



## Телеметрический комплекс для кардиологии Unet. Опыт эксплуатации и перспективы

И.Г. Майорников, В.Л. Ткаченко

ООО «Компания ЮТАС», Киев, Украина

### РЕЗЮМЕ, ABSTRACT

В статье сформулированы ключевые проблемы развития современной телекардиологии и продемонстрированы пути решения данных проблем на примере информационной системы телеметрического комплекса для кардиологии UNET. Продемонстрированы результаты модернизации данного комплекса, проведенной на основе опыта эксплуатации системы в медицинских учреждениях Украины и ближнего зарубежья. Показаны перспективы дальнейшего развития телеметрического комплекса. Описаны основные преимущества и потенциальные возможности, заложенные в данный комплекс. Кратко изложены принципы создания единой информационной телеметрической системы на базе рассматриваемого комплекса (Укр.журнал телемедицины и мед.телематики.-2010.-Т.8,№1.-С.91-94).

**Ключевые слова:** телекардиология, телеметрический комплекс

*I.G. Mayornikov, V.L. Tkachenko*

### ТЕЛЕМЕТРИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КАРДІОЛОГІЇ UNET. ДОСВІД ЕКСПЛУАТАЦІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ

*ТОВ «Компанія ЮТАС», Київ, Україна*

У статті сформульовано ключові проблеми розвитку сучасної телекардіології та продемонстровано шляхи вирішення даних проблем на прикладі інформаційної системи телеметричного комплексу для кардіології UNET. Продемонстровано результати модернізації даного комплексу, що була проведена, враховуючи досвід експлуатації системи у медичних закладах України та ближнього зарубіжжя. Показано перспективи подальшого розвитку телеметричного комплексу. Описано основні переваги та потенційні можливості, що покладено в основу даного комплексу. Коротко викладено принципи створення єдиної інформаційної телеметричної системи на базі такого комплексу (Укр.журнал телемедицини та мед.телематики.-2010.-Т.8,№1.-С.91-94).

**Ключові слова:** телекардіологія, телеметричний комплекс

*I.G. Mayornikov, V.L. Tkachenko*

### "UNET" TELEMETRY SYSTEM FOR CARDIOLOGY. FIELD EXPERIENCE AND PROSPECTS

*UTAS Ltd, Kiev, Ukraine*

The article highlights the key problems of the modern telecardiology development and demonstrates the ways of solving those problems as exemplified by UNET Telemetry System for cardiology. The article also shows the results of system update performed on the basis of field experience of the system in the health care facilities of Ukraine and CIS countries. Prospects of further telemetry system development have been illustrated. The main advantages and capabilities of this system have been described. On the basis of the system under review we have briefly represented the principles of creating a single information telemetry system (Ukr.z.telemed.med.teleamat.-2010.-Vol.8,№1.-P.91-94).

**Key words:** telecardiology, telemetry system

Традиционно под термином «телекардиология» в украинской медицине чаще всего понимают лишь одностороннюю передачу в диагностический центр отрывка электрокардиограммы (ЭКГ) через аудиоканал те-

лефонной связи посредством специального передатчика и удаленную консультацию на основании полученных данных. Однако данное представление и подобный подход на сегодняшний день является морально уста-

ревшим, поскольку имеет множество недостатков и требует значительного пересмотра. Это связано с тем, что эффективность и вообще использование в будущем переданной таким образом информации минимальны, а иногда и невозможны в принципе. Кроме того, дальнейшее развитие и совершенствование принципов телемедицины (в том числе и телекардиологии) при подобном подходе является ограниченным и малоперспективным.

Очевидным решением данного комплекса проблем является создание современного телеметрического комплекса как целостной информационной системы. Основные принципы построения такой системы изложены в [1]. Данный подход позволяет значительно расширить функциональные возможности телекардиологической системы, придав ей признаки целостной технологической информационной системы, что больше соответствует самому определению телемедицины [2]. При этом наибольшей эффективности можно добиться, максимально автоматизировав технологический процесс функционирования системы, предусмотрев возможность ее развития и совместимость с другими информационными системами. Это возможно только при использовании стандартных протоколов и технических решений при реализации всех подуровней системы, начиная от функциональности периферийного прибора, выбора каналов, средств и форматов передачи информации как от самих периферических устройств в систему, так и между модулями системы, и заканчивая стандартными способами обмена данными с внешними информационными системами для обеспечения совместимости [1].

Данные принципы были заложены в разработку и создание нового телеметрического комплекса UNET [3]. Уже первый опыт эксплуатации подтвердил правильность выбранной концепции построения комплекса, показав его высокую эффективность и перспективность [4]. Кроме того, накопленный опыт эксплуатации дал богатый материал для дальнейшего развития данного направления как в идеологическом, так и технологическом планах. Далеко не последнюю роль в развитии данного направления сыграло появление широкого спектра доступных технологических решений в различных областях техники, радиоэлектроники, информационных технологий и т.д.

Используя накопленный опыт эксплуатации данного комплекса в ряде медицинских

организаций, мы модернизировали возможности последнего, сделав его более удобным и функциональным. Согласно рекомендациям и пожеланиям потребителей [5,6] были аппаратно и программно модернизированы основные узлы всего комплекса (как периферийных устройств, так и диагностического центра). Все это на сегодняшний день выгодно выделяет данный телеметрический комплекс среди аналогов.

Благодаря тому, что в рамках комплекса в качестве периферийного устройства используется стандартный полнофункциональный электрокардиограф ЮКАРД-100, врач у постели больного может наблюдать и анализировать ЭКГ, оценивать качество наложения электродов еще до отправки записи в диагностический центр, а во время консультации – обсуждать изменения на ЭКГ, просматривая ее своими глазами. Кроме того, врач имеет возможность оставить распечатанную копию ЭКГ и результата удаленной консультации пациенту непосредственно на месте и сохранять все данные в памяти прибора.

Используя встраиваемые стандартные цифровые решения (встроенные проводной и беспроводной модемы), прибор позволяет врачу не задумываться о способе и канале передачи ЭКГ. Непосредственно передача ЭКГ в диагностический центр инициируется автоматически (нажатием одной кнопки) и не требует дополнительного внешнего оборудования, а главное – участия в процессе передачи врача у постели больного и врача-консультанта в центре, что дает врачам возможность эффективнее использовать свое время. Длительность процесса передачи составляет не более одной минуты. О результате передачи прибор сообщает на экране, а приемная станция – визуальным и звуковым сообщениями и SMS в случае необходимости.

Гибкие настройки прибора предполагают автоматический выбор канала передачи ЭКГ в диагностический центр из заданного списка (список можно запрограммировать предварительно либо редактировать непосредственно в приборе). Причем в случае невозможности связаться с центром по текущему номеру (каналу) прибор автоматически переходит к следующему по списку. Таким образом, дублирование каналов передачи позволяет повысить надежность доставки ЭКГ в диагностический центр.

Для удобства проведения аудиоконсультации теперь прибор позволяет использо-

вать встроенный беспроводной модем в качестве телефона, и снабжен для этого разъемом для подключения стандартной аудио-гарнитуры. Также для удобства ввода сопроводительных данных к ЭКГ и упрощения работы с прибором в электрокардиографе реализована возможность подключения стандартной USB клавиатуры.

Сопровождение записи ЭКГ при передаче сведениями о пациенте, о враче и пр. является требованием европейского стандарта передачи ЭКГ EN1064, а также помогает автоматизировать и оптимизировать работу врача-консультанта в приемном центре и связывать с ЭКГ дополнительные данные. Автоматизация рабочего места врача-консультанта избавляет его от множества рутинных процедур и позволяет максимально сосредоточиться непосредственно на выполнении своих прямых обязанностей, а именно анализе ЭКГ и консультациях. Примерами такой автоматизации служит следующий сценарий работы врача-консультанта. При передаче ЭКГ запись автоматически попадает в базу данных центра и становится в очередь на обслуживание врачом - консультантом. Врач в порядке очереди приступает к просмотру и обработке ЭКГ, помимо расширенного набора инструментов анализа непосредственно ЭКГ имеет возможность простым нажатием клавиши просмотреть имеющуюся в системе информацию о пациенте, враче, который запросил консультацию, о месте нахождения и принадлежности прибора и т.п. Программа формирует список всех связанных с данной записью номеров телефонов, и врач имеет возможность автоматически связаться с выбранным абонентом для консультации, рекомендации(й) или уточнения данных, просто кликнув на нем в предложенном списке. Программа позволяет для этого использовать стандартный модуль IP-телефонии, Skype или подключенный к ПК телефон. Таким образом, врачу нет необходимости постоянно брать телефон в руки, набирать номер(а), а достаточно иметь обычную гарнитуру.

На основе пожеланий пользователей были также добавлены в программное обеспечение диагностического центра дополнительные инструменты для работы с ЭКГ отдельно выделен список найденных программой отклонений параметров ЭКГ от нормы и их миннесотский код, ведется история редактирования заключений.

Функциональность комплекса можно существенно расширить, воспользовавшись возможностью обмена данными с внешними информационными системами, используя, например, стандарт обмена, управления и интеграции электронной медицинской информацией HL7[7]. Так, сейчас реализована работа с госпитальной информационной системой (ГИС) Dr.Elex [8]. Записи и заключения автоматически попадают в карточку пациента в ГИС, врач при работе с ЭКГ-записью может автоматически открыть карточку этого же пациента для уточнения деталей в ГИС и наоборот. На основе экспортированных в ГИС данных возможно составление расширенных отчетов разного уровня сложности и пр.

Подобным образом возможно автоматически связать зарегистрированные записи ЭКГ, например, с какой-либо финансовой документацией об оказании медицинских услуг или с системой диспетчеризации неотложных служб для повышения автоматизации и оперативности оказания помощи. Но, к сожалению, пока не многие приложения медицинского характера имеют возможность интероперабельности (совместимости).

Тем не менее, сегодня концепция и указанные выше принципы построения телеметрического комплекса все чаще находят понимание и единомышленников в рядах медицинских специалистов различного профиля. Так, достойно оценить функциональность, простоту и удобство работы с телеметрическим комплексом уже имеют возможность структуры скорой медицинской помощи Киева, Донецка и Полтавы, ряд ведомственных и коммерческих медицинских организаций, неонатальные отделения, сельские поликлиники. В настоящий момент масштабы комплексов существенно расширяются – к работе активно подключаются поликлиники, амбулатории и прочие медицинские учреждения.

Основываясь на приобретенном опыте эксплуатации телеметрического комплекса UNET, можно с уверенностью утверждать, что выбранный подход является весьма перспективным и позволяющим решать широкий спектр задач современной медицины (кардиологии), в том числе повышение качества обслуживания независимо от места нахождения врача и пациента, повышение надежности хранения электронных медицинских записей (ЭМЗ) пациента, возможность наблюдения за состоянием пациента в ди-

намике, возможность проведения крупных исследовательских проектов (популяционные исследования, оценка необходимости и эффективности профилактических мер и пр.) при разворачивании системы в соответствующем масштабе. При этом данную реа-

лизацию телеметрического комплекса можно рассматривать как первую ступень к созданию единой национальной информационной системы электронных медицинских записей пациента.

### Литература и веб-библиография

1. Майорников И.Г., Ткаченко В.Л. Телеметрический комплекс для кардиологии. Принципы реализации системы. Примеры и перспективы. // Медична техніка – 2008.- № 2(3).- С.19-23.
2. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владимировский А.В. Телемедицина.-Донецк: Норд, 2002. – 100 с.
3. Телеметрический кардиологический комплекс «UNET» - <http://www.utasco.com/ru/product/telemedicina/unet.html>
4. Вершигора А.В., Гурина О.Н., Киржнер Г.Д., Майорников И.Г., Ткаченко В.Л. Телеметрический комплекс с электронной базой данных биомедицинских сигналов как эффективный инструмент динамического контроля состояния здо-

- ровья пациентов// Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2008.-Т.6,№1.-С.96-97.
5. Лавренко О.С., Томенко В.В., Ткач Л.Л., Цілуймо О.В., Андреева Н.А.. Телекардіологія на догоспітальному етапі //Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2008.-Т.6,№3.- С.106-108.
6. А.В. Вершигора, Г.Д. Киржнер, І.А. Розумяк. Від телеметричної передачі ЕКГ до створення незалежного банку медичної інформації //Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2008.-Т.6,№3.- С.99-100.
7. HL7 - Health Level 7 - Messaging Standard - <http://www.hl7.com>, <http://www.hl7.org> .
8. Медицинская информационная система «Доктор Элекс» - <http://www.doctor.eleks.com> .

Надійшла до редакції: 25.09.2009.  
© И.Г. Майорников, В.Л. Ткаченко

---

Кореспонденція: Майорников І.Г. ,  
а/с 9, 03057, Київ, Україна  
E-mail: [ivan@utasco.com](mailto:ivan@utasco.com)