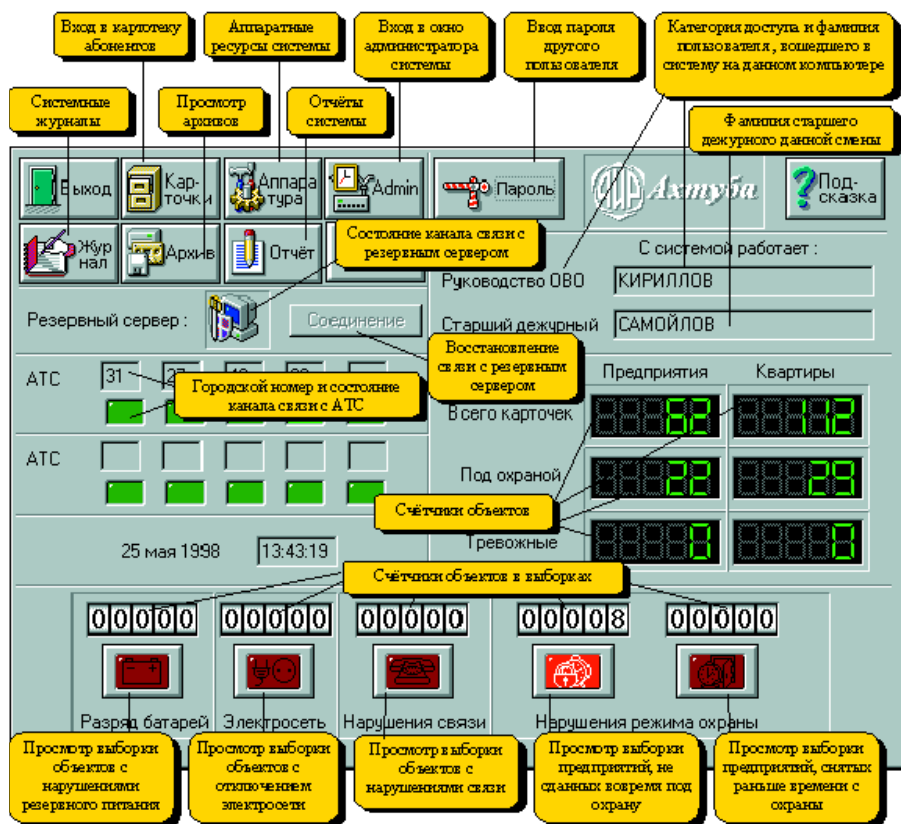


Рис. 2. Главное окно ПЦН АСПИ «Ахтуба»

концентратор позволяет осуществлять контроль 50 направлений (по занятым абонентским телефонным линиям связи). Кроме обмена информацией о состоянии объектов, аппаратура ретранслятора периодически сообщает на ПЦН данные о диагностике работоспособности отдельных узлов ретранслятора.

Ретранслятор выделенный представляет собой концентратор на 50 направлений, который ведет обмен информацией непосредственно с компьютерами ПЦН, а моноблок — это его модификация на 10 направлений, предназначенная для работы с ПЦН, состоящим только из одного компьютера. Ретранслятор выделенный и моноблок можно применять для охраны небольших предприятий и офисов. При необходимости они допускают наращивание дополнительными модулями вплоть до полной АСПИ «Ахтуба».

В целом аппаратура ретранслятора выполнена с

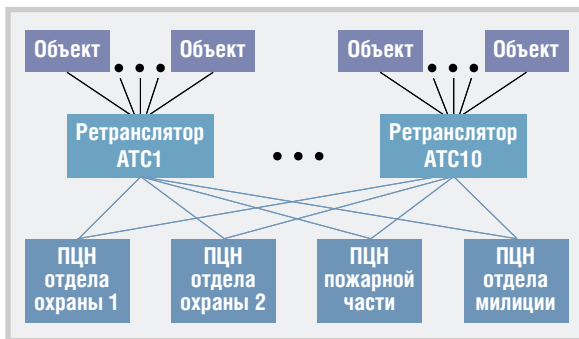


Рис. 3. Общая схема АСПИ «Ахтуба»

применением высоконадёжных устройств индустриального исполнения, предназначенных для работы в условиях без наблюдения, и представляет собой IBM PC совместимые контролле-



Рис. 4. Блок концентратора



Рис. 5. Источник электропитания

ры, объединённые локальной сетью. Мультиплексоры и концентраторы выполнены в металлических корпусах вертикального исполнения (рис. 4), в которых размещены:

- кросс-плата PC-6108 (Advantech), объединяющая внутренние модули;
- одноплатный промышленный компьютер PCA-6145B/L (Advantech);
- устройство вторичного электропитания от сети 220 В переменного тока NLP40 (Artesyn);
- устройство резервного электропитания от сети 36-72 В постоянного тока VXA40 (Artesyn);

Сетевой источник вторичного электропитания NLP40 и преобразователь постоянного напряжения VXA40 образуют резервированный источник электропитания (рис. 5), который при пропадании напряжения в сети 220 В переключается на внутреннюю сеть АТС с напряжением 36-72 В постоянного тока.

В качестве устройства электропитания для Hub локальной сети ретранслятора применен преобразователь VXA10 (Artesyn).

Тактико-технические характеристики АСПИ «Ахтуба» приведены в таблице 1.

Объектовое оборудование включает в себя абонентский фильтр и устройства оконечные объектовые (УОО), выполненные на микроконтроллерах. Фильтр абонентский (ФА) предназначен для устранения взаимного влияния каналов сигнализации и телефонного разговорного канала, функционирующих одновременно на одной линии. К одному ФА может быть подключено параллельно до 16 УОО, разнесённых друг от друга на значительные расстояния, каждое из которых контролирует несколько шлейфов охранной, пожарной и тревожной сигнализации, программируемых в любом сочетании на ПЦН. Для расширения тактики и экономической рациональности оборудования объекта системы охраны к настоящему времени используются 3 модификации устройств объектовых оконечных: 1-, 3- и 6-шлейфовые (рис. 6 и 7).

Тактико-технические характеристики устройств объектовых оконечных АСПИ «Ахтуба» приведены в таблице 2.

Таблица 1. Тактико-технические характеристики АСПИ «Ахтуба»

Количество объектов (УОО), охраняемых одним комплектом оборудования ПЦН, шт.	10–320000
Количество объектов (УОО), подключаемых к одному ретранслятору, шт.	10–32000
Количество объектов (УОО), подключаемых к одному концентратору, шт.	10–800
Количество автоматизированных рабочих мест в системе на ПЦН, шт.	1–16
Количество ПЦН, подключаемых к одному ретранслятору, шт.	1–4
Количество ретрансляторов, подключаемых к одному комплекту оборудования ПЦН, шт.	1–10
Количество АТС, по которым может быть распределена связанная волоконно-оптическими линиями аппаратура одного ретранслятора, шт.	1–40
Количество концентраторов в одном ретрансляторе, шт.	1–40
Количество телефонных линий/УОО, подключаемых к одному концентратору, шт.	10/160–250/800

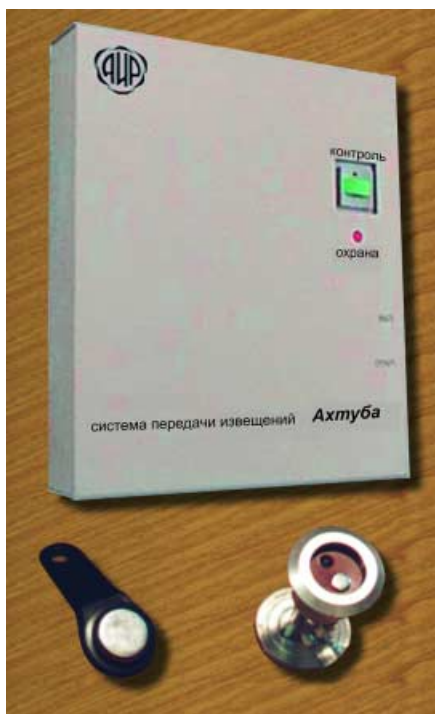


Рис. 6. Шестишлейфовое УОО

Тревожный шлейф УОО имеет светодиодный индикатор, отражающий факт нажатия тревожной кнопки и факт вывода тревожного сообщения на экран компьютера ПЦН.

Для автоматизированной постановки объекта под охрану или снятия объекта с охраны в системе используется электронное замковое устройство с индикатором подтверждения выполнения соответствующей операции. Каждый собственник охраняемого объекта получает уникальный электронный ключ Touch Memory или карточки proximity, по которым осуществляется идентификация пользо-

вателя и санкционируется доступ к выполнению им операции постановки под охрану или снятия с охраны без личного присутствия на объекте. Индивидуальные коды ключей и карточек хранятся в базе данных ретранслятора и ПЦН, и в случае утери ключа или карточки с ПЦН дается запрет на их использование с выдачей сигнала тревоги в случае попытки нарушения этого запрета.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЦН

Программное обеспечение ПЦН выполнено в виде графической оболочки, работающей в операционной системе Windows, написано на С++ и позволяет:

- автоматически вести электронные журналы событий по каждому объекту и журнал тревог и нарушений связи с объектом (рис. 8);
- регистрировать в базах данных оперативную информацию:
  - о сбоях и отказах узлов системы с указанием места произошедшего события и предполагаемой неисправности;
  - об автоматических действиях системы по восстановлению сбойных узлов и утерянной информации;
  - о качестве связи по каждой телефонной линии и выдавать сообщения дежурному о телефонных линиях, качество связи по которым стало предельно низким;
  - о наличии и состоянии напряжений источников основного и резервного электропитания и выдавать сообщения дежурному о ненадежных источниках электропитания на охраняемых объектах;
- вести учёт срабатываний средств охранно-пожарной сигнализации по объектам за любой период времени;

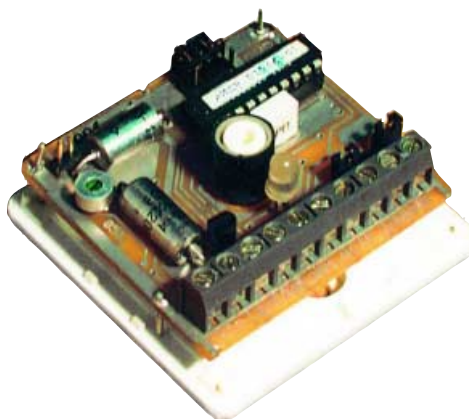


Рис. 7. Одношлейфовое УОО (вид без крышки корпуса)

Таблица 2. Тактико-технические характеристики УОО АСПИ «Ахтуба» и дополнительных устройств к ним

Прибор	УООБША	УООЗШ	УОО1ША	УОО1Ш
Количество программируемых пожарных (п), охранных (о) или тревожных (т) шлейфов	6п/о +1т	1п+2о+1т	1о/т	1о/т
Напряжение электропитания прибора	~ 220 В	Внешнее 12 или 24 В	~ 220 В	Внешнее 12 В
Резервное электропитание	Встроенное на 24 часа	Внешнее	Встроенное на 6 часов	Внешнее
Контроль наличия основного электропитания и состояния резервного электропитания	Да	Да	Да	Нет
Функции самодиагностики и авторестарта	Да	Авторестарт	Авторестарт	Нет
Наличие энергонезависимой памяти тревог	Да	Да	Нет	Нет
Блокировка кнопки выключения электропитания при тревоге	Да	Нет	Нет	Нет
Электропитание извещателей по шлейфу	Через дополнительный блок	Да	Через дополнительный блок	Через дополнительный блок
Габаритные размеры (мм)	155×135×33	88×65×30	88×65×30	60×60×30
Потребляемая мощность (В·А)	0,8	0,3	0,2	0,15

● производить анализ накопленной информации по различным параметрам.

Кроме того, управляющая программа содержит специальный графический редактор для рисования планов подъездных путей к объекту, поэтажных планов объектов с указанием мест размещения технических средств охраны и их характеристик (рис. 9).

В случае тревоги (несанкционированного проникновения на охраняемый объект посторонних лиц или возгорания на объекте) происходит фиксация времени произошедшего события. На монитор в сопровождении речевого сообщения выводятся номер и название объекта, тип события, план подъездных путей, подробные планы объекта с указанием местоположения и типа сработавших датчиков и другой постоянно поступающей информации об объекте. Таким образом дежурный

ПЦН имеет возможность в реальном масштабе времени наблюдать динамику развития событий, происходящих на охраняемом объекте, и правильно ориентировать группу задержания или работу пожарной команды.

### ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ

На сегодняшний день АСПИ «Ахтуба» является наиболее мощной автоматизированной системой передачи извещений по линиям городских телефонных сетей, что обусловлено следующими её особенностями:

● это первая полностью цифровая, компьютеризованная система, построенная на современной элементной базе с использованием узлов промышленных компьютеров, все операции управления, контроля, самодиагностики и восстановления в которой максимально автоматизированы;

● в системе впервые используется «горячее» резервирование наиболее важных узлов, за счет чего повышается надежность;

● разработана специальная система защиты от программных и аппаратных сбоев с автоматическим восстановлением работоспособности блоков системы и разрушенной информации в аварийных ситуациях;

● система ведет автоматический контроль состояния своих ресурсов и коллективного доступа к ним, выполняет автоматическое диагностирование и тестирование узлов в процессе работы, количество видов контролируемых системой в процессе работы параметров состояния аппаратуры — 38;

● автоматическая подстройка под изменяющееся качество телефонных линий связи обеспечивает надежную защиту от ложных срабатываний, а применение специальных протоколов обмена и кодирования передаваемых сообщений повышает защищенность системы от возможности замены злоумышленниками рабочих узлов на имитаторы;

● автоматически регистрируется время прибытия группы задержания на тревожный объект (квартиру) по индивидуальному электронному ключу группы;

● используются как медные, так и волоконно-оптические и радиорелейные линии связи;

● система выводит голосовые сообщения, напоминания и подсказки при обнаружении аварийных ситуаций, нарушении регламентов обслуживания её блоков или технологии работы с ней.

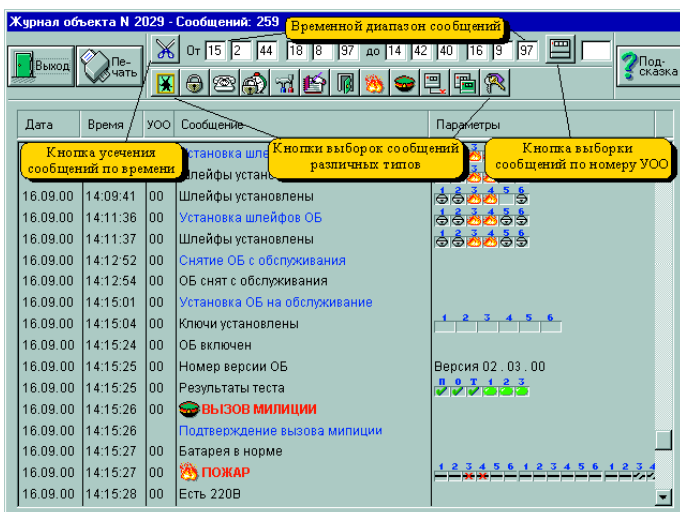


Рис. 8. Журнал объекта

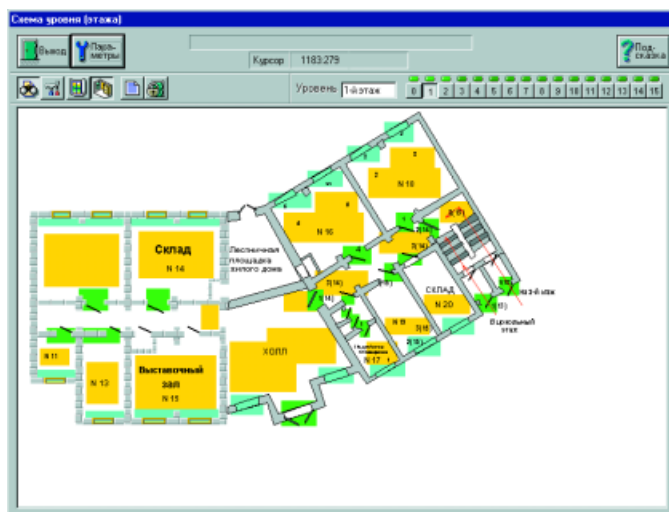


Рис. 9. План объекта

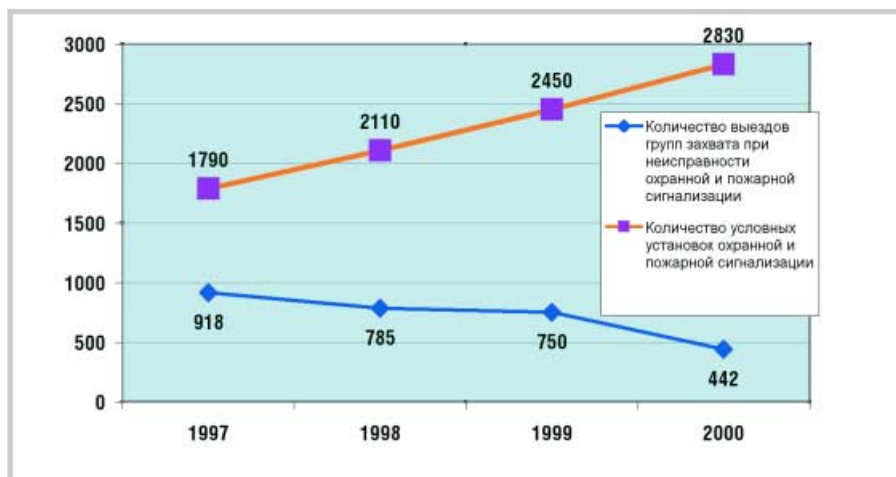


Рис. 10. Сокращение количества выездов при неисправности охранно-пожарной сигнализации по мере переключения на АСПИ «Ахтуба»

## НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ

Элементы и узлы АСПИ «Ахтуба» постоянно совершенствуются. В настоящее время разработаны и проходят опытную эксплуатацию

- программно-аппаратные средства для работы в стандарте G703;
- двухшлейфовый адаптер, устанавливаемый между шлейфами УОО и токопотребляющими извещателями, позволяющий запитывать по шлейфам от внешнего источника электропитания 24 В извещатели с номиналом питающего напряжения 24 В и 12 В;
- блок оповещения с возможностью подключения светового и звукового оповещателей;
- мультиплексор линий, позволяющий увеличить количество подключаемых к концентратору абонентских телефонных линий до 250;
- трёхшлейфовый приёмно-контрольный прибор с отдельным шлейфом тревожной сигнализации и возмож-

ностью подключения к двум шлейфам токопотребляющих извещателей, запитанных по шлейфу от внешнего или встроенного источника электропитания;

- моноблочный ретранслятор (от 10 до 160 УОО) для охраны небольших предприятий и офисов внутренними силами или силами вневедомственной охраны МВД РФ (при необходимости моноблок может наращиваться до полномасштабной АСПИ «Ахтуба»);
- прорабатываются вопросы по включению в состав системы радиоканала.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЁЖНОСТЬ СИСТЕМЫ

В качестве показателей экономической эффективности АСПИ «Ахтуба» можно привести более низкую стоимость часа охраны и более короткие сроки окупаемости системы по сравнению с аналогами.

Основным преимуществом является экономия фонда заработной платы: обслуживание АСПИ производит лично дежурный (его помощник). Для обслуживания, например, СПИ «Фобос» необходимо 12 дежурных пульта управления.

Сравнивая СПИ «Ахтуба» с широко распространённой СПИ «Фобос» аналогичной ёмкости, можно сказать, что при переводе 800 номеров на АСПИ «Ахтуба» затраты только на содержание личного состава снизятся на 315465 рублей в год, а ежегодная экономия на аренде телефонных линий и прямых проводов составит до 296 тысяч рублей. При этом введение системы передачи извещений «Ахтуба» окупится менее чем за 6 месяцев.

Показателем, во многом определяющим эффективность системы, является её надёжность. Надёжность АСПИ «Ахтуба» иллюстрирует рис. 10, на котором отражено сокращение количества неисправностей по мере развёртывания этой системы и увеличения числа переключённых на неё с СПИ «Нева-10М» объектов (условных установок охранной и пожарной сигнализации).

Высокую надёжность АСПИ «Ахтуба» отражает и гистограмма соотношения количества выездов групп задержания при неисправностях телефонных линий на одном из объектов за 2000 год (рис. 11).

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящее время в нескольких регионах России эксплуатируется более 25 систем АСПИ «Ахтуба» разной конфигурации. По нашему мнению, будущее — за системами подобного класса, поскольку они базируются на концепции открытой архитектуры и комплексного решения всех вопросов безопасности на основе технологии автоматизированного объекта, а программное управление и двухсторонний цифровой обмен позволяют быстро адаптировать их к разным областям применения.

Параллельно с решением задач охраны или независимо от них система «Ахтуба» может быть использована на промышленных предприятиях и в муниципальных хозяйствах для контроля граничных условий и параметров технологических процессов, для мониторинга или управления с выводом информационных и аварийных сообщений. ●

Авторы — сотрудники НТЦ «АИР» и Воронежского института МВД РФ  
Телефоны: (8443) 39-3812, 39-3871



Рис. 11. Соотношение количества неисправностей телефонных линий в СПИ «Нева-10М» и АСПИ «Ахтуба»