

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ-ВРАЧЕЙ**

**Присакарь А.В.**

*Томский политехнический университет (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail:  
[nastyaprisakar@mail.ru](mailto:nastyaprisakar@mail.ru)*

Анализ электрокардиограммы – наиболее эффективный метод исследования динамики сердца, именно он является одним из самых надежных инструментальных методов подтверждения многих диагнозов. В данной статье рассказывается об информационной системе, которая позволит повысить качество анализа электрокардиограмм, а также освоить методику его проведения. В системе предусмотрены режимы обучения и тестирования. Первый из них позволит изучить теорию в области анализа электрокардиограмм, а второй, соответственно, позволит закрепить эти знания на практике. По окончании тестирования пользователь получает результат об уровне своей подготовки в процентах. Все полученные результаты сохраняются для дальнейшего анализа. Данный тренажер планируется внедрить в эксплуатацию в городской больнице №3 г. Томска, с целью подготовки молодых специалистов.

**Ключевые слова:** ИС, ЭКГ, анализ, тренажер, обучение, тестирование.

## **INFORMATION SYSTEM SUPPORT OF TRAINING LISTENERS-DOCTORS**

**Prisakar A.V.**

*Tomsk Polytechnic University (634050, Tomsk, Lenina Avenue, 30), e-mail:  
[nastyaprisakar@mail.ru](mailto:nastyaprisakar@mail.ru)*

The analysis of electrocardiograms is the most effective method to study the heart's dynamic, it is one of the safest instrumental method to confirm a lot of diagnosis. In this article is described about information system that allows to improve the quality of the analysis of electrocardiograms, and to study the methodology of its meeting. The system includes modes of training and testing. . The first of these modes allows to study the theory in the analysis of electrocardiograms, and the second, accordingly, allows to consolidate this knowledge in practice. When testing completed, users get the result about their level of knowledge in percent. All results are stored for further analysis. The system is planned to be implemented in test operation in the city hospital number 3 in Tomsk in order to prepare young professionals.

**The Key Words:** IS, ECG, analysis, simulator, training, testing.

Во всем мире недостаточная квалификация врачей оборачивается потерянными жизнями и утраченным здоровьем, не говоря о дополнительных финансовых затратах системы здравоохранения. Наша страна не исключение, в России есть как замечательные врачи, так и врачи с низкой квалификацией. Чем же она обусловлена?

1. Последипломное медицинское образование проходят всего 1 раз в 5 лет, при этом 15% врачей не проходят обучение в положенные сроки.
2. Программы повышения квалификации медицинских кадров требуют актуализации: большая практическая направленность, дистанционные образовательные технологии.

3. Низкая доступность для врачей современных, основанных на доказательной медицине, клинических рекомендаций, электронных библиотек и систем поддержки принятия клинических решений.

4. Длительность курсов и их высокая стоимость.

5. Отсутствие мотивации преподавательского состава вузов к качественному труду из-за низкой оплаты.

Низкая квалификация врачей – серьезная проблема, которая приводит к потерянными жизням, здоровью и средствам. И чтобы ее решить необходимо обеспечить подготовку и переподготовку медицинских кадров на основе непрерывного образования [8]. Для его поддержания необходимо внедрение информационных технологий в области медицины [4].

В связи с этим информационные системы (ИС) становятся неотъемлемой частью всех предприятий, потому что они являются одним из наиболее эффективных средств информационного обеспечения. Данные системы могут быть представлены в виде обучающих программ, электронных пособий, видео-уроков и других.

Сегодня имеется большое количество систем, позволяющих повысить уровень подготовки работников, рассмотрим некоторые из них:

1. Программа Махаон – медицинский справочник, содержащий обширную базу терминов, названий и понятий (Рис. 1) [5].

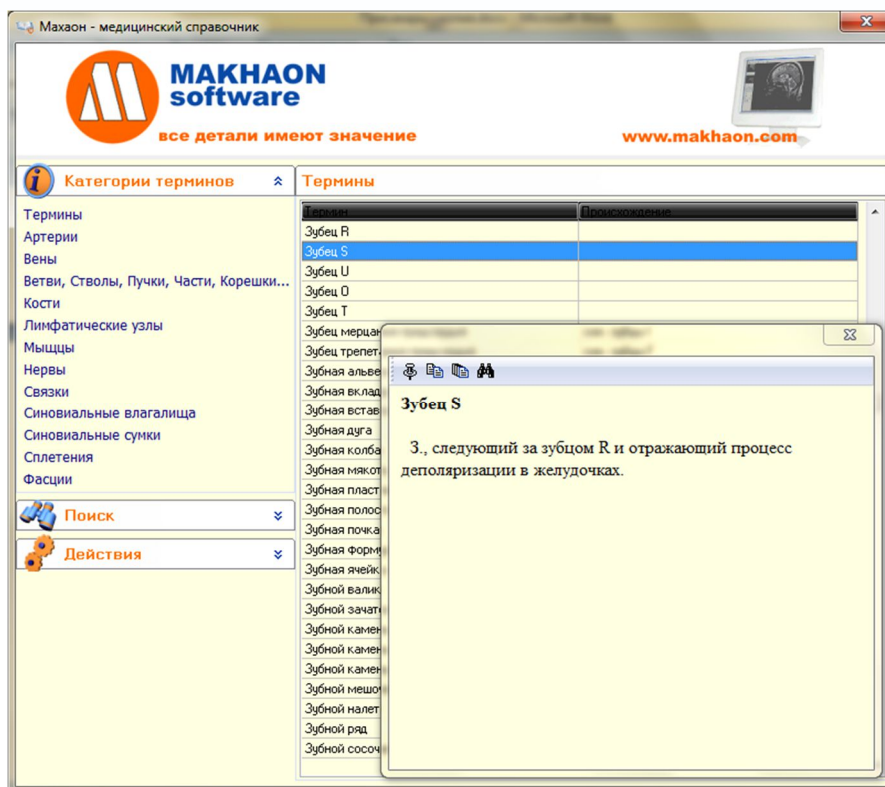


Рис. 1. Медицинский справочник «Махаон»

2. Мультимедийная система «Врожденные пороки развития» (ВПР) имеет структуру справочного пособия (Рис. 2). В системе имеются классификации пороков по этиологии, патогенезу, анатомическим нарушениям и т.д. Включенный в систему обширный иллюстративный материал помогает врачам в дифференциальной диагностике ВПР у детей.

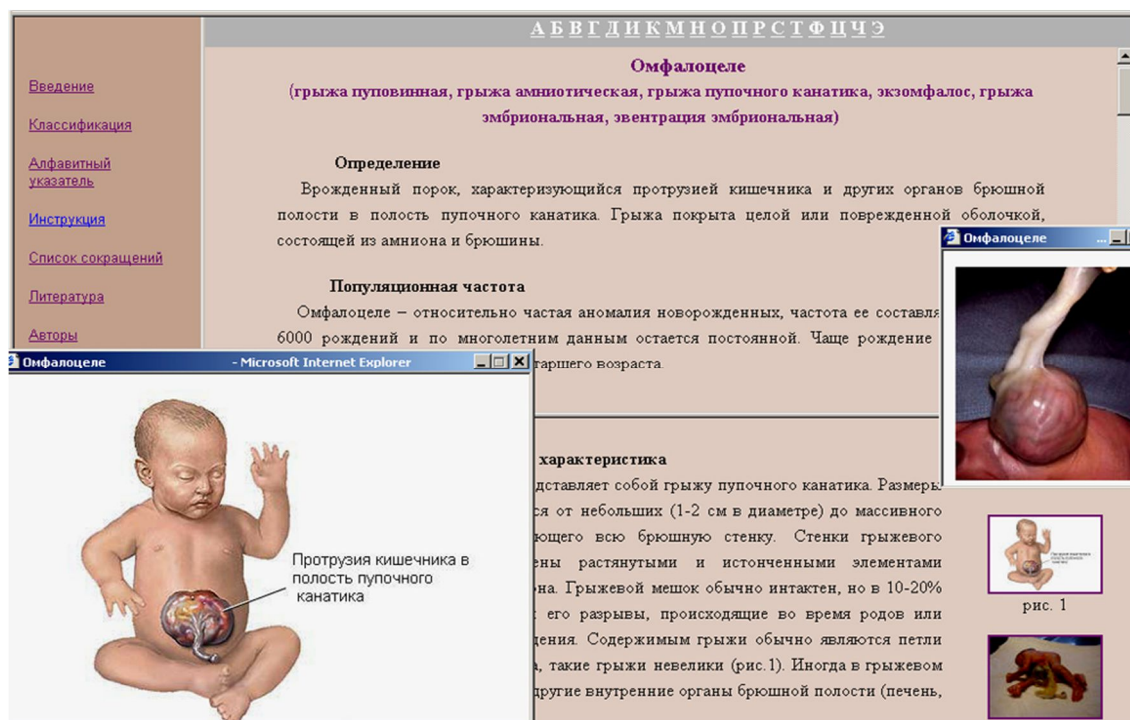


Рис. 2. Мультимедийная система «Врожденные пороки развития»

Мультимедийные системы могут быть использованы для повышения уровня теоретической подготовки среднего медперсонала лечебного учреждения. Для контроля знаний в систему включены тесты, охватывающие все разделы обучающей части, имеется возможность оценить свои знания, увидеть ошибки и вновь вернуться к тем разделам, которые недостаточно понятны [6].

3. Международная классификация болезней (МКБ) – базисный нормативный документ, который используется медиками во всем мире (Рис. 3). Издание включает инструкцию, саму классификацию и алфавитный указатель.

Целью МКБ 10 является создание оптимальных условий для обработки и анализа статистических данных о заболеваемости и смертности, полученных из разных регионов и стран. Словесные диагнозы благодаря МКБ 10 преобразуются в буквенно-цифровой код. Это значительно облегчает анализ, хранение и извлечение данных. Кроме того, Международная классификация болезней обеспечивает общность методических подходов и международную сопоставимость информационных данных.

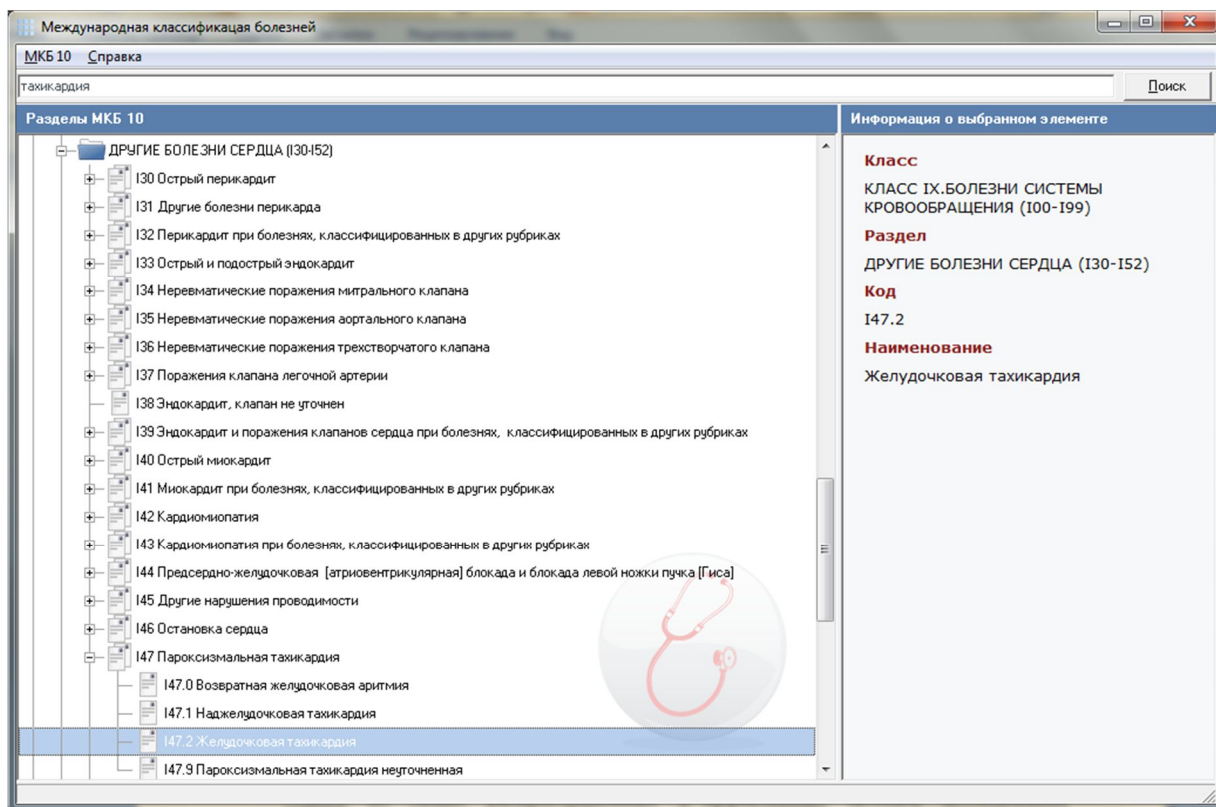


Рис. 3. Международная классификация болезней

Структура МКБ подразделяет болезни на 21 класс, каждый из которых обозначается римскими цифрами. Сами коды диагнозов состоят из латинской буквы и цифр. Например «Желудочковая тахикардия» обозначается как *I47.2*. Выше приведен список групп заболеваний и зарезервированных за ними латинских букв и цифр. Из него можно сделать вывод, что грипп относится к болезням сердца, о чем говорит буква *I* (стоящая в начале кода).

Программа является информационно-поисковой системой, предназначенной для работников системы здравоохранения [3].

Теперь рассмотрим создание информационной системы сопровождения обучения врачей-кардиологов. Одним из самых распространенных и эффективных методов исследования динамики сердца и диагностики режима его функционирования является анализ электрокардиограммы. Несмотря на появление дорогостоящих и сложных кардиологических тестов, электрокардиография остается наиболее надежным инструментальным методом для подтверждения многих диагнозов [7,9].

Электрокардиограмма (ЭКГ) – это графическое отображение (регистрация) прохождения электрического импульса по проводящей системе сердца (Рис. 4) [2].

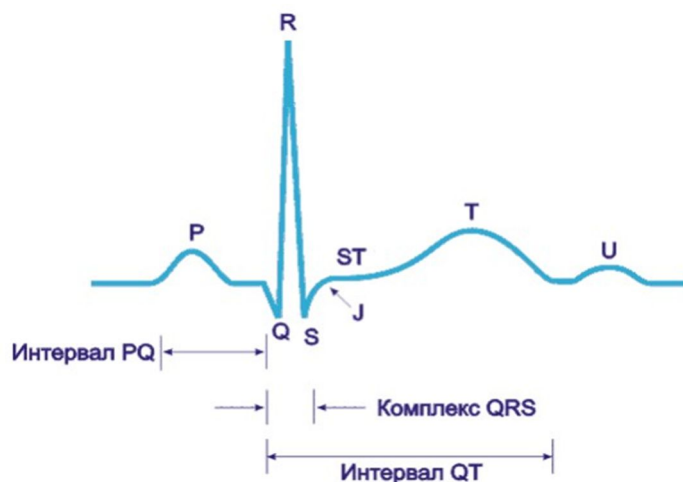


Рис. 4. Лента ЭКГ: зубцы и интервалы

Прохождение импульса по проводящей системе сердца графически записывается по вертикали в виде пиков-подъемов и спадов кривой линии. Эти пики принято называть зубцами электрокардиограммы и обозначать латинскими буквами *P*, *Q*, *R*, *S*, *T* и *U*. Помимо регистрации зубцов, на электрокардиограмме по горизонтали записывается время, в течение которого импульс проходит по определенным отделам сердца [7].

При анализе ЭКГ придерживаются строгой последовательности:

- Ритм сердца и частота сердечных сокращений
- Интервалы, отражающие проводимость
- Электрическая ось сердца (ЭОС)
- Описание комплексов QRS
- Описание сегментов ST и зубцов T

Каждый врач должен уметь читать электрокардиограмму. Поэтому необходимо создать ИС – тренажер, который позволит тренироваться расшифровывать электрокардиограммы в виртуальной среде. Тренажер должен помочь студентам медицинских вузов, медперсоналу и врачам-кардиологам компетентно расшифровывать ЭКГ. Он позволит укрепить имеющиеся знания, в связи с чем, уменьшит риск неправильного диагноза.

Приложение, предназначенное для проведения тестирования должно соответствовать ряду требований:

1. Интуитивно понятный, логичный интерфейс
2. Быстрое получение результатов тестирования
3. Возможность сохранения результатов
4. Возможность включения теста в структуры более высокого уровня

Последнее требование определяет необходимость выполнения программы в виде отдельного модуля, с использованием методов объектно-ориентированного программирования [1].

Листинг 1. Интерфейс структуры Info

```
struct Info
{
    AnsiString FIO; // ФИО пользователя
    AnsiString Group; // Отделение пользователя
    int Percent; // Результат в процентах
};
```

Листинг 2. Интерфейс класса Test

```
class Test
{
protected: // Передать потомкам параметры
    Info List; // Список структур пользователя
    TStringList *RLst; // правильные ответы
public:
    Test(); // Конструктор без параметров
    Test(AnsiString NameFileR);
    ~Test(){}; // Деструктор
    int Percent; // Результат
    void PutFIOGroup(AnsiString FIO, AnsiString Group); // Получить данные
    AnsiString GetFIO(){return List.FIO;}
    AnsiString GetGroup(){return List.Group;}
    TStringList* GetR(){return RLst;} //Ответы
    void CalcResult(); // Подсчитать результат
    void PutResultInFile(char *); // Запись в файл
};
```

Предлагается следующий сценарий: после запуска приложения пользователю предоставляется возможность выхода, получения информации о программе и перехода в режим «Обучение», «Тестирование 1 (Рис. 5) или «Тестирование 2» (Рис. 5).

На данном этапе режим «Обучение» только разрабатывается, он будет предоставлять всю необходимую информацию, которую необходимо изучить специалисту для расшифровки ЭКГ.



При выборе пункта «Тестирование 1» или «Тестирование 2» открывается окно регистрации, пользователь регистрируется. Далее открывается окно с тестом соответствующего режима и окно с изображением ЭКГ, которую необходимо расшифровать, отвечая на поставленные вопросы.

Чем же отличаются режимы «Тестирование 1» и «Тестирование 2»? После того как человек изучил информацию – теорию расшифровки ЭКГ, алгоритм их анализа, ему необходимо закрепить все это на практике. Таким образом, «Тестирование 1» предназначен для формирования четкого алгоритма действий при расшифровке электрокардиограмм, а «Тестирование 2» направлен на закрепление данного алгоритма, здесь уже отсутствуют пункты, которые помогают при ответе на вопросы.

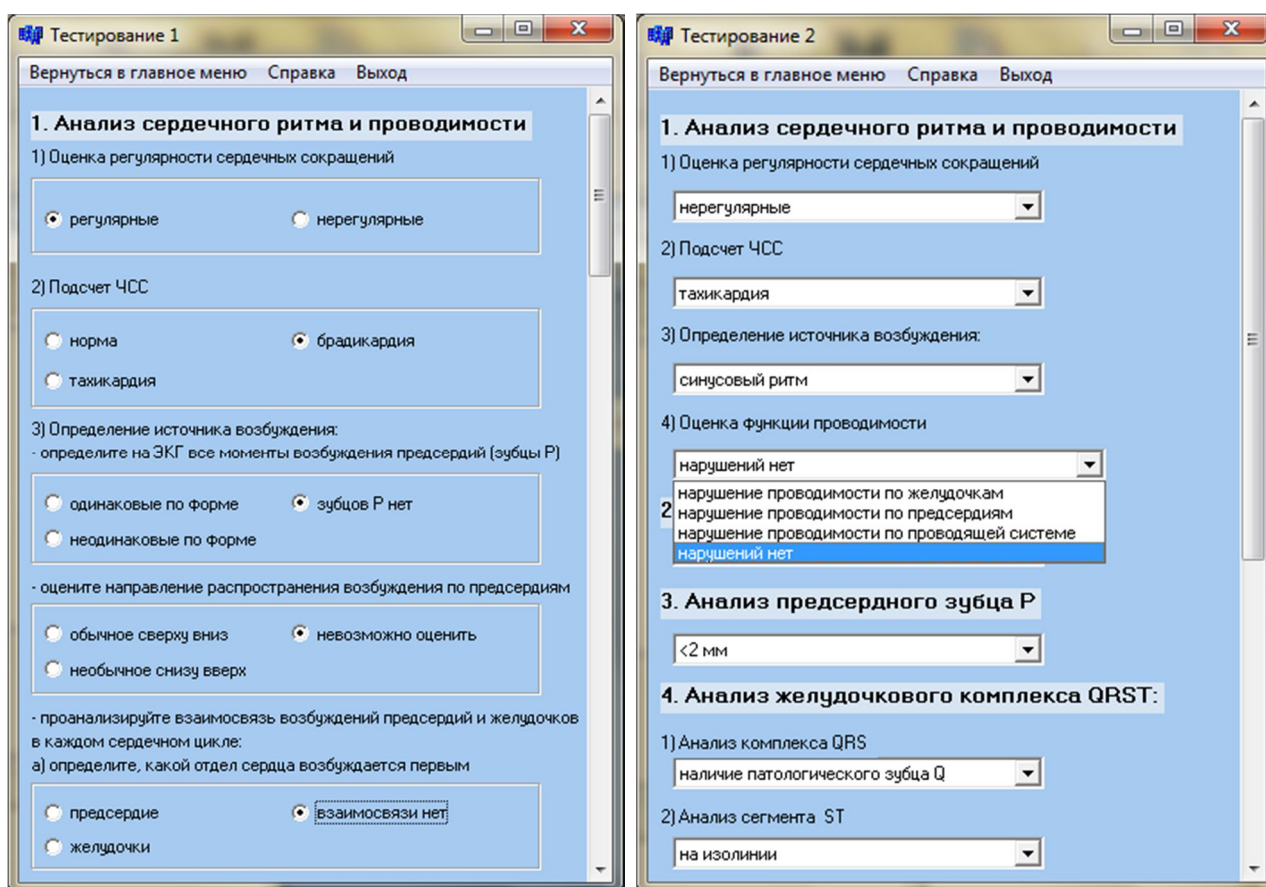


Рис. 5. Режим «Тестирование 1» (слева) и «Тестирование 2» (справа)

После завершения тестирования, на экране выводится результат, который сохраняется в файл.

Несмотря на кажущуюся простоту алгоритма, процесс анализа ЭКГ достаточно трудоемкий. Необходимо проанализировать типы изменений зубцов, сегменты, выявить патологии, если они есть, и уже после поставить диагноз, которых имеется достаточно большое количество.

Планируется внедрение системы в опытную эксплуатацию в городской больнице №3 г. Томска.

## Литература

1. Архангельский А.Я. С++ Builder 6 Справочное пособие. Книга 2.-М.: Бином, 2002. – 521 с.
2. Зудбинов Ю.И. Азбука ЭКГ. Изд. 3-е. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 160 с.
3. МКБ 10 - Международная классификация болезней [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.medicalib.ru/>, свободный.
4. Назаренко Г.И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е. Медицинские информационные системы: теория и практика / Г. И. Назаренко, Г.С.Осипова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
5. Обучающие программы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.edsoft.ru/medicina/256.html#more-256>, свободный.
6. Отдел медицинских компьютерных систем [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.pedklin.ru/Structure/NewInfoTech/Multi\\_%20MZNIT.html](http://www.pedklin.ru/Structure/NewInfoTech/Multi_%20MZNIT.html), свободный.
7. Павлова О.Н., Павлов А.Н. Регистрация и предварительная обработка сигналов с помощью измерительного комплекса МР100: Учеб. пособие для студ. физ. фак. / О.Н.Павлова, А.Н.Павлов. – Саратов: Научная книга, 2008. – 80 с.
8. Повышение квалификации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/356213/>, свободный.
9. Хан М.Г. Быстрый анализ ЭКГ: Бином,1999. – 285 с.