

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Д.Л. Пиневиц  
17.10.2014  
Регистрационный № 049-0614

**МЕТОД МНОГОПРОФИЛЬНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ  
И ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ  
КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический центр  
“Кардиология”»

АВТОРЫ: д-р биол. наук А.В. Фролов, д-р мед. наук, проф. Г.И. Сидоренко,  
А.П. Воробьев, О.П. Мельникова, канд. мед. наук И.Д. Козлов, Л.М. Гуль, канд.  
физ.-мат. наук И.А. Маничев, канд. физ.-мат. наук В.Г. Щербицкий, Л.А. Баранова

Минск 2014

Настоящая инструкция по применению (далее — инструкция) описывает метод оценки адекватности регуляции деятельности кардиореспираторной системы, выявления вегетативного дисбаланса в регуляции деятельности сердечно-сосудистой и респираторной системы и их взаимоотношений, а также выявления лиц с кардиореспираторной патологией ранних стадий с целью превентивных профилактических вмешательств.

Инструкция предназначена для врачей-терапевтов, врачей-кардиологов, врачей-пульмонологов и медицинских сестер, выполняющих электрокардиографические и спирографические обследования.

### **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

Для регистрации и автоматической интерпретации ЭКГ и спирограммы необходимо следующее оборудование:

- персональный компьютер с характеристиками: процессор не ниже 1000 MHz/1024 Мб RAM/240 Gb HDD/ЖКИ не менее 17” (стационарный или Notebook);

- лазерный принтер;
- преобразователь цифровой электрокардиографический;
- преобразователь цифровой спирографический;
- программное обеспечение «Кардиоспирометр».

Преобразователь цифровой электрокардиографический и преобразователь цифровой спирографический подключаются к внешним портам USB персонального компьютера. Приборы должны быть оснащены 4 лимбидными электродами, 6 грудными электродами для регистрации электрокардиограммы и мундштуком для регистрации спирограммы.

*Обязательным является заземление компьютера и всех его составляющих (дисплея и принтера).*

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

Профилактические осмотры организованных и неорганизованных групп населения:

- диспансерное наблюдение за пациентами с ранее выявленной кардиореспираторной патологией;
- донозологическая и функциональная диагностика в кабинетах доврачебного приема;
- профессиональный отбор, где предъявляются специфические требования к психофизиологическим характеристикам сотрудников

### **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

- тремор конечностей;
- респираторные заболевания в острой фазе;
- острые психические состояния

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА**

Система многопрофильной профилактики и диспансеризации «Кардиоспирометр» предназначена для выявления лиц с кардиореспираторной патологией ранних стадий с целью проведения превентивных профилактических вмешательств. На основе синхронного анализа электрокардиограммы и спирограммы система распознает норму, донозологическое и преморбидное состояния, патологию, а также наиболее напряженное звено в системе «сердце-легкие». Синергичность взаимодействия сердечной и дыхательной функций оценивается по данным кардиореспираторного индекса, коэффициентов вариации сердечного и дыхательного ритмов.

### **Применение программного комплекса «Кардиоспирометр» при массовых профилактических осмотрах**

При профилактических осмотрах организованных популяций все обследования выполняются медицинской сестрой, владеющей методами электрокардиографии, спирографии, а также приемами эксплуатации программы «Кардиоспирометр».

Каждого обследованного относят к одной из групп:

- норма;
- донозологическое состояние;
- преморбидное состояние;
- патология.

В группу «норма» относят лиц с абсолютной нормой кардиологических и спирометрических показателей, а также лиц с напряженными состояниями регуляции. В донозологическую и преморбидную группы попадают лица с отклонениями параметров ЭКГ и/или спирограммы. В группу с патологией попадают лица с выраженными отклонениями параметров ЭКГ и/или спирограммы от нормы. При этом таким обследуемым следует пояснять, что это не диагностическое заключение, а необходимость проконсультироваться у специалиста (врача-терапевта, врача-кардиолога или врача-невропатолога) с целью получить диагностическое заключение и рекомендации. Распечатки рекомендуется отдавать на руки и прокомментировать результаты обследования с целью повышения мотивации здорового образа жизни. Подсчитываются статистические данные в абсолютных и процентных единицах, отражающие уровень здоровья в обследованной когорте.

### **Применение программного комплекса «Кардиоспирометр» в кабинетах доврачебного осмотра поликлиник**

В кабинетах доврачебного осмотра поликлиник обследование выполняет медицинская сестра, владеющая методами электрокардиографии, спирографии, а также приемами эксплуатации программы «Кардиоспирометр». При выявлении у испытуемого нормы или донозологических состояний обследование завершается. Лицам с преморбидными и патологическими состояниями следует дополнительно выполнить электрокардиографию в 12 стандартных отведениях и/или спирографическое исследование с дыхательными маневрами. Данные заносятся в компьютерный архив. Лица с преморбидными и патологическими состояниями

направляются на консультацию к врачу-терапевту, врачу-кардиологу или врачу-пульмонологу.

Каждому обследованному выдается распечатка результатов с пояснениями о наиболее напряженном органе «сердце-легкие».

Тем самым сокращается время ожидания, число визитов для пациентов. Упорядочивается поток пациентов, сокращается очередь, повышается эффективность и качество приема у врачебного персонала.

#### **Применение программного комплекса «Кардиоспирометр» в диспансерах**

В диспансерах обследование выполняет медицинская сестра, владеющая методами электрокардиографии, спирографии, а также приемами эксплуатации программы «Кардиоспирометр».

Выполняется периодическое обследование пациентов с хроническими кардиологическими или легочными заболеваниями. Результаты каждого обследования заносятся в компьютерный архив. Лечащий доктор анализирует динамику состояния, назначает или корректирует ранее назначенное лечение по данным обследования пациента.

#### **Методика работы с комплексом «Кардиоспирометр»**

Пациенты обследуются в положении сидя при спокойном дыхании. Синхронно регистрируются сигналы ЭКГ в стандартных отведениях и спирограммы. При выявлении преморбидных или патологических состояний дополнительно выполняются функциональные исследования ЭКГ в 12 стандартных отведениях и/или спирографическое исследование с дыхательными маневрами. Обследование пациента на программно-техническом комплексе «Кардиоспирометр» представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1 — Обследование пациента на программно-техническом комплексе «Кардиоспирометр».**

*Включение комплекса и запуск программного обеспечения*

Включается питание компьютера и принтера. Преобразователи электрокардиографический и спирографический запитываются автоматически от компьютера. Загружается операционная система Windows. Далее на рабочем столе следует выбрать иконку «Кардиоспирометр».

Далее следует ввести данные о пациенте, выбрав из меню опцию «Новый пациент». К ним относятся личный номер, ФИО, дата рождения, пол. Набор признаков позволяет однозначно идентифицировать любого обследуемого в компьютерном архиве. На рисунке 2 изображена личная карта обследуемого.

Личная карта пациента

Дата: 27.05.2013      Время: 13:17:41

Личный номер: 276

Фамилия Имя Отчество: Петров И.С.

Дата рождения: 02-12-1976      [36,5 лет]

Пол:  женский     мужской

Раса: Европейская

Адрес:

Телефон:

\* Больше    \* Меньше

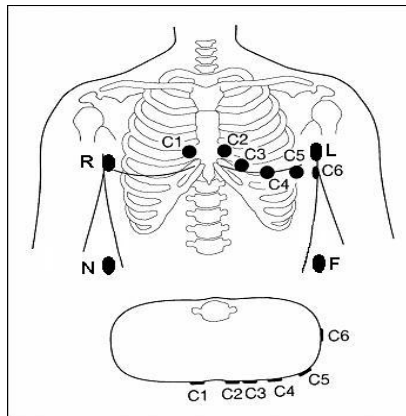
OK    Отмена

**Рисунок 2 — Личная карточка обследуемого**

Затем необходимо ввести показатели АД, рост и вес, необходимые для расчетов должных величин.

*Ввод биомедицинских сигналов*

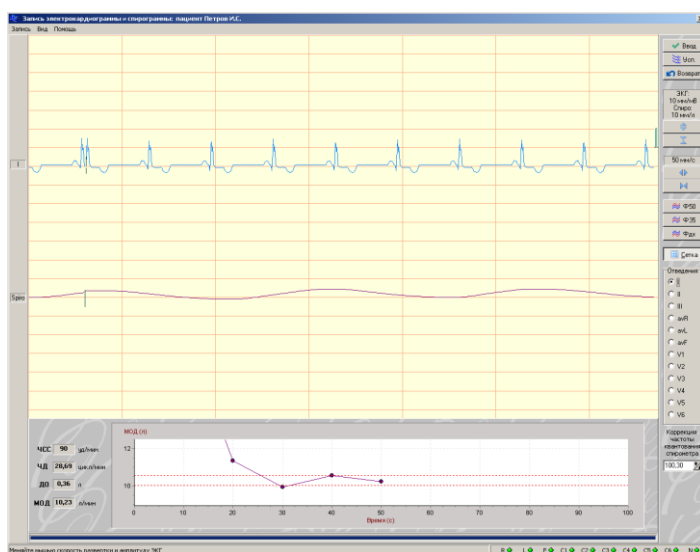
После заполнения личной карточки далее следует этап ввода биомедицинских сигналов — это ЭКГ в стандартных отведениях и спирограмма, регистрируемые синхронно. Электрокардиографические электроды **R**, **L**, **F**, **N** накладываются в соответствии с рисунком 3. Грудные электроды **C1-C6** устанавливаются только при полном функциональном обследовании.



**Рисунок 3 — Схема наложения электродов в 12 стандартных отведениях**

- |                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| <b>R</b> (красный)     | — | правая рука;                                       |
| <b>L</b> (желтый)      | — | левая рука;  |
| <b>F</b> (зеленый)     | — | левая нога;  |
| <b>N</b> (черный)      | — | правая нога;                                       |
| <b>C1</b> (красный)    | — | 4-е межреберье справа от грудины;                  |
| <b>C2</b> (желтый)     | — | 4-е межреберье слева от грудины;                   |
| <b>C3</b> (зеленый)    | — | середина расстояния между электродами C2 и C4;     |
| <b>C4</b> (коричневый) | — | 5-е межреберье по среднеключичной линии;           |
| <b>C5</b> (черный)     | — | передняя подмышечная линия на уровне электрода C4; |
| <b>C6</b> (фиолетовый) | — | средняя подмышечная линия на уровне электрода C4.  |

Мундштук для съема спирограммы обследуемый держит в руках. Необходимо объяснить испытуемому, как следует равномерно и спокойно дышать. После этого следует нажать клавишу «Ввод». На экране компьютера демонстрируются одно из отведений ЭКГ и спирограмма (рисунок 4).



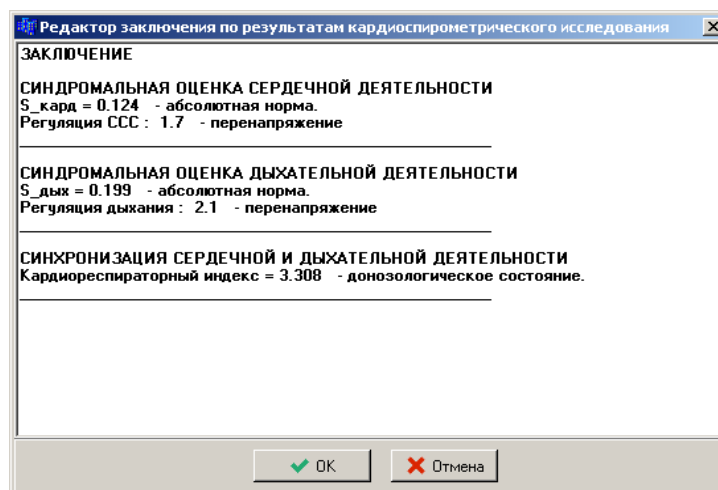
**Рисунок 4 — Мониторирование сигналов ЭКГ, спирограммы и их параметров на экране дисплея**

Сигналы мониторируются слева направо. В нижнем окне отображаются текущие значения частоты сердечных сокращений (ЧСС), частоты дыхания (ЧД), дыхательного объема (ДО), минутного объема дыхания (МОД), а также график, отображающий временной тренд МОД. Временной тренд МОД необходим для контроля стабилизации дыхания. Дыхание считается стабильным, если различия в двух последовательных измерениях МОД не превышают 5%. На этом этап ввода биомедицинских сигналов завершается.

Далее программа выполняет автоматическое измерение параметров ЭКГ и спирограммы. По данным ЭКГ измеряются ЧСС, длительность Р зубца, интервалы PQ, QRS, QT, Cv — коэффициент вариации сердечного ритма, а также Sкард. — обобщенный показатель сердечной деятельности. По данным обмера спирограммы измеряются ЧД — частота дыхания, ДО — дыхательный объем, МОД — минутный объем дыхания, Cv — коэффициент вариации ритма дыхания, а также Sдых. — обобщенный показатель дыхательной деятельности.

По расчетным данным программа «Кардиоспирометр» формирует заключение о состоянии сердечной и дыхательной деятельности, а также о синергичности сердечной и дыхательной функций (рисунок 5).

Заключение включает оценку функций сердца и внешнего дыхания, состояние регуляции, а также кардиореспираторный индекс, отражающий синхронизацию сердечной и дыхательной деятельности. Функции сердца и внешнего дыхания ранжируются по типу норма, донозологическое, преморбидное и патологическое состояния.



**Рисунок 5 — Формирование заключения о сердечной и дыхательной По данным синхронного анализа ЭКГ и спирограммы.**

Состояние регуляции ранжируется по типу норма, напряжение и перенапряжение. По кардиореспираторному индексу выдается заключение ниже нормы, норма, выше нормы.

Результаты обследования заносятся в архив.

#### *Настройка программного обеспечения*

Функцию установки и настройки программы «Кардиоспирометр» выполняют программисты или лица, имеющие хорошую компьютерную грамотность.

Программа «Кардиоспирометр» включает в себя:

- систему управления базами данных, обеспечивающую работу архивов ЭКГ и спирограммы;
- драйвер источников данных, позволяющий импортировать информацию архивов ЭКГ и спирограммы из распространенных приложений Windows типа Excel и др.;
- программу «Кардиоспирометр».

Правила установки программного обеспечения, возможные ошибки, методы их устранения описаны в Руководстве по эксплуатации программы «Кардиоспирометр».