

УДК 621.34

А.П. Осколков

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПЕРАТИВНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В АСУ ВОЙСКАМИ

*В статье проведен анализ применения автоматизированных систем управления в последних военных конфликтах и перспективы их развития, показано, что для этих систем будет характерно наращивание элементов, которые станут источником больших объемов информации, а также, что при поражении каналов связи автоматизированных систем управления возможно образование критических участков сетей передачи данных на сперегрузках, а так же показаны пути исследований относительно обеспечения оперативности передачи данных на критических участках сети.*

**Ключевые слова:** автоматизированная система управления, критический участок, оперативность

### Введение

#### Постановка проблемы и анализ литературы.

Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов конца XX – начала XXI века показывает, что формы и способы ведения военных действий претерпели существенные изменения. На первое место выходит не количественно-качественный состав противоборствующих группировок, а информационное обеспечение военных действий и создание необходимых условий для более эффективного применения объединенных вооруженных сил различных государств, в том числе и в условиях численного превосходства противоборствующей стороны. Превосходство над противником может быть достигнуто за счет существенного повышения качества управления: полноты и глубины знаний, единого понимания и оценки динамично развивающейся обстановки командованием всех уровней, оперативности реагирования на изменяющуюся ситуацию принятием своевременных и обоснованных решений, ускоренного доведения их до подчиненных войск (сил). Фундаментальным отличием этой теории от действующих боевых уставов и наставлений являются непрерывность и гибкость оперативного и боевого управления военными операциями, способность системы оперативно адаптироваться к динамично меняющейся обстановке и переносить функции оперативного и боевого управления на любой уровень по вертикали и горизонтали в соответствии с возникающими потребностями оперативного (боевого) планирования и управления войсками (силами) в ходе ведения военных действий.

На рубеже XXI века, что подтверждено прежде всего результатами военных действий многонациональных сил НАТО против Югославии (операция «Решительная сила», 1999 г.), не только изменилось главное оружие войны, но и началась эпоха принципиально новых войн. Вооруженная борьба нового типа означает установление полного и абсолютного контроля над всеми участниками боевых действий и тотальное манипулирование ими во всех ситуациях.

В операции «Решительная сила» были определены основные объекты удара, абсолютно достоверно в реальном масштабе времени разведано их местоположение и вскрыта система ПВО Югославии. Определены силы и средства для нанесения удара и на основании многократного моделирования выбраны наиболее эффективные способы их действий. Полученные на моделях прогнозы эффективности и ожидаемых потерь командование объединенной группировкой НАТО вполне удовлетворили, и удар был нанесен. Практика подтвердила результаты моделирования. Цель действий была достигнута в кратчайшие сроки и с минимальными потерями.

В связи с этим вооруженные силы США предполагается преобразовать в единые сетевые и распределенные силы, обеспечив высокое качество совершенствования системы сбора, обработки и распределения информации. С этого времени Пентагон приступил к развертыванию глобальной информационной сети и практической отработке технологий нового вида войн – сетевых (сетевых, сетевой) войн.

Смысл сети, сетевого принципа состоит в том, что главным элементом всей модели является обмен информацией – максимальное расширение форм производства этой информации, доступа к ней, ее распределения и обратной связи. Сеть представляет собой новое пространство – информационное, в котором и развертываются основные стратегические операции как разведывательного, так и военного характера, а также их дипломатическое, экономическое, техническое и тыловое обеспечение. Сеть в таком широком понимании включает в себя одновременно различные составляющие. Ими могут быть боевые единицы, система связи, информационное обеспечение операций, формирование общественного мнения, дипломатические шаги, социальные процессы, разведка и контрразведка, этнопсихология, религиозная и коллективная психология, экономическое обеспечение, технические инновации и т. д. Вместе с этим они представляются как взаимосвязанные элементы единой системы, между которыми должен осуществ-

ляются постоянный информационный обмен. Военные действия в этой системе являются разновидностью сетевых процессов. Регулярная армия, все виды разведки, технические открытия и высокие технологии, журналистика и дипломатия, экономические процессы и социальные трансформации, гражданское население и кадровые военные, регулярные части и отдельные слабо оформленные группы – все это интегрируется в единую сеть, по которой циркулирует информация. Создание такой сети в настоящее время должно составлять основу военной реформы вооруженных сил любого развитого государства. [1]

В ходе ведения боевых действий в Афганистане и Ираке американские ВС столкнулись с рядом проблем в организации оперативного взаимодействия подразделений из-за несвоевременного доведения разведывательных и иных данных, и, как следствие этого, возникли сложности при оценке обстановки, согласовании планов совместных действий и выдаче приказов. Это обусловлено частичной информационной несовместимостью подсистем, ограничением их функциональных возможностей, расхождением в структурах данных, дублированием ряда программных приложений и неоправданными ограничениями, налагаемыми на обмен информацией по соображениям безопасности.

Данные недостатки затрудняют формирование единой картины оперативной обстановки в масштабе времени, близком к реальному, и, соответственно, не позволяют осуществлять комплексное планирование совместного применения разнородных сил в требуемые сроки. Новые боевые возможности системы управления перспективных формирований ВВС раскрывает концепция C2 Constellation, которая является составной частью реализуемой в ВС США концепции «Управление боевыми действиями на основе единого информационно-коммуникационного пространства» (концепция «сетевидной войны»). Она предусматривает предоставление командирам всех звеньев управления точных и своевременных данных о ситуационной осведомленности, повышение оперативности управления формированиями, темпа операции (боевых действий), эффективности поражающего воздействия, а также степени выживаемости своих систем и средств вооруженной борьбы. Эта концепция затрагивает несколько важных сфер, в том числе развертывание перспективной сети ConstellationNet [2], реализация полных возможностей которой потребует осуществления обмена информацией по принципу «машина - машина», то есть с минимальным участием оператора или совсем без него.

Перспективная сеть ConstellationNet должна обеспечить военно-воздушным силам интеграцию средств разведки, органов управления и средств поражения в единый авиационный компонент объединенных сил. Она предоставит возможность входа в глобальную информационно-управляющую сеть (ГИУС) и будет доступна для потребителей других видов ВС,

что позволит планировать операции с учетом результатов предыдущих и в конечном итоге добиться полной ситуационной осведомленности на поле боя.

Таким образом, весь массив данных (аудио-, справочные данные, фото- и видеоизображения и др.), необходимый органам управления ВВС, будет обрабатываться и передаваться специализированными серверами сети. Кроме того, должен быть обеспечен доступ к специализированным системам обработки и хранения данных. По мнению американских военных специалистов, сеть ConstellationNet позволит осуществлять горизонтальную интеграцию средств управления, связи, разведки и наблюдения, межмашинную обработку информации, а также обеспечит всех участников боевых действий точными данными об оперативной обстановке, даст возможность эффективно распределять информацию, создаст необходимые условия для ее защиты и повышения эффективности применения средств поражения.

В рамках формирования перспективной сети ConstellationNet к 2013 году предполагается развернуть достаточное количество средств объединенной системы тактической радиосвязи JTRS (Joint Tactical Radio System), обеспечить повсеместную передачу сообщений с IP-адресацией, развернуть новую систему спутниковой связи TSAT с IP-адресацией. Новые космические аппараты (КА) позволяют передавать видеоизображения, получаемые от БПЛА, потребителю в течение нескольких секунд, в то время как на передачу аналогичного изображения через КА «Милстар-2» сейчас требуется более 2 мин.

Средства JTRS также могут быть использованы в разрабатываемой управлением перспективных исследований МО США (DARPA) технологии формирования тактических сетей целераспределения (TTNT - Tactical Targeting Network Technology), удаленных на расстояние до 540 км друг от друга (скорость передачи информации составит 10 Мбит/с).

TTNT представляет собой технологию связи, которая соединяет в себе использование усовершенствованных сигнальных форм и стандартный IP-протокол с характеристиками, позволяющими поддерживать выполнение повышенных требований, предъявляемых к технологии тактического целераспределения для систем управления оружием и средств связи.

Новая технология должна обеспечить устойчивую связь между самолетами и любыми другими средствами и отвечать следующим требованиям: высокая скорость передачи данных - от 2 до 10 Мбит/с, которая в дальнейшем будет наращиваться до 100 Мбит/с; все-направленное излучение сигналов; длительность первоначального входа в сеть связи не более 5 с; предельно низкая задержка приема-передачи (менее 2 мс); время настройки скорости передачи информации на полетные условия менее 10 с.

Трудность эффективного использования данных состоит в том, что они: имеют большой объем; многоплановы (режимы наблюдения воздушной обста-

новки, движущихся и стационарных объектов на земной и морской поверхностях и т. д.); разнородны, поскольку формируются на основе сигналов различных диапазонов волн – радиолокационного, инфракрасного, телевизионного, лазерного; подвержены искажениям и помеховым воздействиям со стороны противника; поступают с задержкой, так как не всегда существует возможность принимать и передавать получаемую информацию в реальном масштабе времени.[3]

**Целью статьи** является постановка задачи исследований обеспечения оперативности передачи данных на критических участках сети.

### Основная часть

АСУВ непрерывно совершенствуются. В их развитии можно выделить три основных этапа: автоматизация, интеграция, комплексирование [4]. Первый этап характеризуется созданием автономных АСУВ с автоматизацией наиболее важных функций управления войсками. Второму этапу – этапу интеграции присуще стремление к сопряжению автономных АСУВ между собой. Третий этап – создание комплексной АСУВ предполагает объединение создаваемых на протяжении многих лет автоматизированных систем и ИРС в единую систему.

Особенности заданий, которые положены на Воздушные Силы (ВС) определяют и специфические требования к АСУ ВС: эффективность; готовность; оперативность; устойчивость; качество управления; производительность; непрерывность функционирования; функционирование в реальном масштабе времени; упреждающая готовность и др. [5].

Выведение из строя элементов АСУВ, в частности коммутационных узлов и линий связи, под воздействием внешних факторов, действий противника приводит к изменению структуры сети, а, следовательно, к перераспределению информационных потоков на оставшиеся работоспособными элементы системы. Увеличение интенсивности информационных потоков без увеличения уровня пропускной способности каналов связи приводит к увеличению среднего времени задержки пакета, что, в свою очередь, снижает оперативность обмена информацией в СПД АСУВ.

Можно предположить, что в таких условиях, при выходе из строя перечисленных элементов, значительно возрастет нагрузка на оставшиеся работоспособные элементы. Кроме того, рост нагрузки на СПД обусловлен большой интенсивностью обмена информацией в ходе боевой работы.

В целях повышения надежности АСУВ их структура должна иметь полностью связанную схему построения. Рассмотрим пример такой схемы, где элементы связаны между собой по принципу «каждый – каждый» (рис. 1).

Из рисунка видно, что все шесть звеньев имеют прямые связи между собой. Данная структура должна обеспечить более надежную связь между всеми элементами АСУВ и при выведении из строя ее

элементов. Рассмотрим теперь случай воздействия внешних факторов на систему. Пусть в результате внешних воздействий выведены из строя линии связи между звеньями: 1 и 3, 1 и 4, 2 и 6, 2 и 5, 2 и 6, 3 и 6, 3 и 5. Схема АСУВ после воздействия внешних факторов изображена на рис. 2

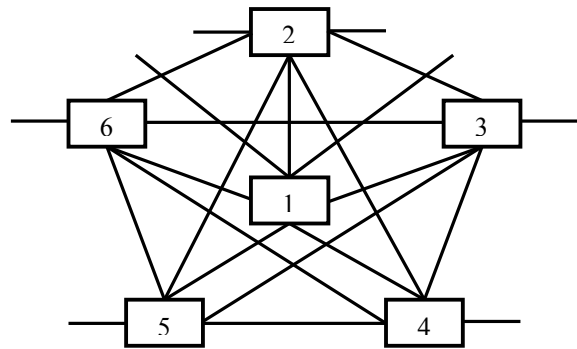


Рис. 1. Пример полностью связанной структуры построения фрагмента АСУВ до внешних воздействий

Проанализировав этот рисунок, можно сделать вывод о том, что единственной линией связи, соединяющей 5 и 6 с 3 и 4, является линия связи между 1 и 2. Следовательно, если до изменения топологии в соответствии с технологией коммутации пакетов информационные потоки распределялись согласно одной схемы маршрутизации равномерно по всем линиям связи, то после нарушения полностью связанной структуры построения наибольшая нагрузка ложится на линию связи между звеньями 1 и 2.

В современной научной литературе такую линию связи называют «узким местом» или критическим участком телекоммуникационной сети. На рис. 3 в развернутом виде отображен критический участок.

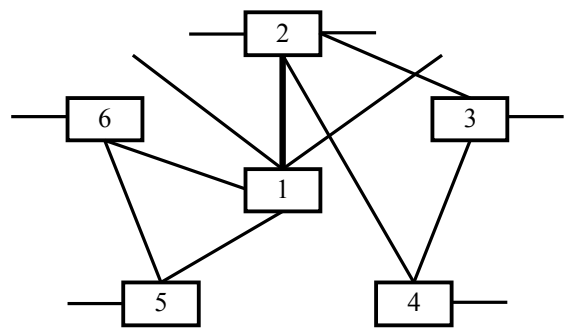


Рис. 2. Пример полностью связанной структуры построения фрагмента АСУВ после внешних воздействий, на которой отображены только работоспособные каналы

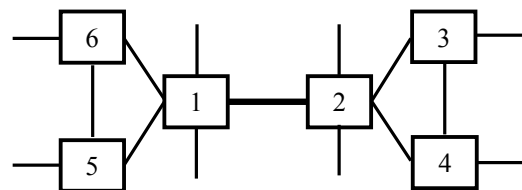


Рис. 3. Развернутый фрагмент АСУВ с измененной топологией и выраженным «узким местом» СПД.

Такой участок характерен тем, что пропускная способность канала вынуждена обеспечить передачу трафика большей интенсивности, чем это было предусмотрено при сохранении полностью связанной структуры. Очевидно, что при возникновении таких участков в СПД, возникает недостаток пропускной способности (ПС) на данном участке сети и всей АСУВ в целом.

Поскольку в данном случае мы говорим об одном сетевом устройстве на линии связи, мы будем оперировать понятием пропускная способность сетевого устройства. Вследствие превышения интенсивности трафика уровня пропускной способности происходит отбрасывание пакетов и формируется очередь к каналу связи. Таким образом, пакеты данных передаются с задержками.

Оперативность обмена информацией в СПД АСУВ, как величина обратная времени задержки, характеризуется таким показателем, как время задержки пакета. Под задержкой пакета данных в СПД понимают отрезок времени, необходимый для передвижения пакета данных от источника до пункта назначения через сеть передачи данных, то есть на маршруте. Задержка пакета данных на маршруте:

$$T_m = T_y + T_o + T_w, \quad (1)$$

где  $T_y$  – суммарное время коммутации пакета данных в центре коммутации пакетов (ЦКП);  $T_o$  – суммарное время ожидания пакета данных в очереди к каналам ПД;  $T_w$  – суммарное время передачи пакета данных по каналам ПД.

Рассмотрим следующую схему критического места сети (рис. 4), где через уцелевший канал (жирная линия) с маршрутизаторами (S) соединены между собой пользователи (A, B)

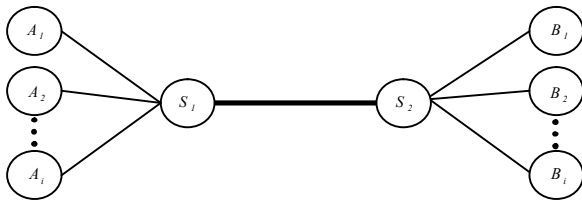


Рис. 4. Критический, с точки зрения ограниченной пропускной способности участок сети:

A – источники трафика; B – приемники трафика;  
S – маршрутизаторы

В общем виде время ожидания в очереди на данном участке можно представить как:

$$T_o = \frac{L_o}{\Pi} L_v, \quad (2)$$

где  $L_o$  – длина очереди пакета данных;  $L_v$  – объем пакета данных. Если принять  $L_o \cdot L_v = L$ , то

$$T_o = L / \Pi, \quad (3)$$

Как видно из (3), уменьшения времени задержки ожидания можно добиться увеличением пропускной способности  $R$ . Если говорить об изменении пропускной способности, то имеется в виду та часть ее,

которая выделена из общей пропускной способности канала связи под рассматриваемое соединение.

$$\Pi = \sum_{i=1}^n \Pi_i, \quad (1.4)$$

где  $R_i$  – выделенная пропускная способность  $i$ -го соединения, т.е. речь идет о перераспределении значений  $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_i$  между каждым виртуальным

маршрутом  $A_i - B_i$ , при условии что  $\Pi \geq \sum_{i=1}^n \Pi_i$ .

Иначе говоря, существует возможность более эффективного использования пропускной способности, которая обусловлена структурой трафика и методами управления информационными потоками. Задержка, как правило, обусловлена недостатком пропускной способности, что ведет к перегрузкам, постановке в очередь пакетов, либо отбрасывание пакетов с последующей повторной передачей через определенное время. Чтобы обосновать возможность более эффективного использования пропускной способности необходимо рассмотреть методы, на которых основаны протоколы управления перегрузками в СПД.

Как показывают теоретические и экспериментальные исследования процессов обмена информацией в сети трафик современных телекоммуникационных сетей с коммутацией пакетов, обладает особой структурой, не позволяющей использовать при проектировании привычные методы, основанные на пуассоновских моделях и формулах Эрланга. Эти методы хорошо себя зарекомендовали в телефонных сетях с коммутацией каналов, но для технологии коммутации пакетов они не всегда оказываются приемлемыми. Особенности, о которых идет речь, принято называть проявлением эффекта самоподобия трафика [5], [6] и в первую очередь они проявляются в специфическом для этого случая профиле (форме) трафика: в реализации всегда присутствует некоторое количество достаточно сильных выбросов на фоне относительно низкого среднего уровня. Описанное явление значительно ухудшает характеристики (увеличивает потери, время задержек) при прохождении самоподобного трафика через сеть даже в случаях, когда средняя интенсивность трафика намного ниже потенциально достижимой скорости передачи в данном канале.

К настоящему времени показано, что самоподобной структурой обладает трафик в проводных сетях при работе широко распространенных протоколов Ethernet, LAN, WAN, TCP, сжатого видео, WWW – трафика и пр. Также обнаружены аналогичные эффекты в сотовых телефонных сетях с коммутацией пакетов и в каналах беспроводной связи.

Важным показателем самоподобия является показатель Херста  $H$ . Показатель Херста связывают с коэффициентом нормированного размаха  $(R/S)$ , где  $R$  – вычисляемый «размах» соответствующего временного ряда, а  $S$  – стандартное отклонение. Значение

$H > 0,5$  означає, що направлена в определенную сторону динамика процесса в прошлом, вероятнее всего, повлечет продолжение движения в том же направлении. Если  $H < 0,5$ , то прогнозируется, что процесс изменит направленность.  $H = 0,5$  означает неопределенность — броуновское движение. Характерно, что  $H$  процесса  $\xi_{\Sigma}$ , увеличиваясь от 0.5 до 1 при  $n=15$  для Reno и при  $n=30$  для Vegas. Можно сделать вывод, что, по мере того как входные процессы теряют независимость, процесс на выходе становится все более персистентным. В результате объединенный процесс не достигает расчетной степени сглаживания, и метод статистического мультиплексирования оказывается малоэффективным. Трафик по-прежнему имеет достаточно сильные выбросы на фоне относительно низкого среднего уровня. Описанные выше методы управления перегрузками, так же не учитывают свойств самоподобия, что вносит погрешности в измерения и процесс управления не всегда адекватен профилю трафика. При пиковых значениях интенсивности не учитывается то, что они кратковременны и с другой стороны моменты времени этих пиковых значений с помощью описанных методов, в том числе и вероятностных, определить невозможно.

Для управления интенсивностью и сглаживания профиля передаваемого по сети трафика существуют два распространенных способа: полисинг и шейпинг. Суть данных алгоритмов, как следует из рис. 5, заключается в следующем:

- полисинг отбрасывает пакеты, интенсивность которых выше согласованного значения пропускной способности  $\Pi_{\text{согл}}$ ;

- шейпинг сглаживает трафик и пересылает его с постоянной интенсивностью не выше значения  $\Pi_{\text{согл}}$  путем постановки в очередь (буферизации) пакетов, интенсивность передачи которых превысила заданное значение.

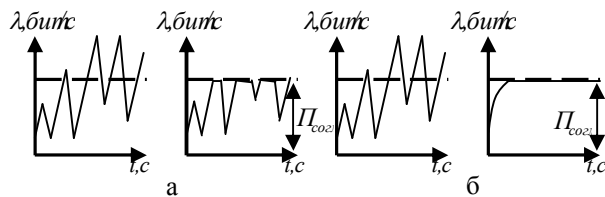


Рис. 5. Принципы функционирования способов управления интенсивностью трафика:  
а – полисинг; б – шейпинг

С одной стороны, так как шейпинг не допускает отбрасывания пакетов, это делает его привлекательным для управления передачей информации реального времени (голос, реальное видео). С другой стороны он вносит задержки, связанные с буферизацией, что отрицательно сказывается на характеристиках передаваемого трафика. Полисинг в отношении трафика также проявляет себя далеко не с лучшей стороны: чтобы достичь приемлемых пока-

зателей потерь, необходимо значительно увеличить пропускную способность канала.

С развитием теории самоподобного трафика все больше появляется работ по предсказанию интенсивности трафика. Возможность осуществлять прогнозы, основана на свойстве длительной памяти трафика и теоретически должна обеспечить повышение коэффициента использования канала и увеличение общей эффективности системы. Это в свою очередь уменьшит среднее время задержки пакета, за счет минимизации времени ожидания пакетов в очередях. Это свойство дает возможность разработать метод повышения оперативности обмена информацией в СПД АСУВ на основе прогнозирования поведения трафика.

Применение методов основанных на прогнозировании поведения самоподобного трафика позволяет использовать предсказание для перераспределения выделенных пропускных способностей в соответствии с профилем трафиков тех соединений, которые проходят через критические участки сети (рис. 6). Данный подход позволяет, учитывая структуру трафика, с одной стороны предсказывать большие значения интенсивности на небольших интервалах времени.

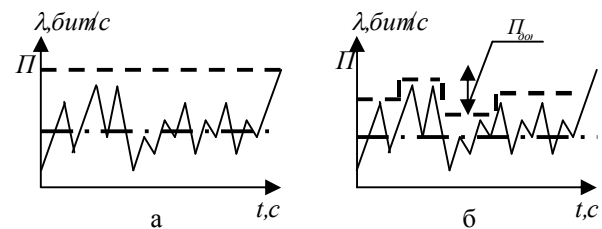


Рис. 6. Иллюстрация принципа работы метода перераспределения выделенной пропускной способности: а – при постоянной  $\Pi$ ; б – при изменяющейся  $\Pi$  на основе прогнозирования

Это позволит избежать перегрузок. С другой стороны в интервалы времени, когда интенсивность близка к среднему значению, сэкономить часть выделенной из общей для канала связи пропускной способности. В условиях ограниченной пропускной способности на критических участках СПД АСУВ это позволит сократить время ожидания пакетов в очередях, а, следовательно, и среднее время задержки – как показатель оперативности обмена информацией в СПД АСУВ. Однако данный метод предусматривает прогнозирование значения трафика на каждом последующем шаге, а важнее знать не значение перегрузки в следующий момент времени, а когда наступит эта перегрузка. В связи с этим предлагается прогнозирование момента времени, в который будет пиковое значение трафика (рис. 7)

$$\Delta t = \sum_{i=1}^n |t_{\text{прог}} - t_{\text{реал}}| \rightarrow \min ,$$

где  $t_{\text{прог}}$  – прогнозируемый момент времени наступления перегрузки,  $t_{\text{реал}}$  – реальный момент времени наступления перегрузки

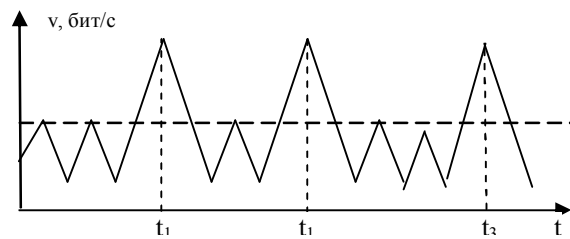


Рис. 7. Ілюстрація пікового значення трафіка.  
v – умовне значення перевантаження

Таким образом, разработка метода повышения оперативности обмена информацией в сети передачи информации автоматизированной системы управления войсками на основе прогнозирования поведения трафика – является актуальной научной задачей.

## Выводы

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. В настоящее время наиболее широко применяются в СПД АСУВ методы повышения оперативности обмена информацией в СПД АСУВ за счет управления перегрузками, реализованные в протоколах сетевого и транспортного уровней модели обеспечения качества обслуживания.

2. Методы, реализованные в протоколах транспортного уровня, широко используются в сетях для обеспечения надежной доставки пакетов в соединениях типа «точка-точка», но они обладают существенным недостатком: управление размером перегрузочного окна осуществляется на основании потери пакета данных. Это обуславливает необходимость повторной передачи утерянного пакета по истечении установленного времени, что приводит к снижению оперативности. Метод так же не учитывает характеристик самоподобного трафика и приводит к несоответствию размера перегрузочного окна характеру изменения интенсивности трафика.

3. Методы, реализованные на сетевом уровне, не учитывают возможности проявления свойств самоподобного трафика. Так метод статистического мультиплексирования не всегда сглаживает профиль трафика, и пропускная способность используется неэффективно.

Методы справедливого или взвешенного распределения ресурсов так же не учитывают профиль трафика обладающего свойствами самоподобия. На основе приоритетов выделяемые для различных соединений пропускные способности в соответствии с весовыми коэффициентами статичны и виртуальные соединения в данном случае так же неэффективно используют пропускную способность. Вместе с тем, самоподобный трафик на коротких интервалах времени характеризуется большими всплесками интенсивности. Такие методы, как полисинг и шейпинг задачей которых является сглаживание профиля трафика, приводят или к потере информации вследствие отбрасывания пакетов, либо к увеличению времени задержки.

4. С целью прогнозирования момента времени, в котором значение трафика будет пиковым, необходимо рассчитать значение перегрузки для существующих каналов связи.

5. В связи с тем, что задержки, связанные с буферизацией, отрицательно сказываются на характеристиках передаваемого трафика необходимо рассчитать резервный буфер обмена, который будет использоваться в спрогнозированный момент времени пикового значения трафика

## Список литературы

1. Эпоха принципиально новых войн [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <http://www.vko.ru/DesktopModules/Articles/ArticlesView.aspx?tabID=320&ItemID=461&mid=2892&wversion=Staging>.
2. Norman S. The C2 Constellation US Air Force Network Centric Warfare Program, Network Centric Applications and C4ISR Architecture / S. Norman // Electronic Systems CenteC2 Enterprise Planning and Integration. – ESC/CX. – P. 16-18; 23-25.
3. Дубов Д. Перспективы развития системы управления воздушным компонентом объединённых оперативных формирований США / Д. Дубов // ЗВО. – 2010. – № 8. – С. 56-62.
4. Воробьев О.В. Вторичные сети военной связи / О.В. Воробьев. – Ставрополь: СВВИУС, 1995. – 464 с.

Поступила в редколлегию 8.07.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. В.А. Краснобаев, Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка, Харьков.

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В АСУ ВІЙСЬКАМИ

А.П. Осколков

У статті проведений аналіз застосування автоматизованих систем управління в останніх військових конфліктах і перспективи їх розвитку, показано, що для цих систем буде характерне нарощення елементів, які стануть джерелом великих об'ємів інформації, а також, що при поразці каналів зв'язку автоматизованих систем управління можливе утворення критичних ділянок мереж передачі даних на с перевантаженнями, а так само показані шляхи досліджень відносно забезпечення оперативності передачі даних на критичних ділянках мережі.

**Ключові слова:** автоматизована система управління, критична ділянка, оперативність.

## PROVIDING OF OPERATIONABILITY OF INFORMATION TRANSFER IS IN CASS

A.P. Oskolkov

The analysis of application of CASS of management in the last soldiery conflicts and prospect of their development is conducted in the article, it is shown that for these systems will be characteristic elements which will become the source of large volumes of information, and also, that at the defeat of communication of CASS of management channels formation of critical regions of networks of telecommunications is possible and similarly paths of researches in relation to providing of operationability of communication of data on the critical regions of network.

**Keywords:** CAS of management, critical region, operationability.