

Рис. 1. Сигнал с помехами.

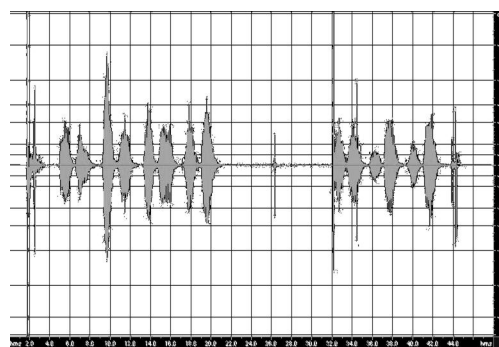


Рис. 2. Сигнал после фильтрации.

Для удобства проведения долговременного мониторинга с использованием «компьютерного фонендоскопа» была разработана модель беспроводной версии устройства. Результатом стала система, состоящая из двух компонент:

- 1) датчик, представляющий собой миниатюрный блок, содержащий микрофон, схему оцифровки и передачи информации по радиоканалу;
- 2) блок обработки, предназначенный для приема, обработки, сохранения информации и передачи ее на ПК.

В качестве радиоканала была выбрана технология передачи информации Bluetooth. Выбор этой технологии существенно упрощает задачу разработки блока обработки, так как при установке специального ПО на КПК, телефон или смартфон любое из этих устройств можно использовать как блок для сохранения полученных данных, а при необходимости – для обработки, анализа и передачи информации через Интернет в диагностический центр.

Таким образом, разработанная система имеет огромный потенциал в диагностике различных заболеваний дыхательной системы. А возможность использовать различные блоки обработки получаемых от датчика данных расширит область применения устройства.

*E-mail: cfpd@amur.ru.*

УДК 004.8.023

**И.А. Цыганкова**, канд. техн. наук

(Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН)

## **ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

Предлагается описание программного комплекса интеллектуальной обработки медико-биологических данных для прогнозирования результатов лечения с целью оптимизации лечебного процесса.

**Ключевые слова:** программный комплекс, поддержка принятия решений, прогнозирование, обработка данных, медико-биологическая информация.

На современном уровне развития общества, характеризующимся ростом требований к качеству жизни, оказание квалифицированной медицинской помощи становится все более и более дорогостоящим. Это резко обостряет проблему оптимизации затрат на лечение и профилактику заболеваний как для отдельных пациентов, так и для медицинских структур различного уровня.

Решение данной проблемы может быть получено только современными методами оптимизации и прогнозирования результатов лечения, учитывающими медико-биологические и социальные особенности пациентов.

Реализация этих методов невозможна без внедрения в повседневную врачебную практику современных информационных технологий поддержки принятия решений.

Как показано в [1], использование в работе врача современных методов обработки медико-биологических данных позволяет повысить качество медицинских услуг, облегчить работу медицинского персонала, улучшить качество жизни пациентов, а также существенно сократить затраты на лечение и профилактику заболеваний.

В статье рассматривается программный комплекс интеллектуальной обработки медико-биологических данных для прогнозирования результатов лечения с целью оптимизации лечебного процесса.

Метод обработки медико-биологической информации, которая представляет собой плохо формализованные многомерные разнотипные массивы данных, базируется на эволюционном подходе к решению экстремальных задач функции многих переменных. Описание метода и результаты численного эксперимента, полученные с его использованием, приведены в работе [2].

Программный комплекс ориентирован на работу в среде ОС Window. При разработке комплекса используется модульный объектно-ориентированный подход, позволяющий создавать легко модифицируемые прикладные программы. Строгое соблюдение модульности в сочетании с принципом сокрытия информации позволяет проводить модификацию любого модуля комплекса, не затрагивая остальных его частей.

Комплекс состоит из базы данных и пакета программных модулей. База данных представляет собой массивы медико-биологической информации о пациентах, методах и результатах лечения. Массивы данных хранятся в электронных таблицах формата *Excel*. Таблицы с описанием входных и выходных характеристик пациентов представляют собой данные типа «объект-свойство». Обмен данными между электронной таблицей и программными модулями осуществляется с помощью механизма автоматизации технологии *OLE*.

Программный пакет включает:

- 1) модуль предобработки исходных данных;
- 2) модуль обучения, обеспечивающий расчет весов входных параметров;
- 3) модуль прогнозирования выходных параметров нового пациента по его известным входным характеристикам.

Программные модули реализованы в среде объектно-ориентированного языка программирования *C++Builder*.

Представленный пользовательский интерфейс комплекса разработан с учетом специфики лечения больных псориазом, обеспечивает ввод исходных данных и представление результатов расчета в понятном и принятом в профессиональной среде пользователей виде.

Доступ к комплексу настраивается в соответствии с пользовательской ролью. Предусматривается защищенный иерархический доступ к информационным базам данных и программным модулям следующим категориям пользователей: врач, администратор, разработчик.

Врач вводит и редактирует исходные данные пациентов, выбирает метод лечения из регламентированного списка и получает отображение на экране результата расчета прогнозируемых параметров нового пациента.

Предусматривается просмотр в интерактивном режиме таблицы данных с описанием входных и выходных параметров пациентов, завершивших курс лечения и имеющих схожие с новым пациентом показатели.

Администратор обновляет и поддерживает базы данных, обеспечивает выполнение расчетных процедур по подбору весов входных параметров для различных комбинаций качественных величин медико-биологических данных.

Разработчик имеет полный доступ к программному комплексу и возможность модифицировать программный код.

Программный комплекс интеллектуальной обработки данных позволяет:

- 1) обеспечить поддержку в принятии врачебного решения о выборе тактики лечения;
- 2) прогнозировать результаты лечения у новых пациентов;
- 3) проводить анализ лечебного процесса с использованием базы данных.

Программный комплекс может быть достаточно быстро адаптирован для решения широкого круга задач при условии, что рассматриваемые объекты представляют собой выборки большого объема, описываются в протоколах «вход-выход» и для них справедлива гипотеза о монотонности принятия решений в локальной области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Гулиев Я.И. Медицинские информационные системы: затраты и выгоды // Врач и информационные технологии. – 2009. – №3. – С.4-16
2. Цыганкова И.А. Метод интеллектуальной обработки медико-биологических данных // Программные продукты и системы. – 2009. – №3. – С.120-123

*E-mail: pallada-ltd@infopro.spb.su*