



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2009
УДК [61:355]:002

Информационные технологии на службе военной медицины

*БЕЛЕВИТИН А.Б., заслуженный врач РФ, профессор, генерал-майор медицинской службы
ШЕЛЕПОВ А.М., заслуженный деятель науки РФ, профессор,
генерал-майор медицинской службы
СОЛДАТОВ Е.А., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы*

Поэтому говорится: если знаешь его (противника) и знаешь себя, сражайся хоть сто раз, опасности не будет; если знаешь себя, а его не знаешь, один раз победишь, другой раз потерпишь поражение; если не знаешь ни себя, ни его, каждый раз, когда будешь сражаться, будешь терпеть поражение.

Сунь-цзы,
«Трактат о военном искусстве»

Цитата, вынесенная в качестве эпиграфа и взятая из одного древнейшего трактата о военном искусстве, написанного, по разным оценкам, в VII–VI веках до н. э., иллюстрирует отношение древнекитайского полководца и мыслителя к информации о своих войсках и войсках противника, значение ее для достижения победы.

Автор перевода академик Н. Конрад так комментирует эти слова: «полное знание — верная победа; полужнание — неустойчивость, возможность и победы, и поражения; незнание — верное поражение. Такова доктрина Сунь-цзы» [5].

В настоящее время значение интеллектуально-информационного превосходства над противником не только не уменьшилось, а, наоборот, возрастает с каждым годом [4]. Наряду с этим объем информации*, который необходимо обработать для принятия адекватного

управленческого (тактического, оперативного, стратегического) решения, также неуклонно растет. Данные обстоятельства приводят к необходимости разработки новых алгоритмов обработки информации, новых принципов организации управления и работы медицинской службы на основе внедрения в практику информационных технологий [6].

Одной из задач, стоящих перед специалистами ВМедА им. С.М. Кирова, является анализ существующих информационных технологий и оценка перспектив их возможного использования в интересах управления медицинской службой ВС РФ.

В настоящей статье речь пойдет о ряде технологий, обеспечивающих сбор, представление и распространение информации в подразделениях и частях медицинской службы тактического звена ВС РФ.

Совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в единую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, представление и распространение информации, называется

* Под информацией мы понимаем одно из наиболее общих понятий науки, обозначающее некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний и т. п.



ся информационной технологией, основное предназначение которой заключается в снижении трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.

В свою очередь совокупность информационных ресурсов, информационных технологий и потребителей информации составляет информационное пространство. При этом под информационными ресурсами понимаются отдельные документы (текстовые, графические и электронные) и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах, а в качестве потребителя информации выступает субъект, обращающийся к информационной системе или посреднику за получением необходимой ему информации. Применительно к медицинской службе ВС РФ это должностное лицо медицинской службы.

Продолжающееся стремительное развитие электронной промышленности, появление новейших технологий привело к возможности получать доступ к глобальному информационному ресурсу, коим по праву считается сеть Интернет, практически из любой точки планеты. Изначально коммуникационные средства Интернета ограничивались возможностью передачи текстовых сообщений. В настоящее время практически любой пользователь имеет возможность участия в сеансах видеоконференцсвязи.

По оценкам специалистов, в связи с насыщением рынка недорогими современными средствами телекоммуникаций в ближайшие 2–3 года ожидается бум проведения видеоконференций, в т. ч. и медицинской направленности.

Использовать в своих целях телекоммуникационные каналы связи предполагается и военным медикам. В настоящее время в состав госпиталя боевой поддержки корпуса (армии) медицинской службы ВС США уже включен *медицинский отряд телемедицины* (МОТ), который предназначен для телекоммуникационного обеспечения медицинских лечебных подразделений и частей дивизии, корпуса на театре военных действий, проведения телеконсультаций и

передачи мультимедийной информации. Предполагается, что количество МОТ в зоне вооруженного конфликта будет превышать число дивизий на единицу. Дополнительный МОТ выделяется на театр военных действий в качестве резерва. Отряд состоит из 7 групп, одна из которых придается базовому лечебному учреждению, остальные – различным лечебным подразделениям в зоне обслуживания (ответственности) этого учреждения [3].

В современных условиях в медицинской службе ВС РФ имеется положительный опыт создания как автоматизированных рабочих мест отдельных специалистов, так и специальных программно-технических комплексов автоматизации управления медицинских частей и подразделений [1, 2]. При этом возрастает значение каналов связи, обеспечивающих формирование единого информационного пространства и электронного документооборота.

В ходе комплексного *тактико-специального учения* (ТСУ) на местности «Рубеж-2008», проведенного на базе учебного центра ВМедА им. С.М.Кирова (Красное Село), был выполнен ряд экспериментов по изучению возможностей использования в интересах медицинской службы ВС РФ спутниковых систем определения местоположения, беспилотных летательных аппаратов, а также телекоммуникационных систем связи.

В ходе организации и проведения телемоста «Красное Село – Санкт-Петербург» перед участниками и организаторами была поставлена задача определить следующее:

- цели, задачи и порядок проведения телемедицинской консультации;
- величину и структуру информационного потока между абонентами (участниками);
- возможность использования сети и протокола Интернет для двусторонней передачи видеoinформации высокой четкости со звуковым сопровождением;
- перечень необходимого оборудования и порядок его использования в полевых условиях и в условиях операционной;
- требования к качеству транслируемого изображения и звука.

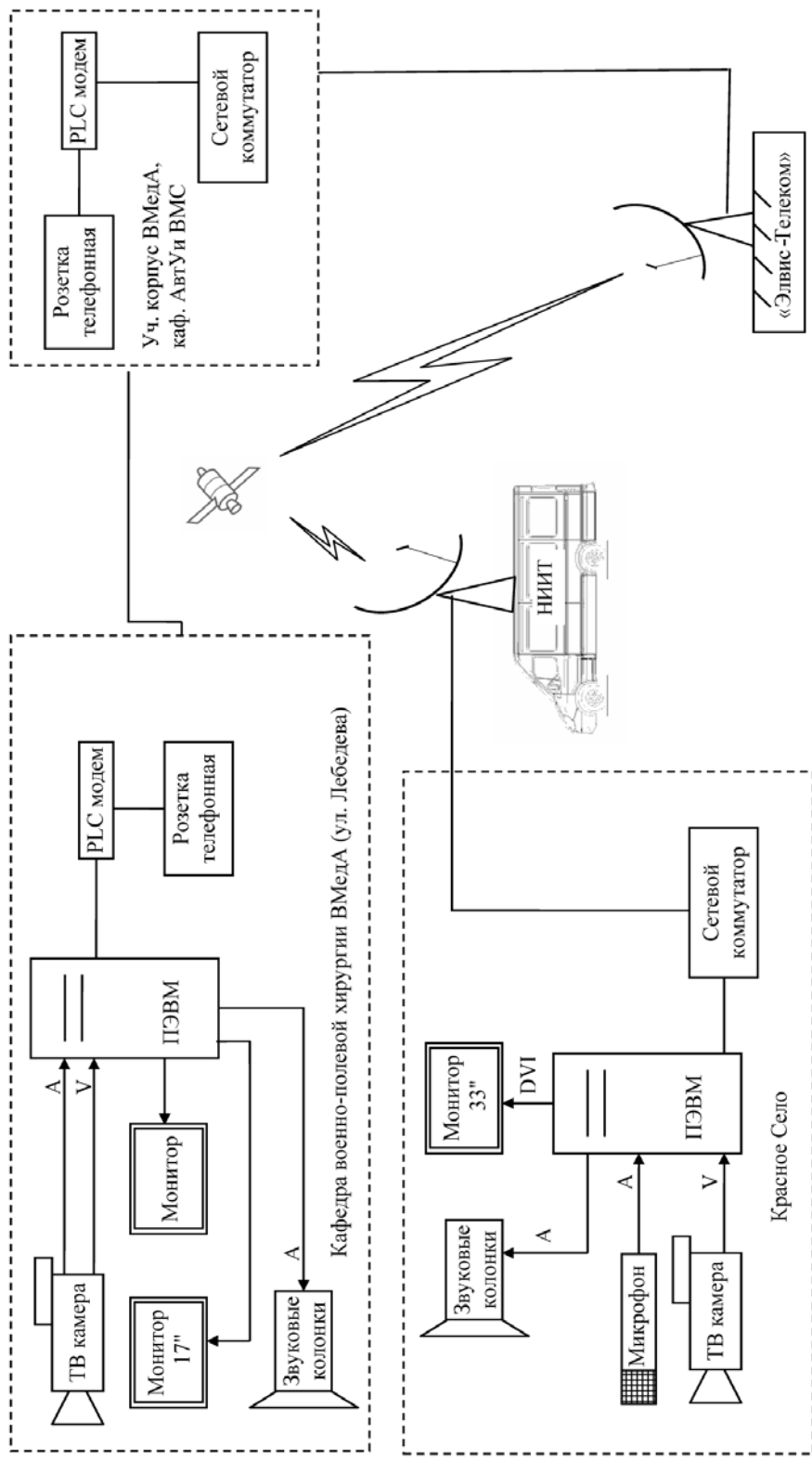


Рис. 1. Схема организации видеосвязи в ходе проведения эксперимента



Проведение телемоста стало возможным благодаря следующим техническим решениям:

1. В одной из операционных кафедр военно-полевой хирургии академии была установлена камера SONY с SVHS-разрешением и аналоговым выходом. Преобразование аналогового аудиовидеопотока в цифровой осуществлялось с помощью платы цифрового кодирования, разработанной *Научно-исследовательским институтом телевидения* (НИИТ). Плата соединялась с *персональным компьютером* (ПК), установленным в перевязочной. Доставка цифрового аудиовидеопотока от перевязочной до точки выхода в Интернет ВМедА им. С.М.Кирова осуществлялась по сети Интернет при помощи устройства, реализующего технологию PLC (Power Lan Communication) НИИТ, по спецификации HomePlug 1.0 в частотном диапазоне 2–29,5 МГц с суммарной скоростью передачи 100 Мбит/с, асимметричным трафиком (рис. 1).

2. По сети Интернет через сервер ЗАО «Элвис-Телеком» осуществлялась связь со спутником «Ямал-201», который обеспечивает спутниковый Интернет в С-диапазоне с частотой 3,98 ГГц, горизонтальной поляризацией – левой, угол места $6^{\circ}35'$, азимут $117^{\circ}4'$.

3. Спутниковая антенна с DOWN-конвертером была установлена на крыше передвижной цифровой ТВ-станции с автономным питанием НИИТ, размещенной на микроавтобусе IVECO (рис. 2).



Рис. 2. Передвижная ТВ-станция

4. В операционном модуле *медицинского отряда специального назначения* (омедо СпН) был развернут приемный комплекс на базе ПК и жидкокристаллического дисплея с диагональю 35 дюймов и телевизионной камеры высокого разрешения с микрофоном. Электропитание спутникового приемника и приемного центра на базе ПК осуществлялось при помощи автономного источника. Организация связи между спутниковым приемником и операционной осуществлялась с помощью 2 аналоговых PLC-устройств.

В итоге была получена устойчивая двусторонняя аудиовидеосвязь между комплексом зданий ВМедА им. С.М.Кирова на улицах Лебедева и Боткинской (Санкт-Петербург) и учебным центром академии (Красное Село), приблизительное расстояние по прямой – 40 км. При этом хирург, находясь в операционной омедо СпН, развернутой в Красном Селе, имел возможность наблюдать за ходом операции и консультировать в реальном масштабе времени бригаду хирургов, проводящих операцию на базе клиники военно-полевой хирургии (рис. 3).

В качестве дополнительного варианта была организована двусторонняя аудиовидеосвязь между операционной омедо СпН и консультационным пунктом по компьютерной сети – автоперевязочная медицинской роты.

Проведенная работа показала возможность реализации спутниковой видеосвязи высокого качества для телемедицинского сеанса между этапами медицинской эвакуации в военно-полевых усло-



Рис. 3. Внешний вид рабочего места хирурга-консультанта



виях с возможностью оперативного развертывания без использования специально выделенных проводных линий связи. При этом видеосигнал высокой четкости позволял получить реалистичное изображение операционного поля, наблюдая за которым более опытный хирург мог давать необходимые комментарии и советы менее опытному коллеге. В качестве недостатка следует отметить, что в ходе телемоста не удалось отработать вопросы передачи дополнительной (графической и текстовой) информации.

Результаты данного эксперимента могут служить основой для проведения самостоятельных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на создание штатных видеокомплексов для нужд военной медицины.

Одним из новейших устройств, апробированных в ходе ТСУ, стал комплекс *площадной съемки* (КПС), который представляет собой совокупность *аэродинамической радиоуправляемой автоматизированной платформы* (АРУАП) и комплекта управления наземного (рис. 4, 5).



Рис. 4. Внешний вид АРУАП



Рис. 5. АРУАП в транспортном контейнере

Комплекс предназначен для:

- оперативного наблюдения за местностью и определения координат стационарных (движущихся) объектов, а также скорости их движения в реальном масштабе времени;
- формирования снимков покрытий района наблюдения;
- создания сегмента изменений местности для обновления электронной карты.

В интересах подразделений и частей медицинской службы ВС РФ комплекс может быть использован для:

- оперативного наблюдения за полем боя;
- определения координат раненых на поле боя;
- сопровождения автомобильных санитарных колонн;
- выбора мест развертывания этапов медицинской эвакуации;
- проведения медицинской разведки.

Для управления комплексом используется радиоканал, работающий в диапазоне 40 МГц. Мощности передатчика с использованием усилителя достаточно для уверенного управления платформой на расстоянии до 10 км от места запуска. В ходе полета пилот-оператор имеет возможность переключать изображение на мониторе с курсовой камеры на площадную или на изображение с цифровой фотокамеры.

Управление полетом осуществляется пилотом-оператором или с помощью автопилота, который обеспечивает полет по заданному маршруту.

Полезная нагрузка (видеокамера, фотоаппарат, тепловизор и др.) в ходе



Рис. 6. Фотоснимок с АРУАП



Основные тактико-технические характеристики АРУАП

| | |
|---|--|
| Продолжительность полета | до 1 ч |
| Скорость горизонтального полета | 60–130 км/ч |
| Потолок | 3000 м |
| Радиус полета | до 10 км |
| Рабочие высоты наблюдения | 100÷400 м |
| Взлетная масса | до 4 кг |
| Масса полезной нагрузки | до 1 кг |
| Тип двигателя | двигатель внутреннего сгорания (1 л. с., топливо – смесь метанола и касторового масла) или электродвигатель (аккумуляторная батарея) |
| Размах крыльев | 2,1 м |
| Длина фюзеляжа | 1,5 м |
| Изменение атмосферного давления | устойчивая работа в диапазоне от 560 до 200 мм рт. ст. |
| Минимальная температура окружающей среды | -40 °С |
| Максимальная температура окружающей среды | +60 °С |
| Влажность воздуха | от 20% при температуре 30 °С до 100% при температуре до 35 °С |
| Вероятность безотказной работы | не менее 0,97 в течение 10-часовой смены |
| Среднее время восстановления работоспособности после неисправностей, относящихся к компетенции обслуживающего персонала эксплуатационного подразделения | не более 30 мин |
| Время подготовки к запуску и повторному пуску | не более 5 мин |
| При использовании электродвигателя | менее 1 мин |

полета формирует видеоизображение в формате PAL, к которому на частоте звукового канала подмешиваются сигналы телеметрии. Общий сигнал по радиоканалу (частота 2,4 ГГц) передается на наземный комплекс управления, где сигнал усиливается и разделяется на собственно видеосигналы и сигналы телеметрии, которые вводятся в автоматизированное рабочее место по входу «видео» и RS-232. Параллельно видеосигнал выводится на монитор.

Запуск АРУАП (основные ТТХ приведены в таблице) осуществляется с руки или с использованием специальной катапульты. Для посадки используется

любая ровная площадка длиной не более 100 метров. Для посадки на площадке ограниченных размеров используется парашют.

Комплекс площадной съемки может иметь переносной или мобильный вариант исполнения. В последнем случае он может располагаться в кунге автомобиля (рис. 7) или на палубе корабля.

Кроме того, КПС предлагается включать в состав возимого комплекса средств передачи видеoinформации. В этом случае информация видеонаблюдения в реальном времени может передаваться по каналам связи на стационарные пункты управления.



Рис. 7. АРМ пилота-оператора

В ходе проведения исследования были выявлены следующие недостатки:

— несмотря на малые размеры, АРУАП может представлять угрозу для летательных аппаратов, поэтому в интересах обеспечения безопасности полетов должно быть организовано взаимодействие пилота-оператора и авиационного наводчика;

— четкость изображения зависит от погодных условий — при порывах ветра качество изображения несколько снижается.

В целом КПС показал хорошие результаты, высокие маневренность, управляемость, оперативность получения ин-

формации. При этом были поставлены вопросы, требующие проведения дальнейших исследований и испытаний, например, возможность и целесообразность использования АРУАП в темное время суток и ряд других.

Продолжая разговор, начатый на страницах «Военно-медицинского журнала», о возможности использования в интересах медицинской службы воинской части спутниковых систем определения местоположения [7], следует отметить, что отечественные производители проявили достаточно живой интерес к обозначенной проблеме. В рамках военно-медицинского салона, проводимого на базе учебного центра ВМедА им. С.М.Кирова (Красное Село), был экспонирован ряд демонстрационных прототипов технических устройств, способных обеспечивать в режиме реального времени мониторинг местоположения пользователя (военнослужащего) или транспортного средства.

Особый интерес у посетителей салона вызвал стенд Санкт-Петербургской научно-технической коммерческой фирмы «Си-Норд», представившей на суд общественности линейку объектного оборудования (рис. 8), интегрированного в систему

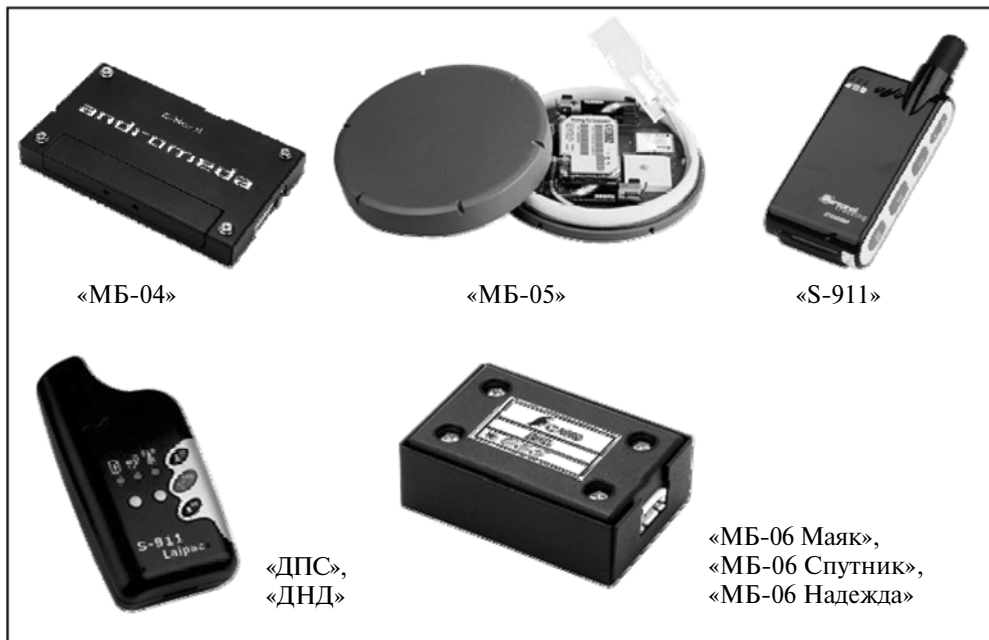


Рис. 8. Внешний вид устройств производства научно-технической коммерческой фирмы «Си-Норд»



мониторинга мобильных объектов с помощью программного продукта «Андромеда», которая позволяет осуществлять мониторинг состояний контролируемого объекта – местоположение, направление и скорость движения, прием от объекта сообщений «Тревога» (рис. 9). При этом количество объектов, подключаемых к системе «Андромеда», не ограничено; в качестве объекта может быть персонал, транспортное средство либо перемещаемые грузы. Оборудование позволяет определять координаты объектов в следующих режимах: координатно-временных отсчетов по установленному ранее интервалу, «запрос-ответ», автоматически при возникновении нештатных ситуаций в момент подачи тревожного сигнала. Кроме того, система «Андромеда» позволяет:

- отслеживать перемещения наблюдаемого объекта на электронной карте местности в режиме реального времени;
- мгновенно получать сигнал тревоги с координатами местоположения объекта на карте;
- использовать систему мониторинга в режиме «черного ящика» с записью маршрута движения транспортного средства;

- отображать статус и местоположение наблюдаемых объектов на карте.

Среди прочих достоинств представленных приборов особо следует отметить:

- возможность работы в режимах прослушивания и ведения двусторонних переговоров;
- возможность использования различных источников электропитания – автономные или бортовой сети транспортного средства;
- выгодные массогабаритные показатели – большинство из рассматриваемых мобильных блоков, предназначенных для оснащения подвижных объектов, имеют массу не более 75 г и размеры в пределах 70×50×20 мм.

При выполнении натурального эксперимента и тестирования перечисленных устройств, проведенного в ходе тактико-специального военно-медицинского учения «Рубеж-2008», были получены следующие результаты:

- объектовые приборы «МБ-06С» показали надежную работу по обнаружению и мониторингу за перемещением личного состава, оснащенного данными приборами;

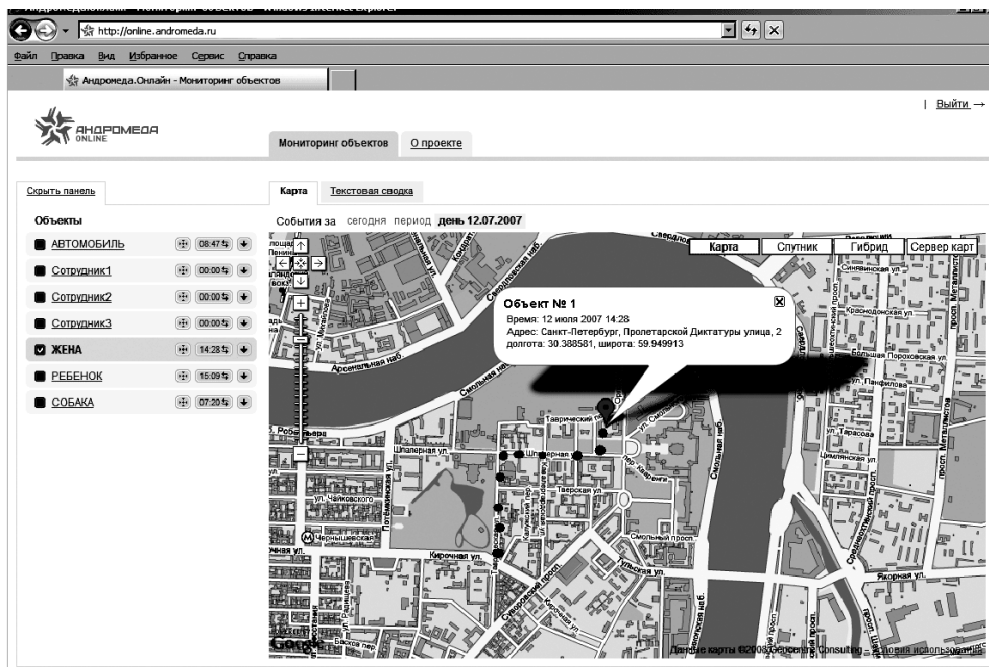


Рис. 9. Система мониторинга мобильных объектов «Андромеда»



– прибор «GT 2000 NP» успешно использован как при мониторинге за передвижением личного состава в режиме реального времени, так и поддержании связи и приема на пульт мониторинга сигналов об обнаружении раненых, посылаемых с помощью данного прибора.

Специалисты, участвовавшие в апробации демонстрационных прототипов, пришли к следующим заключениям:

– приборы, представленные фирмой «Си-Норд», могут использоваться в неблагоприятных условиях внешней среды;

– простота конструкции позволяет обучить персонал пользованию приборами в короткие сроки;

– мобильные блоки «МБ-04», «МБ-06

Спутник», «МБ-06 Надежда», «МБ-06 Маяк» после соответствующей доработки могут быть рекомендованы в качестве базовой модели для создания индивидуального монитора военнослужащего в рамках создания системы определения местоположения военнослужащего на поле боя.

Таким образом, в настоящее время отечественной промышленностью созданы элементная база и предпосылки для разработки новых алгоритмов обработки и передачи данных, а также новых принципов организации управления и работы медицинской службы на основе внедрения в практику информационных технологий.

Литература

1. Акимкин В.Г., Музыченко Ф.В., Малиновский А.А. и др. Информационное взаимодействие комплекса программно-технических средств автоматизации управления государственным санитарно-эпидемиологическим надзором // Воен.-мед. журн. – 2008. – Т. 329, № 9. – С. 4–6.

2. Белевитин А.Б., Шелепов А.М., Жидик В.В. Оценка эффективности функционирования системы управления медицинской службой. – СПб: ВМедА им. С.М.Кирова, 2008. – 40 с.

3. Васильченко А.Д., Русев И.Т. Система госпитального лечения раненых и больных, принятая в США на военное время // Воен.-

мед. журн. – 2008. – Т. 329, № 1. – С. 62–65.

4. Мигунов А.А. Тенденция китайской стратегии ведения информационной войны // Воен. мысль. – 2008. – № 11. – С. 62–67.

5. Сунь-цзы. Искусство стратегии. – М.: Эксмо, 2008. – 528 с.

6. Шанно В.В. Медицинское обеспечение Вооруженных Сил России: итоги и перспективы // Воен.-мед. журн. – 2008. – Т. 329, № 1. – С. 4–12.

7. Шелепов А.М., Исламгазин Ш.Р., Солдатов Е.А. Использование спутниковых систем при управлении медицинской службой // Воен.-мед. журн. – 2004. – Т. 325, № 1. – С. 4–11.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2009
УДК 615:355

Организация обеспечения лекарственными средствами частей, соединений и объединений в современных условиях

МИРОШНИЧЕНКО Ю.В., заслуженный работник здравоохранения РФ,
профессор, полковник медицинской службы
ГОРЯЧЕВ А.Б., заслуженный работник здравоохранения РФ,
кандидат фармацевтических наук, полковник медицинской службы
ПОЛУНИН С.В., полковник медицинской службы

В настоящее время в ряд приоритетов Военного здравоохранения входит задача по повышению эффективности обеспечения лекарственными средствами

(ЛС) прикрепленных контингентов при оказании стационарной и амбулаторно-поликлинической помощи [2, 11]. Совершенствование организационных, право-