

ІНСТРУКЦІЯ З МЕДИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

АИНЦ.941311.002 И

КОМПЛЕКСИ ЕЛЕКТРОКАРДИОГРАФІЧНІ
КАРДІОКОМ, КАРДІОЛАБ

КОМПЛЕКСЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ
КАРДИОКОМ, КАРДИОЛАБ

ТУ У 33.1-02066769-002-2002

ВСТУП	7
ОПИС КОМПЛЕКСУ	9
УНІВЕРСАЛЬНИЙ USB-КАРДІОГРАФ	9
БЕЗПРОВІДНОЇ BLUETOOTH-КАРДІОГРАФ	10
КАРДІОЛАБ ВНС – КАРДІОГРАФ З ФУНКЦІЄЮ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ	11
КАРДІОЛАБ ФОНО – КАРДІОГРАФ З РЕЖИМОМ ЗАПИСУ ТА АНАЛІЗУ ФОНОКАРДІОГРАМ	12
КАРДІОЛАБ ВЕЛО – ВЕЛОЕРГОМЕТРИЧНА СИСТЕМА	13
КАРДІОЛАБ БЕБІ-КАРД – АНТЕНАТАЛЬНИЙ ФЕТАЛЬНИЙ МОНІТОР	14
АПАРАТУРА КОМПЛЕКСУ <i>КАРДІОЛАБ</i>	15
ИНСТАЛЯЦІЯ СИСТЕМИ	16
ІНСТАЛЯЦІЯ ПРОГРАМИ	17
ВСТАНОВЛЕННЯ УСТАТКУВАННЯ	19
<i>РОБОТА З СИСТЕМОЮ КАРДІОЛАБ</i>	21
РОБОЧИЙ СТИЛ СИСТЕМИ <i>КАРДІОЛАБ</i>	22
КАРТотеКА СИСТЕМИ <i>КАРДІОЛАБ</i>.	23
АРХІВИ	25
Створення нового Архіву:	25
Підключення Архіву	26
Видалення Архіву	27
Перейменування Архіву	27
Переміщення (копіювання) Архіву	27
ТЕКИ	28
Створення теки	28
Перейменування теки	28
Копіювання і переміщення теки	29
Видалення теки	29
КАРТКА ПАЦІЄНТА	30
Додавання нового пацієнта	30
Редагування картки пацієнта	31
Переміщення картки пацієнта з однієї теки в іншу	31
Видалення картки пацієнта	31
Пошук пацієнта в Архіві	31
СТАТИСТИКА	33
ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЯ СПОКОЮ	35
ЗАПИС ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ	35
Вікно запису ЕКГ	35
АНАЛІЗ ЕКГ СПОКОЮ	39

Вікно Перегляду ЕКГ	39
Вікно Аналізу ЕКГ	42
Таблиця параметрів ЕКГ	46
ВЕКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЕКГ	47
ФОРМУВАННЯ ЕКГ-ВИСНОВКУ	51
Редактор висновку	51
Формування висновку по стандартній формі	52
Створення нових форм висновків	54
ДРУК РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКГ-ДОСЛІДЖЕННЯ	56
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ	57
ЗАПИС МОНІТОРНОЇ ЕКГ	58
Вікно ЕКГ-монітор	58
Запис фонової моніторної ЕКГ	59
АНАЛІЗ МОНІТОРНОЇ ЕКГ	62
Методи аналізу ВСР	62
Вікно Аналізу моніторної ЕКГ	67
ОЦІНКА ВЕГЕТАТИВНОГО ФОНУ	70
Вікно оцінки вегетативного фону	70
КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ВСР ПО ПОКАЗНИКУ АКТИВНОСТІ РЕГУЛЯТОРНИХ СИСТЕМ (ПАРС)	72
Вікно оцінки ПАРС	72
ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОБИ	75
Запис функціональних проб	75
Запис ортостатичної проби	78
Аналіз ортостатичної проби	78
Запис проби з глибоким керованим диханням	81
Аналіз дихальної проби	81
Запис проби Вальсальви	83
Аналіз проби Вальсальви	83
Проба з фізичним навантаженням	84
ФОРМУВАННЯ ВИСНОВКУ ПО ДОСЛІДЖЕННЮ ВНС	85
Вікно формування висновку	85
Формування висновку по стандартній формі	86
Створення нових форм висновків	87
ФОНОКАРДІОГРАФІЯ	90
ЗАПИС ФОНОКАРДІОГРАМИ	90
Вікно запису ФКГ	91
АНАЛІЗ ФОНОКАРДІОГРАМИ	93
Вікно Перегляду ФКГ	93
Вікно Аналізу ФКГ	97
ЕРГОМЕТРІЯ	98

Підготовка до проведення дослідження навантаження	100
Підготовка пацієнта і накладення ЕКГ-електродів	101
Запис ЕКГ при проведенні ЕРГОМЕТРІЇ	102
Протоколи ЕКГ-досліджень з навантаженням	104
Створення нового протоколу	111
Редагування протоколів користувача	112
Запис ЕКГ під навантаженням	113
Припинення ЕКГ дослідження з навантаженням	116
АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКГ-ТЕСТУВАННЯ З НАВАНТАЖЕННЯ	118
Вікна Аналізу ЕКГ з навантаженням	118
Звіт про проведення ЕКГ-дослідження з навантаженням	127
Висновок по стандартній формі	128
Створення нових форм висновків	131
Друк результатів ЕКГ- досліджень	135
Друк результатів Аналізу ЕКГ, ВСР і ФКГ	136
Друк звітів	136
НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ	137
Вікно інформації про лікувальну установу	137
Налаштування режиму Аналіз ЕКГ	138
ВИБІР СИСТЕМИ ВІДВЕДЕНЬ	139
Вікно налаштувань Протоколу режиму ВСР	140
Вікно налаштувань Протоколу режиму ЕРГОМЕТРІЯ	141
СЕРВІС	141
Допомога	143
Експорт і імпорт даних	144

Вступ

Цей **Посібник** містить детальну Інструкцію по медичному використанню і опис комп'ютерного електрокардіографічного комплексу **КАРДІОЛАБ**, що продовжує ряд розробок ХАЇ-МЕДІКА в області комп'ютерної електрокардіографії, - Cardiocom, Cardiolab, Cardiolab 2000, Cardiosens.

Користуючись даним Посібником і маючи певні навички роботи з персональним комп'ютером, Ви легко освоїте роботу з комплексом і отримаєте повне уявлення про всі його можливості. Ми, як розробники, з вдячністю приймемо всі конструктивні зауваження і побажання по вдосконаленню апаратури і програмного забезпечення комплексу. Ми, також, запрошуємо Вас до співпраці по вдосконаленню системи **КАРДІОЛАБ** оскільки добре розуміємо, що лише з Вашою допомогою, завдяки Вашим зауваженням і радам, ми зможемо добитися успіху.

При підготовці даного Посібника ми постаралися врахувати досвід попередніх розробок, а також багаточисельні рекомендації і побажання користувачів по його формі, вмісту і структурі. Зокрема, приділили більшу увагу детальному опису технології роботи з комплексом у всіх режимах, постаралися зробити так, щоб Ви змогли знайти в ньому відповіді на більшість питань, що виникають в процесі роботи. Більш того, **вивчивши всі розділи цього Посібника, Ви зможете самостійно освоїти роботу з комплексом в повному об'ємі.**

Працюючи протягом останніх п'ятнадцяти років над створенням комп'ютерних систем функціональної діагностики (електрокардіографії, холтеровського монітора ЕКГ і АТ, електроенцефалографії, реографії, спірографії), постійно спілкуючись з лікарками і розробниками аналогічних систем, аналізуючи досвід провідних світових виробників медичної техніки, ми спробували скласти для себе уявлення про те, якою має бути хороша кардіосистема і потім - реалізувати цей образ. Ми розуміли, що найкращої системи, що повною мірою задовольняє одночасно всім суперечливим вимогам, таким, як широкий набір функціональних можливостей і простота в роботі, традиційні медичні технології і сучасні підходи, висока якість і низька ціна – в принципі не існує. Але, у міру можливостей, прагнули досягти цього ідеалу, врахувати недоліки і використовувати найбільш сильні сторони наших попередніх розробок і ряду аналогічних сучасних зарубіжних і вітчизняних комп'ютерних кардіографічних систем.

Комп'ютерний електрокардіографічний комплекс **КАРДІОЛАБ** надає Вам наступні основні можливості:

- ✓ виконувати стандартне електрокардіографічне дослідження з реєстрацією ЕКГ як в загальноприйнятих 12-ти відведеннях, так і в будь-яких нестандартних системах відведень;
- ✓ виробляти автоматичну інтерпретацію стандартної ЕКГ;
- ✓ виконувати векторкардіографічний аналіз ЕКГ;
- ✓ виконувати запис і аналіз електрокардіограм пацієнтам з імплантованим штучним водієм ритму (ЕКС).
- ✓ виконувати комплексне дослідження стану вегетативної нервової системи на основі аналізу варіабельності ритму серця у спокої (відповідно до Міжнародного Стандарту 1996 р. і по Баєвському), при проведенні ортостатичної проби, дихальної проби, проби Вальсальви і т. п., а також з використанням комплексу кардіоваскулярних тестів;
- ✓ проводити під управлінням програми різні дослідження навантажень з повним автоматичним аналізом результатів;
- ✓ здійснювати реєстрацію електрокардіограми плоду і матері з абдомінальної поверхні вагітної жінки. Виробляти аналіз ритму і морфології електрокардіограми плоду з оцінкою його функціонального стану і міри антенатального дістресса плоду;
- ✓ виконувати фонокардіографічні дослідження з використанням всіляких сучасних методів обробки і аналізу сигналів;
- ✓ здійснювати експрес-діагностику функціональної підготовленості спортсменів (по методу проф. С. А. Душаніна). Вести індивідуальну карту спортсмена, формувати автоматичний висновок за оцінкою енергетичного балансу спортсмена, дії фізичних навантажень і оцінці ефективності тренувального процесу.
- ✓ зберігати результати ЕКГ-обстежень в Архіві, формувати статистичні звіти за результатами досліджень;
- ✓ експортувати результати досліджень в текстовому, табличному і графічному форматі для підготовки звітів і публікацій;
- ✓ виконувати друк результатів ЕКГ-досліджень на звичайному папері з використанням швидкодійного лазерного або струминного принтера.

Опис комплексу

Електрокардіографічний діагностичний комплекс **КАРДІОЛАБ** є багатофункціональне робоче місце лікаря-кардіолога призначений для запису, аналізу та інтерпретації кардіограм і параметрів серцевого ритму, запису і аналізу фонокардіографічних сигналів, проведення велоергометричних та інших функціональних досліджень, ведення і обробки архівів пацієнтів, підготовки звітних документів. Завдяки закладеним в ньому можливостям, комплекс **КАРДІОЛАБ** є ідеальним інструментом для проведення широкого спектру робіт – від простого електрокардіографічного обстеження, до виконання серйозних наукових досліджень. В той же час, інтерфейс програми настільки інтуїтивний і простий, що робота з ним сповна доступна середньому медичному персоналу. Комплекс **КАРДІОЛАБ** має наступні апаратно-програмні модифікації, об'єднані загальною ідеологією побудови, програмою обробки, структурою баз даних і форматами обміну.

Універсальний USB-кардіограф

Активно працюючи на ринку медичного устаткування України ми постійно отримували побажання наших користувачів – розробити недорогий портативний кардіограф, який можна було б підключити і до настільного комп'ютера і до ноутбука через USB-інтерфейс, який би не вимагав зовнішнього джерела живлення і був простим в роботі і обслуговуванні. Всім цим вимогам задовольняє універсальний usb-кардіограф – виконання **КАРДІОЛАБ СЕ**. Сьогодні цей кардіограф є найбільш масовим з виробів, що продаються нами.

Власне кардіограф, що включає багатоканальний *ЕКГ*-підсилювач, систему гальванічної розв'язки даних і забезпечення електробезпеки зосереджений в міцному пластиковому корпусі розміром 100x70x22 мм і важить менше 200 грамів. Установка кардіографа на комп'ютер проводиться простим його підключенням до одного з USB-портів ПК. Програма електрокардіографа **КАРДІОЛАБ СЕ** включає мінімальний набір необхідних функцій –

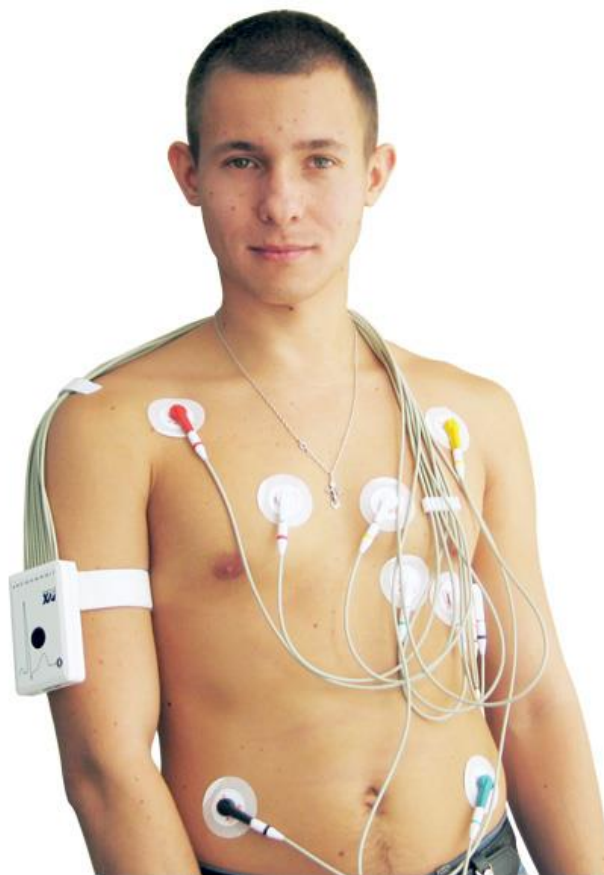
ведення Архіву пацієнтів, реєстрацію і аналіз стандартною *ЕКГ* тривалістю від 10 с до 2-х хвилин, комп'ютерну інтерпретацію *ЕКГ* з видачою синдромального висновку і можливістю його ручного доповнення і редагування, векторний аналіз *ЕКГ* і різні форми друку *ЕКГ* і звітів.



Безпроводний bluetooth-кардіограф

Чим відрізняється мобільний телефон від стаціонарного? Головне – немає прив'язки до телефонної мережі. Безпроводний зв'язок забезпечує Вам повну свободу. Ви можете скористатися їм в будь-якому місці, Ви не прив'язані дротами до розетки, Ви можете пересуватися, сидіти, лежати – і розмовляти по телефону. Точно також наш універсальний 12-ти канальний кардіограф **КАРДІОЛАБ SE** відрізняється від описаного вище кардіографа з USB інтерфейсом. Кардіограф може працювати як будучи підключенням до ПК по USB, так і з безпроводним підключенням по Bluetooth. Електрокардіограф важить всього 250 грамів і може розташовуватися прямо на телі пацієнта, а реєстрована ним електрокардіограма передається на комп'ютер, що знаходиться на відстані до 10 метрів, по радіо з використанням технології Bluetooth. При цьому якість реєстрованою ЕКГ у багатьох випадках буде навіть краще, ніж при використанні стаціонарного кардіографа з дротовим з'єднанням.

Програма кардіографа включає стандартний набір необхідних функцій електрокардіографії спокою, аналогічний описаному вище. Але все таки, основною сферою застосування безпроводного кардіографа є ЕКГ-тести навантажень – велоергометрія, тредміл-тест, степ-тест, ортопроба, і т. п. Саме в умовах інтенсивної фізичної активності рухів обстежуваного можна повною мірою оцінити гідності безпроводної передачі ЕКГ. Оскільки електрокардіограф знаходиться прямо на телі пацієнта, коливання кабелю відведень практично не відображається на якості кардіограми. Ви можете навантажувати Вашого пацієнта на велоергометрії, він може вільно переміщатися по кімнаті, а електрокардіограма в цей час безперервно реєструватиметься і аналізуватиметься програмою **КАРДІОЛАБ**.



КАРДИОЛАБ ВНС – кардіограф з функцією дослідження стану вегетативної нервової системи

Модифікація **КАРДИОЛАБ ВНС** відрізняється від стандартного електрокардіографа **КАРДИОЛАБ** наявністю програми дослідження стану вегетативної нервової системи пацієнта на основі аналізу варіабельності його серцевого ритму (BCP).

Апаратно система **КАРДИОЛАБ ВНС** може комплектуватися будь-яким ЕКГ-підсилювачем ХАЇ-МЕДІКА (з USB-інтерфейсом, універсальним підсилювачем з USB/Bluetooth підключенням, або стаціонарним підсилювачем). Комплектування тим або іншим ЕКГ-підсилювачем здійснюється по вибору замовника. При роботі з портативним ПК типу ноутбук переважно може бути використання портативного USB-кардіографа або безпроводного кардіографа. У разі ж роботи з настільним комп'ютером зручніше стаціонарний варіант. Його перевагою при великому потоці пацієнтів є можливість простий заміни після закінчення гарантії порівняно недорогого кабелю відведень, який є найбільш механічно навантаженою частиною кардіографа.

Програма системи **КАРДИОЛАБ ВНС** має повний набір функцій стандартного кардіографа **КАРДИОЛАБ** і, окрім цього, доповнена режимом, що дозволяє виконувати комплексне дослідження стану вегетативної нервової системи пацієнта. Дослідження виконується на основі аналізу варіабельності серцевого ритму (BCP) у спокої (відповідно до Міжнародного Стандарту Європейської Робочої Групи 1996 р. і по Баєвському), а також при проведенні тестів навантажень і провокаційних – ортостатичної проби, дихальної проби, проби Вальсальви, комплексу кардіоваскулярних тестів. Параметри регуляторної системи визначаються як в статиці, так і за наявності перехідного процесу. За результатами дослідження програма автоматично формує висновок про стан **ВНС** обстежуваного пацієнта, яке може бути відредаговане і доповнене лікарем, що виконує дослідження.

У програмі **КАРДИОЛАБ ВНС** передбачені багаточисельні можливості формування статистик, завдання нормативних показників **BCP**, а також експорту результатів вимірів і аналізу, ритмограм, “сирих” **ЕКГ**-записів у файли, в текстовий редактор Word, в табличні процесори типу Exel або пакети Matlab, що дозволяє на серйозному рівні виконувати різні наукові дослідження.

КАРДІОЛАБ ФОНО – кардіограф з режимом запису та аналізу фонокардіограм

Коли ми приймали рішення доповнити наш кардіограф КАРДІОЛАБ режимом запису і аналізу фонокардіограм, багато професіоналів-медиків, що консультують нас по медичних аспектах побудови наших систем, лише ввічливо посміхалися. Мов, і метод застарілий, і УЗІ всі ці питання повністю вирішує. Але ми проаналізували сучасне полягання цього методу діагностики в Європі, США і в країнах СНД, і все-таки вирішили ризикнути. І не помилилися – сьогодні значну частину що продаються нами кардіографічних систем складає **КАРДІОЛАБ ФОНО**.



КАРДІОЛАБ ФОНО є подальшим розвитком стандартної кардіографічної системи КАРДІОЛАБ і, окрім наявних в ній можливостей запису і аналізу *ЕКГ* і параметрів серцевого ритму, дозволяє реєструвати і аналізувати тони і шуми серця.

Апаратно комплекс даної модифікації будується на основі стаціонарного *ЕКГ*-підсилювача з USB-підключенням і вбудованим фоноканалом (виконання **КАРДІОЛАБ**, приведений на фото вище), встановлюваного на робочому місці з використанням телескопічної стійки, і що має розмір 255 x 190 x 80 мм і вага 1.2 кг. Як пристрій запису *ФКГ* використовується спеціальний високоякісний мікрофон серцевих звуків. Оскільки ця версія *ЕКГ*-системи є найбільш розвиненою, параметри *ЕКГ* і *ФКГ* підсилювачів наближені до кращих зарубіжних зразків. Вихідна частота дискретизації *ЕКГ* підсилювача складає 8 кГц, *ФКГ*-підсилювача – 32 кГц. Відповідно, розрядність даних *ЕКГ* – 16 біт, *ФКГ* – до 20 біт, що забезпечує дуже високу якість *ЕКГ* і *ФКГ*-сигналів.

Програма аналізу *ФКГ* здійснює вимір основних параметрів тонів і шумів серця, електричної і механічної систол, виконує спектрально-часовий аналіз *ФКГ*. Окрім цього передбачена можливість багаторазового прослуховування виділених фрагментів *ФКГ* в різних частотних діапазонах (по Маасу-Веберу). Нарешті, оскільки дослідний лікар вважає за краще оцінювати порушення серцевих тонів і шуми серця на слух, в систему включена бібліотека нормальних і аномальних звуків і шумів серця, з анотованими записами якої можна порівнювати зареєстровані фонокардіограми.

КАРДІОЛАБ ВЕЛО – велоергометрчна система

Дані електрокардіографічного обстеження, проведеного в стані спокою, як відомо, не повністю відображають функціональний стан і резервні можливості організму, оскільки патологія органу або його функціональна недостатність виразніше виявляються в умовах навантаження. У зв'язку з цим, ряд кардіографічних систем **КАРДІОЛАБ** були б не повним без включення в нього системи для проведення електрокардіографічних досліджень під навантаженням. Такою системою виробництва ХАЇ-МЕДІКА є велоергометрчна система **КАРДІОЛАБ ВЕЛО**.

Апаратно система **КАРДІОЛАБ ВЕЛО** може будуватися з використанням стаціонарного *ЕКГ*-підсилювача з USB-підключенням, на основі універсального портативного USB-кардіографа, або з використанням портативного безпроводного *ЕКГ*-підсилювача.

У стандартному постачанні система комплектується програмно керованим велоергометром типу **Kettler** виробництва Німеччини. Система також може комплектуватися біговою доріжкою (тредмілом) з комп'ютерним управлінням, наприклад – типу **Lode**.



Програма системи **КАРДІОЛАБ ВЕЛО** включає можливості всіх простіших її модифікацій. При аналізі результатів велоергометрії Ви можете користуватися всіма функціями програми аналізу і інтерпретації *ЕКГ*, аналізу *ВСП* по моніторним записам, виконаних під навантаженням, а також методами аналізу, властивими лише велоергометрії.

Дослідження *ЕКГ* при навантаженні виконується по одному із стандартних або таких, що задаються самим користувачем протоколів з можливістю ручного або програмного управління велоергометром. Параметри протоколу (тривалість етапів, величини навантажень, належний вжиток кисню) автоматично визначаються в ході заповнення картки пацієнта, і, при необхідності, на будь-якому етапі дослідження можуть бути змінені із збереженням результатів тесту. В ході дослідження здійснюється безперервне обчислення усередненого QRS-комплексу і вимір його параметрів, контроль зсуву і нахилу ST-сегменту, вимір поточного значення ЧСС, контроль тривожних параметрів *ЕКГ*. Стандартні технології аналізу результатів ергометрії (PWC150 і PWC170, графіки ЧСС, DQ, AQ, ST $\angle$ ST, розрахункові значення Vo2, Vo2max і ДП як функція навантаження) доповнені показниками гістерезису ST-сегменту при зростанні навантаження і після її зняття, чисельними значеннями Sthist і ST/HR ind, графіками зміни dQT, dPQ, dQRS.

КАРДІОЛАБ БЕБІ-КАРД – антенатальний фетальний монітор

Фетальний монітор **БЕБІ-КАРД**, розроблений на основі апаратури і програмного забезпечення електрокардіографічного комплексу у виконанні **КАРДІОЛАБ СЕ**, є електрокардіографом з функцією неінвазивної реєстрації і аналізу наступних параметрів електрокардіограми плоду і матері в ході вагітності:

- Частоти серцевих скорочень плоду (ЧССП), базальною ЧСС плоду;
- Частоти серцевих скорочень матері (ЧССМ);
- Кількості і параметрів акцелерацій і децелерацій ЧССП;
- Епізодів високою і низькою варіабельності;
- Показника міри антенатального дистресу плоду;
- Параметрів варіабельності серцевого ритму (ВСП) плоду і матері по дійсних інтервалах RR “від удару до удару”;
- Параметрів морфології електрокардіограми плоду (тривалість інтервалів PQ, QRS, QT, амплітуд піків R, S і T, зсуви ST і так далі).

На відміну від традиційно використовуваних для цілей моніторингу вагітності ультразвукових пристроїв, новий метод точніший, абсолютно безпечніший, і дозволяє виконувати багатократні і тривалі дослідження функціонального стану плоду і матері.

Апаратура комплексу **КАРДІОЛАБ**

Комплект постачання і склад апаратури комплексу **КАРДІОЛАБ** залежить від варіанту (стаціонарний, портативний, безпроводний) і версії програмного забезпечення. До складу стаціонарної системи з повним набором функцій включаються:

- настільний персональний комп'ютер Pentium IV з базовим програмним забезпеченням;
- лазерний принтер;
- 12-ти каналний цифровий *ЕКГ*-підсилювач;
- кабель пацієнта із захистом від імпульсів дефібриляції;
- комплект *ЕКГ* електродів (4+6 +10);
- комплект подовжувачів для разових електродів;
- комплект гумових поясів для кріплення підкладних електродів;
- телескопічна стійка з поворотним механізмом для кріплення *ЕКГ*-підсилювача на робочому столі (при постачанні із стаціонарним *ЕКГ*-підсилювачем);
- мікрофон серцевих звуків;
- велоергометр Kettler;
- програмний пакет **КАРДІОЛАБ** на CD;
- посібник користувача;
- методичні матеріали по електрокардіографії, аналізу *ВСП*, фонокардіографії і велоергометрії;
- інструкція з експлуатації комплексу;
- паспорт.

Можливе постачання комплексу без комп'ютера, принтера і велоергометра, а також із скороченим набором функцій ПО відповідно до варіанту комплектації.

Загальні характеристики елементів системи і вимоги до використовуваного комп'ютера приведені в Паспорті на комплекс і Інструкції з експлуатації. У системі використовуються підсилювачі *ЕКГ*-сигналів з наступними медіко-технічними характеристиками.

Підсилювач біопотенціалів КАРДІОЛАБ, КАРДІОЛАБ СЕ:

- число *ЕКГ* каналів – 12 (відведення I, II, III, avr, avl, avf, V1.V6);
- чутливість – від 1мВ/дел до 5 мВ/дел;
- діапазон реєстрованих сигналів – 0.01 ... 16 мВ;
- вхідний струм витоку ≤ 100 нА;
- вхідний опір ≥ 20 МОм;
- придушення синфазної перешкоди ≥ 120 дБ;
- смуга пропускання екг-підсилювача (стандартно) (-3 дБ) 0,05 ... 200 Гц;
- смуга пропускання ФКГ-підсилювача 10...1000 Гц;
- рівень шуму ≤ 5 мкВ значення, що діє, при закороченому вході;
- напруга поляризації електродів ≤ 300 мВ;
- захисна ізоляція — повна оптична розв'язка, тип ВФ;
- захист від імпульсів дефібриляції;
- аналого-цифровий перетворювач *ЕКГ* – 16 розрядів;

- аналого-цифровий перетворювач **ФКГ** – 20 розрядів;
- частота дискретизації **ЕКГ** внутрішня – 8000 Гц $\pm$ 0.02 %;
- частота дискретизації **ЕКГ**-сигналу, що зберігається, - 1000 Гц;
- частота дискретизації **ФКГ**-сигналу – 32 кГц
- тип інтерфейсу – USB/Bluetooth;
- живлення – +5 В, USB/внутрішнє джерело 3,7 В;
- споживана потужність $\leq$ 0.5 ВА;
- габаритні розміри, у виконанні **КАРДІОЛАБ** не більше 255 x 190 x 80 мм.;
у виконанні **КАРДІОЛАБ CE** - 100 x 70 x 22 мм.;
- вага, у виконанні **КАРДІОЛАБ** $\leq$ 1.2 кг;
у виконанні **КАРДІОЛАБ CE** $\leq$ 0.2 кг

Операційна система:

Windows 7, 8, 10.

Цифрові підсилювачі біопотенціалів системи **КАРДІОЛАБ** як стаціонарного, так і в портативного виконання, виготовлені за сучасною технологією поверхневого монтажу з використанням високоякісних радіо-компонентів провідних світових фірм: Analog Devices, Burr-brown, Maxim, мають сучасний дизайн, виключно високу механічну міцність і надійність. Комплекс зареєстрований в Україні і дозволений до використання в медичній практиці:

Інсталяція системи

Встановлення кардіографічної системи **КАРДІОЛАБ** на персональний комп'ютер повинен проводити фахівець, що має уявлення про апаратне і програмне забезпечення комп'ютера. Якщо Ви вирішили провести встановлення самостійно, то перш за все потрібно переконається у відповідності Вашого комп'ютера вимогам, представленим нижче.

- ✓ Вимоги до мінімальної конфігурації комп'ютера:
- ✓ Процесор Intel Pentium з тактовою частотою не менше 1000 МГц;
- ✓ Об'єм оперативної пам'яті не менше 256 МБ;
- ✓ Об'єм жорсткого диска не менше 100 ГБ;
- ✓ Об'єм оперативної пам'яті відеокарти не менш 16 МБ;
- ✓ Привід CD-ROM;
- ✓ Bluetooth – модуль (при роботі з безпроводним ЕКГ-підсилювачем);
- ✓ Операційна система Windows 7, 8, 10.

Приміщення для електрокардіографічного комплексу має бути **в обов'язковому порядку обладнане медичним заземленням**, незалежно від того, чи є в мережевих розетках приміщення окремий “земляний” дріт чи ні.

Переконавшись у відповідності комп'ютера необхідним вимогам, Ви можете інсталірувати на нього програмне забезпечення системи **КАРДІОЛАБ** і встановити ЕКГ-устаткування. Як правило, ці процедури виконуються всього один раз за весь час роботи з системою, проте вони можуть знадобитися Вам при перенесенні системи з одного комп'ютера на іншій або при переустановленні системного програмного забезпечення ПК.

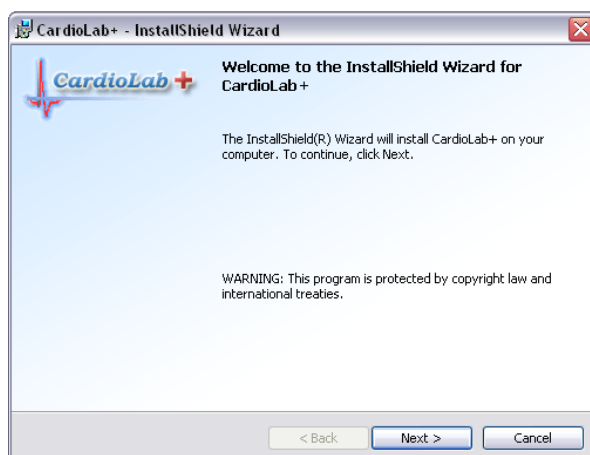
Інсталяція програми

У комплект постачання системи входить лазерний диск з програмним забезпеченням кардіографічного комплексу **КАРДІОЛАБ**. Процедура його інсталяції виглядає таким чином.

- ➡ Встановіть компакт-диск з програмним забезпеченням **КАРДІОЛАБ** в CD-ROM комп'ютера. Відразу ж після установки CD відкриється вікно **Установки**, що дозволяє почати інсталяцію системи

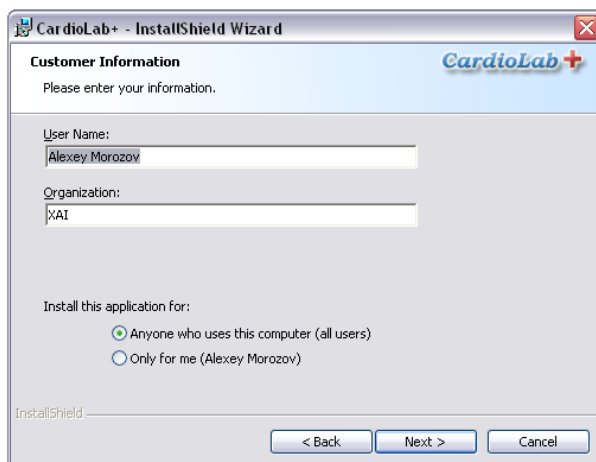


- ➡ Показчиком миші виберіть пункт **Інсталяція** програми.
- ➡ У вікні майстра установки, що з'явилося, натисніть кнопку **Next**.





У вікні **Customer Information** (Інформація про користувача) введіть Ваше ім'я і назву Вашої організації.



Далі як тип установки виберіть **Complete** (Повна).



Для копіювання необхідних для роботи системи файлів натискуйте кнопку **Install**.



На кінцевому етапі інсталяції майстер установки запропонує Вам вибрати мову для роботи з системою. Вкажіть необхідну Вам мову і натисніть **Next**.



Натисненням на кнопку **Finish** завершите роботу майстра установки **КАРДІОЛАБ**.

Ми приносимо свої вибачення за те, що деякі повідомлення системи в процесі інсталяції програми видаються англійською мовою. Це пов'язано з тим, що наші кардіографи продаються, у тому числі і за рубіж, де операційні системи комп'ютерів зазвичай не русифіковані.

Інсталяцію програмного забезпечення також можна провести, запустивши файл **setup.exe** розташований в каталозі **\\Russian\\КАРДИОЛАБ\\Install** на лазерному диску.

Після завершення інсталяції на робочому столі **Windows** з'явиться ікона програми **КАРДІОЛАБ** .

Встановлення устаткування

Процедура встановлення і підключення до ПК устаткування залежить від типу використовуваного Вами **ЕКГ-підсилювача** (це може бути **портативний USB**, **стаціонарний USB** або **портативний безпроводний ЕКГ-підсилювач**).

Для підключення до комп'ютера **ЕКГ-підсилювачів з USB-інтерфейсом** необхідно виконати наступні дії:

- ☞ Встановити кардіоподсілювач на телескопічну стійку (якщо система укомплектована стаціонарним ЕКГ-підсилювачем, то така стійка входить в комплект постачання).
- ☞ Підключити до кардіоподсілювача кабель відведень і надійно закріпити його роз'єм двома гвинтами).
- ☞ Підключити до кардіоподсілювача (до роз'єму Фоно) мікрофон серцевих звуків, що входить в комплект постачання (для варіанту **КАРДІОЛАБ ФОНО**).
- ☞ Вимкнути комп'ютер.
- ☞ **Підключити комп'ютер до контура медичного заземлення!!!** (Перед заземленням **настійно рекомендуємо** відключити вилки живлення всіх комп'ютерних пристроїв з розеток, і лише після підключення заземлення включити вилки живлення комп'ютера і комп'ютерних пристроїв у розетки).
- ☞ Включити комп'ютер і діждатися завантаження операційної системи.
- ☞ Встановити в програвач CD комп'ютера компакт-диск з програмним забезпеченням **КАРДІОЛАБ** для установки драйверів устаткування.

Підключить ЕКГ-підсилювач до одного з вільних USB-портів комп'ютера, при цьому на екрані монітора з'явиться повідомлення про появу в системі нового пристрою.

- ☞ Натискувати кнопку **Далі** (Next), при цьому з'явиться нове вікно, що пропонує вибрати останню (найбільш свіжу) версію драйвера для встановлюваного пристрою.
- ☞ Натискувати кнопку **Огляд** (Browse), із запропонованого списку **Огляд тек** вибрати теку з драйвером **Cardiolab_usb** і знову натискувати кнопку **Далі** (Next).
- ☞ Після закінчення процедури установки драйвера **КАРДІОЛАБ** натискуйте кнопку **Готово**.

На цьому процедура підключення до комп'ютера **ЕКГ-підсилювача з USB-інтерфейсом** і установки на ПК драйверів апаратури завершена.

Якщо ж Ви придбали систему з **безпроводним ЕКГ-підсилювачем**, зв'язок якого з комп'ютером здійснюється по радіо, процедура установки устаткування декілька відрізняється від описаної вище.

Спочатку потрібно підключити до комп'ютера Bluetooth-модуль, який забезпечуватиме зв'язок між кардіографом і ПК, а також встановити його програмне забезпечення.

Підключите Bluetooth-модуль до одного з вільних USB-портів комп'ютера. Комп'ютер виявить новий Bluetooth-пристрій і автоматично встановить його драйвера. Якщо на ПК не виявиться необхідних драйверів, то система запропонує Вам встановити їх з диска, що додається до Bluetooth-модуля (CD). Після інсталяції ПО Bluetooth в правому нижньому кутку екрану ПК зазвичай з'являється ікона, свідетельствующая про його готовність до роботи в системі.

На цьому підключення безпроводного кардіографа до системи фактично завершується. Можна починати працювати.

Зверніть увагу!!! При використанні деяких типів модулів Bluetooth при першому включенні програми в режимі запису ЕКГ система може запитати Pin-код. Pin-код кардіографа **КАРДІОЛАБ** – 1111.

Якщо в ході робіт по установці устаткування і програмного забезпечення у Вас виникли питання, на які Ви не можете знайти відповіді в цьому **Посібнику**, Ви можете зв'язатися з розробниками системи **КАРДІОЛАБ** по телефону +38(057) 7-199-188 +38(057) 7-190-478 або по електронній пошті E-mail: info@xai-medica.com.

Робота з системою **КАРДІОЛАБ**

Отримавши в своє розпорядження новий інструмент, хочеться відразу ж спробувати його в роботі. Можна, в принципі, відкласти на потім детальне знайомство з характеристиками апаратної частини системи і можливостями програмного забезпечення. Проте надалі ми все-таки радимо Вам ознайомитися з вмістом перших розділів цього Посібника – це допоможе уникнути можливих технічних помилок, пов'язаних з неправильною експлуатацією системи, зробить Вашу роботу з нею більш усвідомленою і продуктивною.

Знайомство з комп'ютерним кардіографічним комплексом **КАРДІОЛАБ** і вивчення правил роботи з ним почнемо з програми встановленою на Вашому комп'ютері. Зробити це можна з використанням декількох тестових записів *ЕКГ*, що поставляються з системою і режиму емуляції (імітації) запису *ЕКГ*. І лише тоді, коли Ви станете досить вільний орієнтуватися в програмі, можна буде переходити до роботи з пацієнтами і реальними даними. Як правило, на вивчення програми в необхідній для практичної роботи мірі, вирушає 2-3 дні, а у користувачів, що добре володіють комп'ютером, – не більш за 3-х - 4-х годин.

Якщо Ви вперше сідаєте за комп'ютер або ніколи не працювали в середовищі Windows, то перш ніж приступити до роботи з програмою **КАРДІОЛАБ**, Вам необхідно хоч би коротко проглянути яку нібудь просту книжку по цій операційній системі. А ще простіше – посидіти пару годин за комп'ютером поряд з досвідним користувачем, який відразу ж зможе відповісти на Ваші питання.

Освоївшись з **Windows** можна переходити до роботи з програмою **КАРДІОЛАБ**, яка є однієї з безлічі **Windows** – програм, встановлених на Вашому комп'ютері і робота з якою підпорядкована тим же загальним правилам, що і для будь-якої іншої програми.



Запуск програми **КАРДІОЛАБ** виробляється подвійним клацанням мишки на іконі програми , що знаходиться на **Робочому столі Windows** або вибором відповідного рядка в **Меню Програм**.

Перше вікно, що з'являється після запуску програми на екрані монітора, – це **Робочий стіл** системи **КАРДІОЛАБ** (Рис. 1), що є путівником по головних режимах роботи системи. З **Робочого столу** системи **КАРДІОЛАБ** Ви можете швидко і без проміжних дій переходити в найчастіше використовувані і потрібні на даний момент вікна і режими її роботи.

Робочий стіл системи **КАРДІОЛАБ**

Зовнішній вигляд **Робочого столу** програми **КАРДІОЛАБ** приведений на Рис. 1. Для різних модифікацій системи заставка **Робочого столу** може відрізнятися, але вміст буде однаковим.

Найчастіше з **Робочого столу** Ви вводитимете в перше робоче вікно системи – **Архів пацієнтів** або просто **Архів**. Це вікно є своєрідним “пропуском” в систему, що відкриває через вибраного для обстеження пацієнта, доступ до основних функціональних режимів її роботи. **Архів** служить для реєстрації і зберігання даних про обстежуваних пацієнтів і проведені обстеження звіти, висновки, ЕКГ-записи і іншу інформацію, необхідну для тривалої роботи з пацієнтами. Оскільки основні види робіт з комплексом в режимах **ЕКГ**, **Монітор**, **Ергометрія**, **Фонокардіографія**, виконуються стосовно конкретного пацієнта, то вхід в ці режими відбувається також через **Архів**.

Звідси ж, не виконуючи проміжних переходів, Ви можете виконати всі необхідні **Налаштування** параметрів комплексу для всіх режимів його роботи, ознайомитися з короткою інформацією про систему та її розробників, звернутися за підказкою до контекстно-довідкової системи – **Посібник користувача** або **Допомога**, а також завершити роботу з програмою – **Вихід**



Рис. 1

Картотека системы **КАРДИОЛАБ**.

Вся інформація, що накопичується в ході роботи з комплексом **КАРДИОЛАБ** – записи **ЕКГ** і **ФКГ** сигналів, демографічні дані пацієнтів, результати аналізу, звіти і лікарські висновки - зберігаються в одному або декількох **Архівах**, що підключаються до системи. **Архіви** є своєрідною **Реєстратурою** або **Картотекою** системи, через які проходять всі пацієнти і в якій зберігається вся необхідна і отримувана в ході обстежень інформація.

Тому робота з пацієнтом при його обстеженні в системі **КАРДИОЛАБ** повинна починатися з реєстрації цього пацієнта або пошуку в **Картотеці** записів його попередніх відвідин.

Зовнішній вигляд робочого вікна **Картотека** приведений нижче:

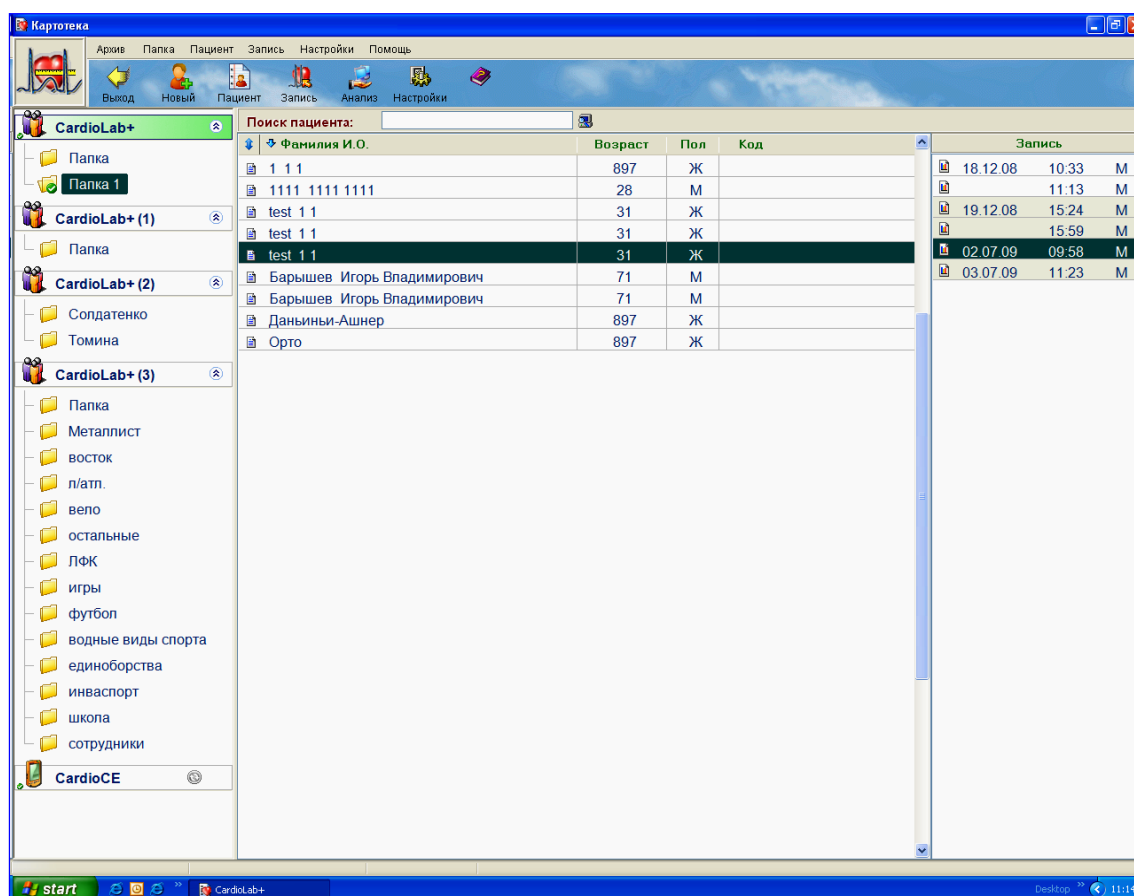


Рис. 2

У верхній частині вікна **Картотека** (Рис. 2) розташовані **Панель інструментів** з кнопками (піктограмами, що умовно відображують виконувані по натисненню цих кнопок діями) і **Робоче меню**, за допомогою якого також може здійснюватися управління всіма діями в даному вікні. З використанням кнопок зручніше управляти часто виконуваними і простими діями. Меню дає можливість вибрати необхідну дію із списку його всіляких варіантів.

Натиснення кнопки на панелі управління або вибір операції з меню здійснюється за допомогою мишки – досить вказати стрілкою мишки на відповідну кнопку або пункт меню і натискувати на ліву кнопку мишки – "клацнути мишкою".

У робочій частині вікна **Картотека** знаходиться два поля – зліва **Провідник (Архіви, Теки, і Cardio CE, Inet)**, в центрі – **Список Пацієнтів** з додатковим полем (справа), в якому відображують всі відвідини вибраного пацієнта.

Призначення **Провідника** – забезпечити роботу зі всіма **Архівами** системи, **Теками**, і **Поштою** у тому числі – створення, видалення, перейменування і підключення Архівів, копіювання і переміщення інформації з одного Архіву в іншій, формування статистичних зведень, архівація **ЕКГ**-записів і відправка їх по електронній пошті, імпорт записів з програми **КАРДІО СЕ** на КПК.

У списку **Провідника**, розташованому в лівій частині вікна, відображуються всі підключені до системи **Архіви**.



Щоб вибрати робочий **Архів** клацніть мишкою на зображенні  або назві відповідного Архіву із списку.

Для зручності роботи з великим числом пацієнтів інформація в Архівах рознесена по **Теках** .

Теки створюються для пацієнтів з схожими діагнозами, на поточний тиждень або місяць і т. п.. Число пацієнтів в теці не обмежується і визначається зручністю роботи з нею. Список **Тек** що містяться у вибраному **Архіві** також відображується в **Провіднику**.



Щоб вибрати потрібну Вам **Теку** клацніть на ній мишкою. Відкрита **Тека** наголоситься пташкою .

Вибравши необхідну **Теку** і відкривши її, Ви побачите **Список Пацієнтів**, що міститься в ній, відображується в центральній частині робочого вікна.

Пацієнти в списку можуть розташовуватися або в алфавітному порядку, або по даті реєстрації, за віком або за кодом. Вибрати пацієнта із списку можна також клацнувши на відповідному прізвищі мишкою, при цьому рядок з вибраним пацієнтом забарвлюється в темніший колір.

Нарешті, в правій частині вікна **Картотека** розташований **Список записів** (ЕКГ, моніторних, велоергометричних, фонокардіографічних) що є у вибраного **Пацієнта**.

Архів

У Картотеці системи КАРДІОЛАБ для зберігання даних прийнята наступна ієрархічна структура – **Архів** → **Тека** → **Пацієнт** → **Запис**. При тій, що здається деякій складності, така структура забезпечує велику зручність для користувача – дані зберігаються як в звичайному “паперовому” Архіві, розсортованими по шафах і теках.

При інсталяції програми автоматично створюється один **Архів**. В принципі, для роботи з системою досить і одного Архіву, оскільки вся інформація в нім рознесена по **Теках**. Проте при необхідності Ви можете створити ще один або декілька **Архівів**, у тому числі – на іншому комп'ютері, при роботі в мережі і т. д.. Зробити це можна таким чином:

Створення нового Архіву:

Виберіть в **Меню** робочого вікна **Архів** (Рис. 2) пункт: **Архів – Створити Архів**. Надалі, щоб скоротити пояснення, такі дії ми описуватимемо таким чином:



Меню: **Архів** → **Створити Архів**.

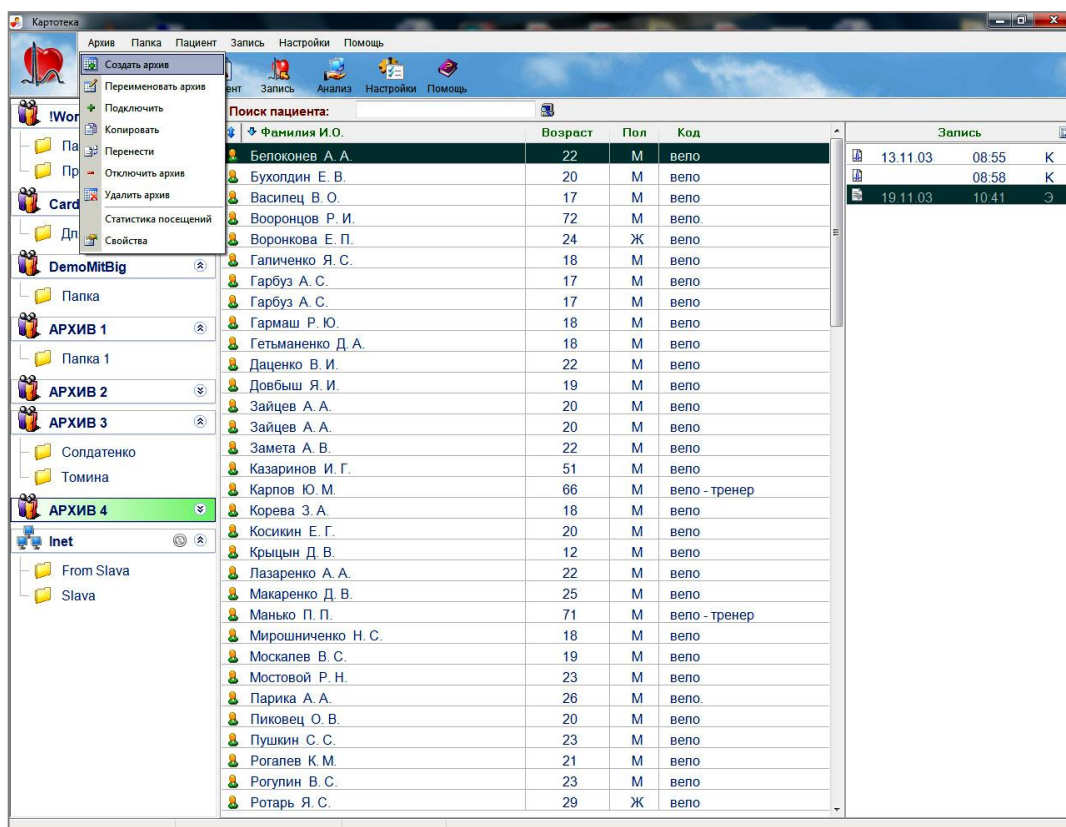


Рис. 3

- ☞ У випадковому вікні **Створити новий Архів** підтвердите створення нового **Архіву**.
- ☞ Для того, щоб привласнити знов створеному **Архіву** нове ім'я - клацніть правої кнопкою мишки на закладці  **Архів**, виберіть в меню пункт **Перейменувати**, наберіть нове ім'я і підтвердите операцію, натискує на клавішу ENTER.

Через меню **Архів** (Рис. 2) можна також **Підключити** до системи новий Архів, **Перейменувати**, **Видалити** або **Відключити** Архів від системи

Підключення Архіву

В деяких випадках – при роботі системи в комп'ютерній мережі, при обміні даними з аналогічними системами через Internet, при перенесенні Баз з одного комп'ютера на інший, при зберіганні резервних Баз на оптичних дисках і т. д. виникає необхідність **Підключення Архіву** до системи **КАРДІОЛАБ**:

- ☞ Меню: **Архів → Підключити**

У випадковому меню виберіть пункт **Підключення Архіву** і через стандартне системне вікно **Вибір директорії** (Рис. 4) вкажіть шлях до Архіву, що підключається. Після підтвердження операції  ОК в списку **Провідника** (Рис. 2) з'явиться новий підключений Архів.

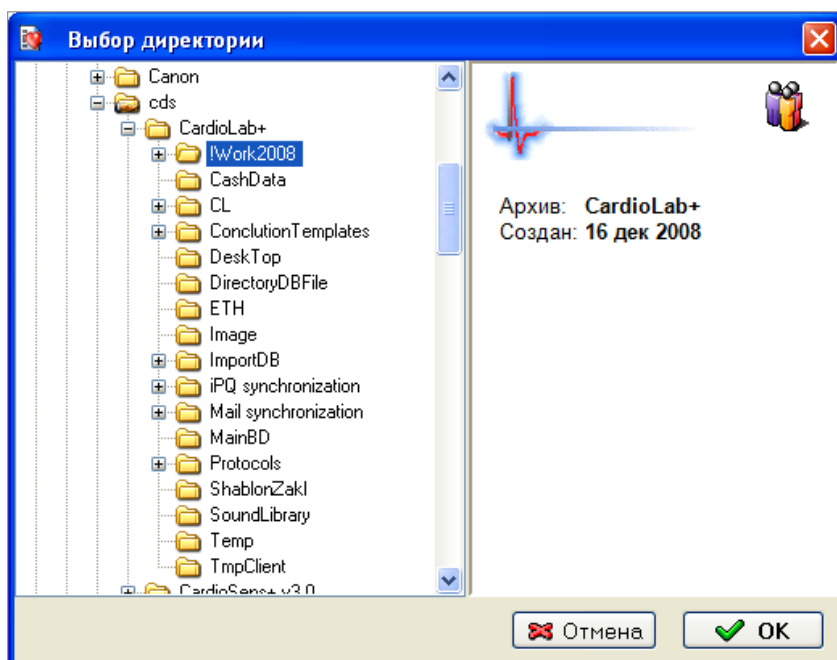


Рис. 4

Видалення Архіву

З видаленням **Архівів** потрібно бути дуже обережним, оскільки відновити втрачені дані буде дуже важко. Тому, щоб уникнути випадкової втрати накопичених даних уважно стежите за виникаючими повідомленнями і натискуйте на кнопку  ОК лише в разі повної упевненості в своїх діях.

Видалення вибраного **Архіву** виробляється таким чином:

-  Меню: **Архів → Видалити Архів**, або
-  Клацніть *правою кнопкою* мишки на закладці з ім'ям **Архіву**, що видаляється, у випавшому меню виберіть пункт **Видалити Архів**.
-  У випадному вікні підтвердите  ОК (або відмініте) **Видалення Архіву**. Уважно стежите за повідомленнями програми, оскільки відновити видалені дані буде дуже важко.

Якщо Ви все ж випадково видалили інформацію, що представляє для Вас велику цінність, постарайтеся не посилювати ситуацію і зв'яжіться з розробниками системи.

Перейменування Архіву

Виберіть **Архів**, ім'я якого Ви хочете змінити (клацніть на нім мишкою). У меню вікна **Картотека** виберіть пункт:

-  Меню: **Архів → Перейменувати**
-  Змініте ім'я **Архіву** (наберіть в рядку нове ім'я) і підтвердіть зміну, натиснув на клавішу ENTER.

Переміщення (копіювання) Архіву

При необхідності **Архів** даних можна перенести (або скопіювати) на інший диск даного комп'ютера або на інший мережевий диск (змінити фізичне розташування **Архіву**):

-  Меню: **Архів → Перенести (Копіювати)**

Через вікно **Вибір директорії** (Рис. 4) вкажіть шлях **Переміщення (Копіювання) Архіву**. Після переміщення **Архів** залишається підключеним до системи, просто розташовується у іншому місці.

Теки

Вся інформація, що зберігається **Архівах** системи **КАРДІОЛАБ** - записи ЕКГ і ФКГ сигналів, картки пацієнтів, звіти, лікарські висновки і т. д., для зручності роботи з ними рознесені по **Теках**.

Теки створюються користувачем для груп пацієнтів (або для окремих пацієнтів), що об'єднуються якою-небудь загальною ознакою, наприклад – тека на поточний день, тиждень або місяць, тека для пацієнтів з однаковим діагнозом і т. п. У кожному з **Архівів** системи може бути створене довільне число тек.

Для вибору **Архіву** з яким Ви плануєте працювати потрібно просто клацнути мишкою на зображенні або назві відповідного **Архіву** із списку. При цьому відкривається список **Тек**, що містяться у вибраному **Архіві**. Якщо у вибраному або створеному **Архіві** ще немає жодної теки – її потрібно створити.

Робота з **Теками** – їх **Створення**, **Перейменування**, **Копіювання**, **Переміщення** і **Видалення** виробляється таким чином:

Створення теки



Меню: **Тека** → **Нова Тека**



Наберіть ім'я нової теки замість умовного **Тека 1**.

Ім'я (назва) теки можна набирати з використанням будь-яких букв, цифр і символів російського або латинського алфавіту. Проте краще, якщо ім'я теки буде яким-небудь чином пов'язано з її вмістом, при цьому надалі легше шукатиме необхідні дані, розкидані по великому числу тек.

Після закінчення набору нового імені теки натискуйте клавішу ENTER.

Перейменування теки



Меню: **Папка** → **Перейменувати**



Наберіть нове ім'я **Теки** в списку **Провідника** і підтвердіть перейменування, натиснувши на клавішу ENTER.

Копіювання і переміщення теки

Перемістити теку з одного **Архіву** в іншій або **Скопіювати Теку**, щоб продублювати її в якому-небудь іншому **Архиві** найзручніше стандартним для **Windows** способом – перетягуванням за допомогою мишки (Drag & Drop):

- ☞ Вкажіть мишкою на **Копійовану (Переміщувану) Теку**  і натискуйте ліву кнопку мишки
- ☞ Не відпускаючи кнопки перетягніть **Теку** в інший Архів 
Відпустите кнопку мишки.
- ☞ У віконці повідомлення підтвердите –  (якщо здійснюється **Переміщення**), або відмінити  якщо здійснюється Копіювання без видалення **Теки - джерела** після операції.

Якщо ж Ви передумали виконувати **Копіювання/Переміщення** теки, натискуйте на кнопку .

Видалення теки

При необхідності, теку, зі всім її вмістом, можна видалити:

- ☞ Меню: **Тека → Видалити Теку**

По цій команді буде видалена вся інформація з відкритої теки!!!

Щоб уникнути випадкової втрати накопичених в теці даних ми свідомо заховали процедуру видалення саме в меню. Окрім цього, запит на видалення даних завжди повторюється як мінімум двічі. Тому уважно стежите за застережливими повідомленнями і натискуйте на кнопку  ОК лише добре розміркувавши !!!

Якщо Ви все ж випадково видалили інформацію, що представляє для Вас велику цінність, не соромтеся звертатися до розробників системи. Ми постараємося Вам допомогти. Допомога і консультації користувачам наших систем складає частину нашої роботи.

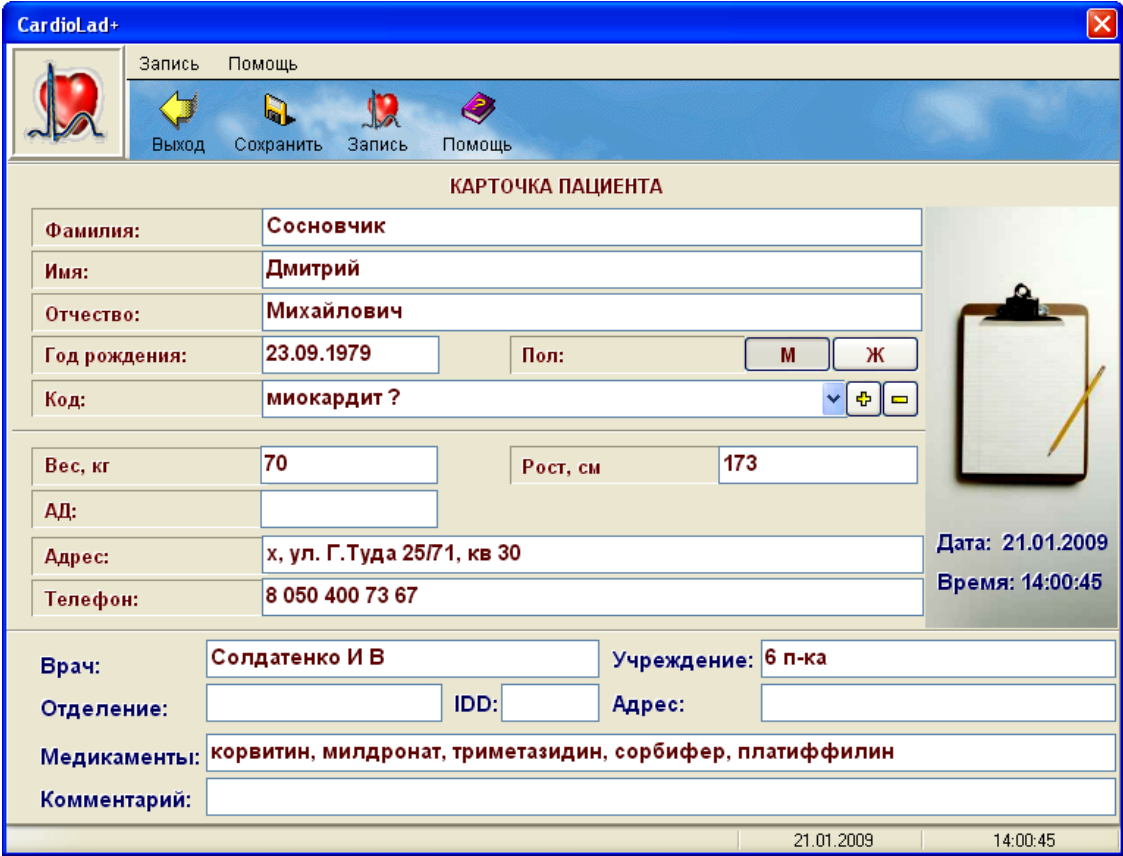
Картка пацієнта

Перш ніж почати роботу з пацієнтом – записувати йому електрокардіограму, функціональну пробу з аналізом *ВСП* або фонокардіограму, проводити велоергометрічне дослідження і т. д., необхідно зареєструвати його в **Картотеці** системи, тобто заповнити на нього **Картку пацієнта**.

Додавання нового пацієнта

Відкривши в **Архіві** (Рис. 2) наявну або знов створену **Теку** (ім'я відкритої **Теки** в списку **Провідника** виділене темнішим кольором, а сама **Тека** виділяється зеленою пташкою) можна додати в неї нового пацієнта.

- ☞ Меню: **Пацієнт** → **Новий** або Кнопка: .
- ☞ Заповните картку пацієнта (Рис. 5).



КАРТОЧКА ПАЦІЄНТА

Фамилия:	Сосновчик		
Имя:	Дмитрий		
Отчество:	Михайлович		
Год рождения:	23.09.1979	Пол:	М Ж
Код:	миокардит ?   		
Вес, кг	70	Рост, см	173
АД:			
Адрес:	х, ул. Г.Туда 25/71, кв 30		
Телефон:	8 050 400 73 67		
Врач:	Солдатенко И В	Учреждение:	6 п-ка
Отделение:		IDD:	
Адрес:			
Медикаменты:	корвитин, милдронат, триметазидин, сорбифер, платифилин		
Комментарий:			

Дата: 21.01.2009
Время: 14:00:45

21.01.2009 14:00:45

Рис. 5

За наявності відповідних відомостей можна заповнити всі поля картки пацієнта або лише деякі з них, проте, поля **Прізвище, І.,О., Дата народження** пацієнта є обов'язковими для заповнення в картці. Переміщення між полями в картці, в ході її заповнення, виробляється клавішею TAB або покажчиком мишки.

Поле **Код** призначено для виділення пацієнтів в загальні групи по попередньому діагнозу, відділенню, палаті або будь-якій іншій загальній для групи ознаці.

- ☞ Після закінчення заповнення **Картки пацієнта** збережете її в **Архіві**, натискує на кнопку . У списку **Пацієнти** автоматично додасться новий запис.

Редагування картки пацієнта

У картку пацієнта вже після її заповнення можна внести необхідні доповнення або зміни:

- ☞ Кнопка:  або Меню: **Пацієнт → Змінити**.
- ☞ Після закінчення редагування **Картки пацієнта** збережете її у **Архіві**, натиснув на кнопку .

Переміщення картки пацієнта з однієї теки в іншу

Переміщення і **Копіювання** даних пацієнта з однієї **Теки** в іншу (в межах одного, або різних **Архівів**) виробляється їх перетягуванням за допомогою мишки (**Drag & Drop**) – аналогічно роботі з **Теками**.

Видалення картки пацієнта

В процесі роботи з системою може виникнути необхідність у видаленні записів окремих пацієнтів з **Архівів**.

- ☞ У списку пацієнтів **Архіву** виберіть необхідного пацієнта.
- ☞ Меню: **Пацієнт → Видалити**

При виконанні даної операції уважно стежите за видаваними системою запобіганнями, оскільки відновити дані, видалені з теки, неможливо.

Пошук пацієнта в Архіві

Через декілька місяців роботи з системою **КАРДІОЛАБ** Ви виявите, що знайти пацієнта, що цікавить Вас, в довгому їх списку не так просто.

Тому в системі передбачена можливість швидкого пошуку пацієнтів. Для пошуку пацієнта в поточній теці досить:

- У віконці **Пошук Архіва** (Рис. 2) набрати перші букви прізвища пацієнта, і маркер автоматично стане на рядок з шуканим пацієнтом (рядок виділиться темнішим кольором).

Інколи потрібних пацієнтів простіше знайти, при їх розташуванні в списку не в алфавітному порядку, а за віком, або по даті реєстрації.

- Щоб змінити порядок розташування записів в списку клацніть мишкою в заголовку відповідної колонки (**Код, Прізвище, Вік**).
- Щоб знайти пацієнта в поточній **Архіві** або по всіх Архівах виберіть Меню: **Пацієнт → Пошук Пацієнта**.
- У вікні **Пошук** (Рис. 6) наберіть перші букви прізвища необхідного пацієнта, або, при **Розширеному пошуку** – **Діапазон віків, Пів, Код** шуканих **Пацієнтів** і натискуйте кнопку **Пошук** – .

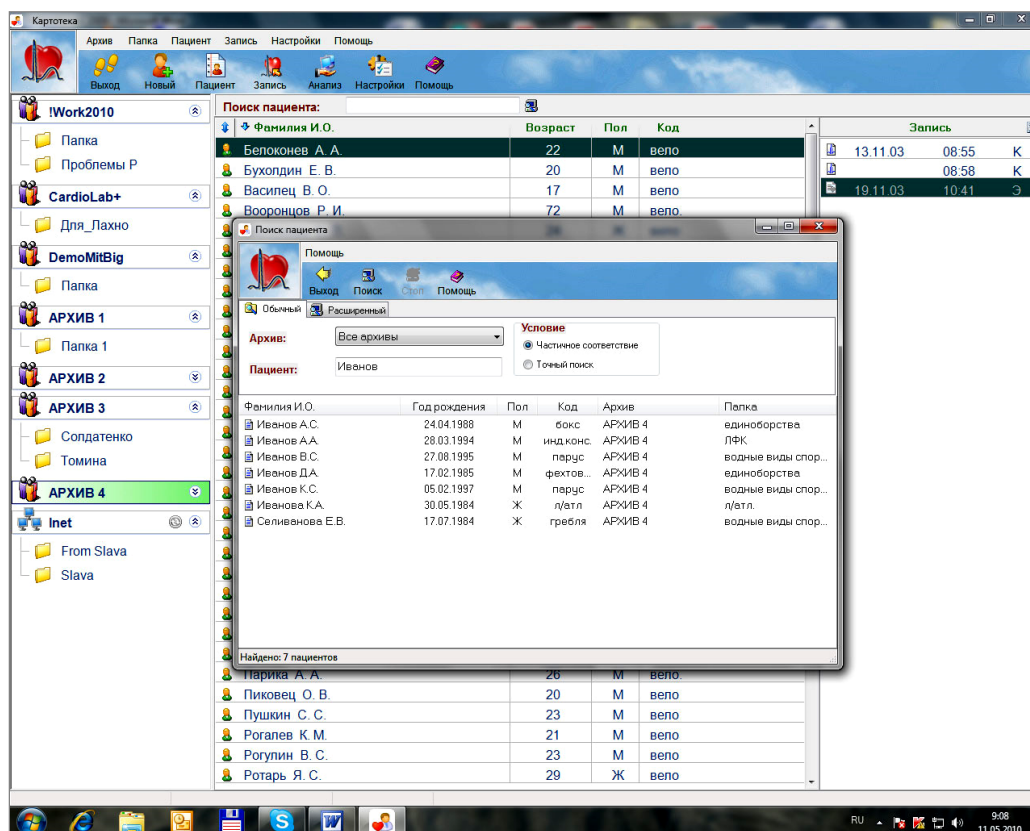


Рис. 6

Список **Пацієнтів**, що задовольняє умовам простого або розширеного пошуку з вказівкою **Архіву** і **Теки**, в яких зберігаються **Записи** цих пацієнтів, відображатиметься у вікні Рис. 6.

Статистика

При активній роботі з діагностичним комплексом, особливо в крупних лікувальних установах і при проведенні наукових досліджень, часто виникає необхідність в складанні статистичних зведень і звітів про характер проведених досліджень, про число пацієнтів що пройшли обстеження за певний період, статистику діагнозів, демографічних ознак і т. д.

Для полегшення такого роду робіт в системі передбачена можливість формування **Статистик**.

Виклик вікна формування **Статистик** виробляється таким чином:

- ☞ Меню: **Архів** → **Статистика відвідін**
- ☞ У вікні **Статистика** (Рис. 7) визначите умови пошуку – в яких **Архівах** шукати, серед яких видів обстежень, за який період і т. д., і натискуйте кнопку **Скласти** – .

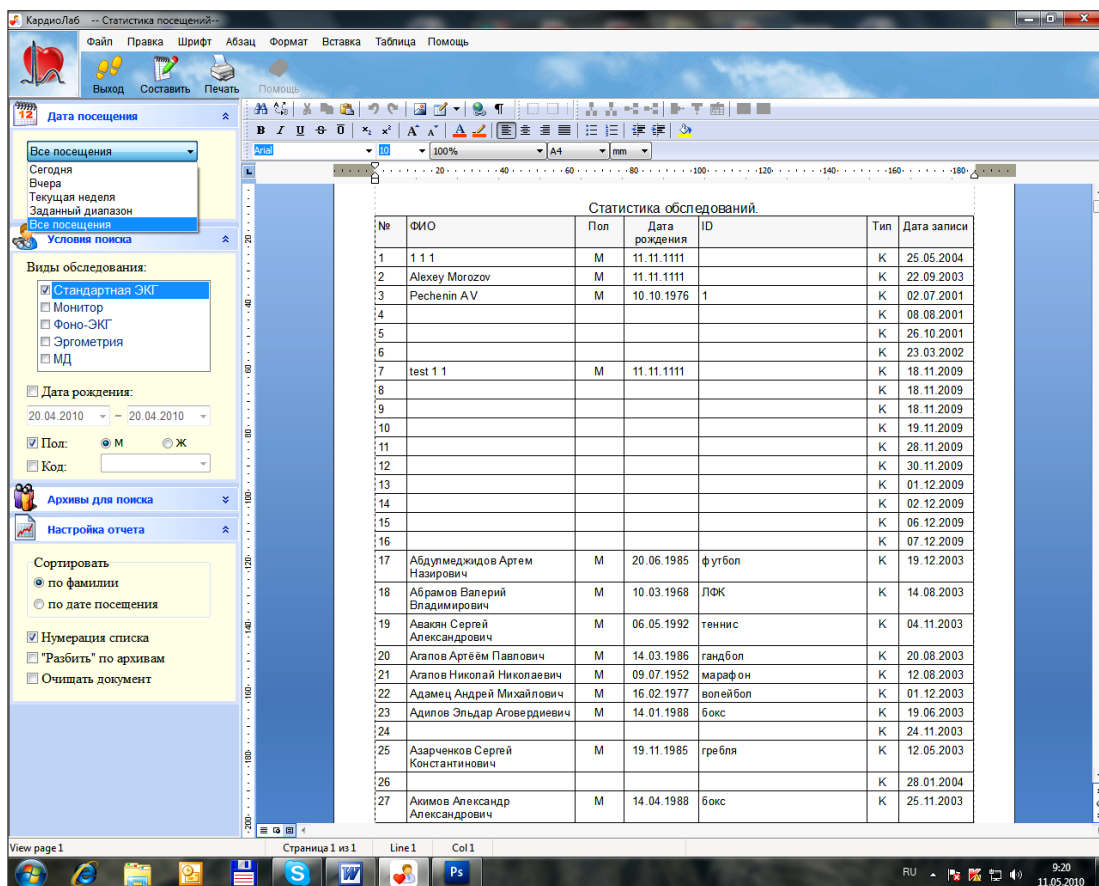


Рис. 7

Список **Пацієнтів**, що задовольняє заданим умовам, з вказівкою **Архіву** і **Теки**, в яких зберігаються Записи цих пацієнтів, а також загальна кількість **Пацієнтів** і проведених обстежень, що задовольняють цим умовам відображатиметься у вікні

Рис. 7. Для формування статистичної звітності програма повинна підняти з **Архіву** всі накопичені за звітний період дані, тому процедура складання звіту – справа не дуже швидка.

Для формування звіту отримані статистичні зведення можуть бути роздруковані, збережені у вигляді текстового файлу формату **Word** або **HTML** через меню **Файл**.

Мінімальний набір умов, по яких формуються статистичні відомості, узятий з практики роботи в лікувальних установах з системами. Проте Ви можете його значно розширити, правильно використовуючи поле **Код** в **Картці** пацієнта. При заповненні **Картки**, поряд з кодом діагнозу, або, наприклад, номером відділення і палати, заносите в це поле ще і потрібну для формування статистик інформацію. Потім за кодом цієї інформації Ви можете сформувати будь-які потрібні Вам статистичні дані.

Таким чином, ми досить детально розглянули основні функції і техніку роботи з **Картотекою** діагностичного комплексу **КАРДІОЛАБ**. Попрацювавши деякий час з системою Ви можете відмітити, що ми зупинилися не на всіх деталях роботи в цьому режимі.

Зокрема, при першому вході у вікно **Картотека**, Ви не побачите поля із списком **Пацієнтів**, а на його місці лежатимуть всі **Теки** поточного **Архіву**. Але якщо Ви вже зрозуміли основні принципи роботи з системою, то зрозумієте, що потрібно клацнути мишкою на теці, що цікавить Вас, і, тим самим, відкрити її.

Тут же Ви можете поглянути **Властивості** поточного **Архіву**, виконати **Пошук** або сформувати **Статистичне зведення**. Ми сподіваємося, що Ви самостійно розберетеся і з іншими дрібними деталями роботи з Картотекою, ти

м більше що ми старалися, щоб можливі при цьому помилки користувача не приводили до серйозних наслідків.

Отже, заповнивши картку пацієнта або вибравши в **Картотеці** раніше проведене для даного пацієнта обстеження, можна перейти безпосередньо до запису електрокардіограми, фонокардіограми або моніторної записи, проведенню велоергометричного дослідження, а також до аналізу виконаних раніше записів.

Перехід до виконання цих дій виконується по натисненню відповідної кнопки (що набагато зручніше), або вибором пункту меню на інструментальній панелі.

Електрокардіографія спокою

Стандартне електрокардіографічне дослідження, або як його ще називають – електрокардіографія спокою, є найбільш масовим з виконуваних в наших лікувальних установах. Оскільки для реєстрації електрокардіограм як правило притягується середній медичний персонал, а сам запис повинен виконуватися дуже оперативне, робота з системою в цьому режимі має бути простий, зрозумілою, вимагаючою мінімального числа операцій і стійкою до можливих не цілком коректних дій виконавця.

Стандартне електрокардіографічне дослідження з використанням системи **КАРДІОЛАБ** складається з наступних етапів:

- ✓ Заповнення **Картки Пацієнта** або пошук його попередніх відвідін.
- ✓ Запис електрокардіограми вибраному пацієнтові.
- ✓ Аналіз електрокардіограми і формування лікарського **Висновку**.
- ✓ Друк **Звіту** про проведене дослідження.

Запис електрокардіограми

-  На **Робочому столі** програми виберіть режим – **ЭКГ-12**
-  Заповніть **Картку пацієнта** або виберіть **Пацієнта** із списку.
-  Накладіть на пацієнта **ЕКГ**-електроди відповідно до вибраної для того схеми відведень, керуючись правилами накладення.
-  Натискує на кнопку  увійдіть до режиму **Запису ЕКГ**. Зробити це можна як з вікна **Картотеки**, так і швидше – безпосередньо з **Картки** пацієнта після її заповнення.

Вікно запису ЕКГ

Зовнішній вигляд вікна режиму **Запис ЕКГ** приведений на Рис. 8. У робочому полі вікна в реальному масштабі часу відображується електрокардіограма, що знімається з нього. Система відведень і масштаб за швидкістю і амплітуді визначаються вихідними налаштуваннями системи і можуть змінюватися користувачем по його розсуду. Параметри запису **ЕКГ** (Ф.І.О. і вік пацієнта, дата і час проведення запису, система відведень і масштаби відображення **ЕКГ**) приведені в статусному рядку в нижній частині робочого поля. У правому верхньому кутку екрану відображується поточне значення **ЧСС**. Всі **QRS**-комплекси на реєстрованій **ЕКГ** наголошуються мітками **R**-піків. У правій частині екрану поряд з назвою відведення відображується "контрольний мілівольт" у вибраному масштабі.

Вибране для збереження у вигляді рядка ритму і виявлення *R*-піків ЕКГ-відведення наголошується стрілкою  поряд з назвою відведення. Звичайно це відведення II, але можна вибрати і інше, з більшою амплітудою *R*-піків.

- ☞ Щоб вибрати як рядок ритму інше відведення, клацніть мишкою поряд з його назвою (наприклад – V5).
Стрілка  переміститься в іншу позицію. Тепер саме це ЕКГ-відведення використовуватиметься для виявлення *R*-піку, визначення ЧСС і буде збережено у вигляді рядка ритму.

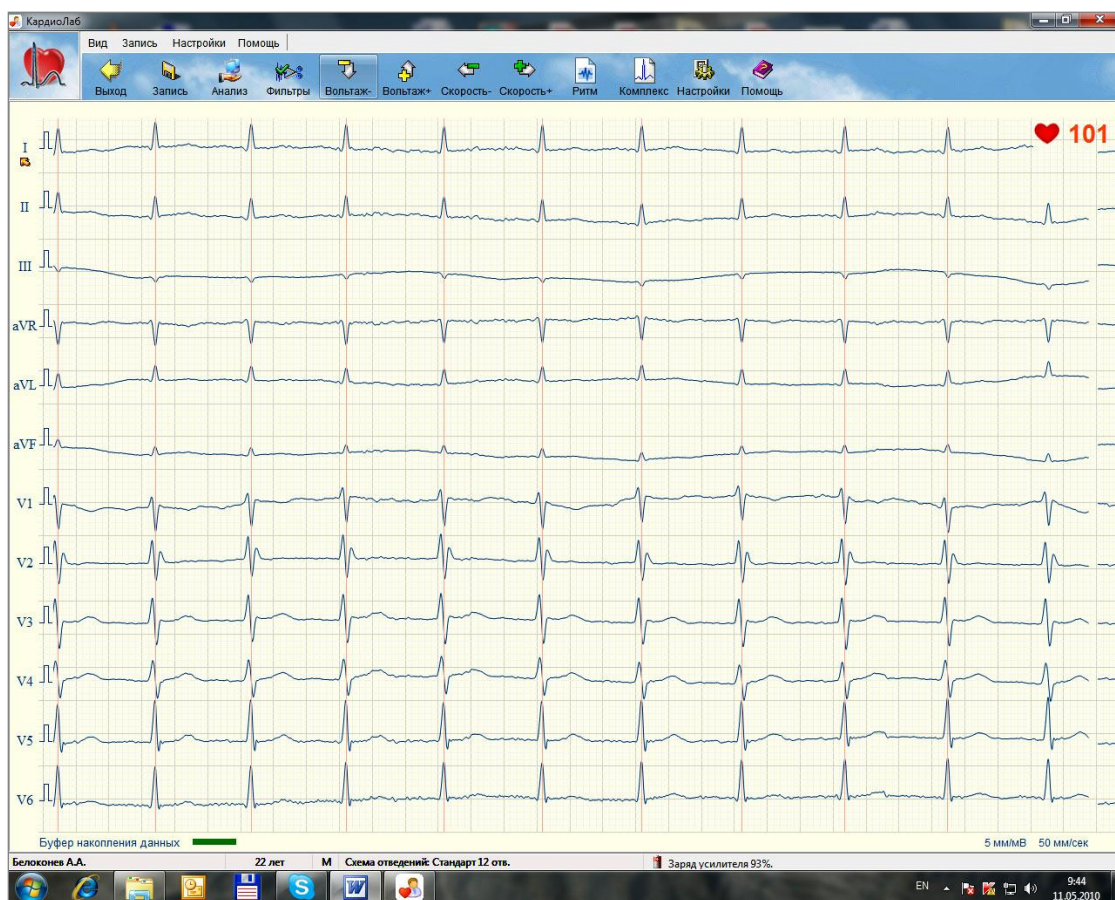


Рис. 8

У нижньому лівому кутку вікна **Запис ЕКГ** змальований кольорова смужка (стан буфера накопичення даних), вказуюча на готовність до збереження ЕКГ. До тих пір, поки буфер не заповниться (колір смужки не зміниться з червоного на зелений), Ви не зможете зберегти запис (кнопка Запис заблокована). Розмір буфера (тривалість ЕКГ-спокою) задається в налаштуваннях програми і може бути 10 ... 60 с (можна змінити через **Налаштування** або **Меню** → **Запис**).

Управління реєстрацією *ЕКГ*, вибір форми, і параметрів відображення *ЕКГ*, включення/виключення фільтрів, друк *ЕКГ*, перехід в інші робочі вікна системи здійснюється з використанням кнопок на інструментальній панелі вікна **Запис ЕКГ**. Призначення кнопок, окрім умовного зображення на кожній з них, пояснюється спливаючими підказками, що з'являються при наведенні покажчика мишки на відповідну кнопку.

Натиснув на кнопки **Ритм** –  і **Комплекс** -  можна отримати іншу форму вікна **Запис ЕКГ** (Рис. 9.), що включає рядок ритму у вибраному відведенні і усереднений QRS-комплекс.



Рис. 9.

Призначення кнопок на інструментальній панелі вікна **Запис ЕКГ**:

-  - **Вихід в Картотеку;**
-  - **Збереження ЕКГ** пацієнтові;
-  - Включення/виключення **Фільтрів ЕКГ**;
-   - Збільшення/зменшення **Вольтажу ЕКГ**;
-   - Збільшення/зменшення **Швидкості ЕКГ**;



- Аналіз записуваного фрагмента *ЕКГ* з його автозбереженням;



- Налаштування параметрів в режимі **Запис ЕКГ**.

Ті ж, а також деякі інші дії, які зазвичай виконуються набагато рідше, можна викликати через меню вікна – **Вигляд, Запис, Налаштування, Допомога**. Зокрема, можна змінити характер відображення *ЕКГ* і виводити її на екран не все 12 відведень в одну колонку, а в дві колонки по 6 відведень, можна швидко змінити тривалість *ЕКГ*-запису, що зберігається, включити/виключити звук при виявленні R-піку, включити/виключити апаратне калібрування електрокардіографа і т. д.

Продовжимо розгляд процедури реєстрації пацієнтові електрокардіографічного запису.

Переконаєтесь в тому, що ізолінія *ЕКГ* стабілізувалася, артефакти і сетеві наведення на *ЕКГ* відсутні або мають незначну величину, електрокардіограма має правильну форму і буфер введення заповнений (смужка в правому нижньому кутку екрану придбала зелений колір).

Спостережувану електрокардіограму можна зберігати. Зробити це можна двома способами.



Спосіб перший. Натискуйте на кнопку  – **Зберегти**. Пацієнтові збережеться фрагмент *ЕКГ*, передуючий моменту натиснення на кнопку (“зберігаємо те, що вже бачили”) тривалістю від 10 до 120 секунд (як це було задано в налаштуваннях системи). При цьому програма залишається в режимі **Запис ЕКГ** і продовжує моніторувати *ЕКГ* пацієнта, тобто Ви можете зберегти йому ще один або декілька фрагментів *ЕКГ*.



Спосіб другої. Натискуйте на кнопку  – **Аналіз**. Пацієнтові збережеться фрагмент *ЕКГ* і програма автоматично перейде в режим перегляду і **Аналізу ЕКГ**. В цьому випадку всі операції виконуються набагато швидше і не потрібно знову виходити у вікно **Картотеки** за збереженим записом. Але ви можете робити так, як Вам це зручніше.

Аналіз ЕКГ спокою

Записавши електрокардіограму і зберігши її в **Картотеці** Ви можете перейти до її детального аналізу. Проглянути і проаналізувати можна, також, будь-яку із збережених раніше електрокардіограм, у тому числі записи прийняті із зовнішніх носіїв, по комп'ютерній мережі, або записи прийняті по електронній пошті або Інтернету.

Перегляд і аналіз ЕКГ-записів в системі **КАРДІОЛАБ** виробляється таким чином.

- ☞ Виберіть із списку **Пацієнти** пацієнта, що цікавить Вас, для чого клацніть мишкою на його прізвищі. Якщо список дуже великий, скористайтесь функцією **Пошук**. Рядок з вибраним пацієнтом забарвиться в темніший колір.
- ☞ Із списку **Запису** виберіть аналізований ЕКГ-запис (типу "К"). Для цього двічі клацніть на ній мишкою, і Ви перейдете з цим записом у вікно **Перегляд ЕКГ** – Рис. 10.
- ☞ Перейти до аналізу ЕКГ можна іншим рівнозначним способом. Виберіть аналізовану ЕКГ, клацнувши на ній мишкою один раз, і натискуйте на кнопку  - **Аналіз**. Програма автоматично перейде у вікно **Перегляд ЕКГ**.

Вікно Перегляду ЕКГ

Зовнішній вигляд основного вікна режиму **Перегляд ЕКГ** приведений на Рис. 10. Видно, що воно відрізняється від вікна **Запис ЕКГ** лише відмінностями в органах управління – з панелі управління прибрані кнопки, не потрібні в цьому режимі і з'явилися ряд нових кнопок:

-  - **Аналіз**, для переходу у вікно детального аналізу і виміру параметрів вибраного кардіокомплексу і формування комп'ютерного варіанту висновку.
-  - **Маркери**, для виміру за допомогою рухливих міток тимчасових і амплітудних співвідношень на ЕКГ.
-  - **Звіт**, для швидкого формування попереднього комп'ютерного варіанту висновку без детального аналізу запису лікаря.
-  - **Друк**, для швидкого друку записаної електрокардіограми безпосередньо з вікна Перегляду (без її детального аналізу і формування **Висновку**).



Рис.

10

У нижній частині екрану з'явився движок “прокрутки”, пересуваючи який за допомогою мишки, Ви можете проглянути весь фрагмент *ЕКГ*, переміщаючи його по екрану. Те ж саме Ви можете зробити і іншим способом:

- ☞ Клацніть лівою кнопкою мишки в будь-якій точці екрану. Утримуючи кнопку в стані, що натискує, тягніть *ЕКГ* “рукою” управо або вліво по екрану. Відпустите кнопку мишки.
- ☞ Для виміру часових інтервалів і амплітудних співвідношень на *ЕКГ* натискуйте кнопку  – **Маркери**. Вкажіть стрілкою мишки в потрібну точку *ЕКГ* і натискуйте ліву кнопку мишки. Не відпускаючи кнопки, переміщайте вимірювальний маркер в наступну точку на *ЕКГ*. Відстань між маркерами – виміряне значення часового інтервалу між точками на *ЕКГ* в мілісекундах. Цифри поряд з вимірювальним маркером – розмах напруги між двома вимірюваними точками в мілівольтах.
- ☞ Для відображення рядка ритму і усередненого комплексу натискуйте кнопки **Ритм** -  і/або **Комплекс** - , відповідно.

Призначення останніх органів управління вікна **Аналіз ЕКГ** і правила роботи з ними, щоб не заплутувати користувача, зроблені таким же, як і при **Запусі ЕКГ**.

Користуючись кнопками на робочій панелі вікна, Ви можете:

- ☞ Збільшити або зменшити **Амплітуду ЕКГ** (Кнопки  і );
- ☞ Збільшити або зменшити **Швидкість** відображення **ЕКГ** на екрані монітора (Кнопки  и );
- ☞ Включити або вимкнути **Фільтри ЕКГ**-сигналу (Кнопка );
- ☞ **Налаштувати** параметри аналізу **ЕКГ** (Кнопка );
- ☞ Викликати **Допомогу** (Кнопка ).

В принципі, у вікні **Перегляду** є все, що необхідне для роботи з кардіографом на потоці – можливість візуально оцінити **ЕКГ**, сформувати комп'ютерний варіант висновку і роздрукувати записану електрокардіограму. Проте програма надає Вам можливість і набагато детальнішого аналізу електрокардіограми і просторової векторкардіограми, формування, редагування і друку повного електрокардіографічного висновку. Робиться це таким чином.

Проглянувши записану **ЕКГ** і вибравши для аналізу найбільш показну її ділянку, вільну від артефактів, можна перейти до її детального аналізу.

Процедура виконується в наступному робочому вікні програми - **Аналіз ЕКГ**.

Для того, щоб перейти до детального аналізу **ЕКГ**:

- ☞ Вкажіть стрілкою мишки на той, що цікавить Вас QRS –комплекс і двічі клацніть на нім мишкою. У вікно **Аналіз** буде переданий вказаний Вами QRS-комплекс, або
- ☞ Натисніть кнопку  - **Аналіз**. У вікно **Аналіз ЕКГ** в цьому випадку буде передано усереднений QRS-комплекс.

Яким способом переходу в режим **Аналізу** користуватися Ви самі визначите, попрацювавши з системою деякий час. Відзначимо лише, що в першому випадку Ви передаєте на аналіз найбільш характерний або діагностично значимий QRS-комплекс. У другому ж випадку, за рахунок усереднювання, аналізований комплекс виглядатиме "чистішим" і вільнішим від перешкод.

Вікно Аналізу ЕКГ

Зовнішній вигляд робочого вікна **Аналіз ЕКГ** приведений на Рис. 11. Вікно містить досить багато елементів, тому розглянемо його детальніше.

У лівій частині вікна відображується вибраний для аналізу *PQRST* – комплекс по всіх реєстрованих відведеннях. У одному з відведень (то, на якому ви клацали мишкою для переходу в режим аналізу) комплекс виділений рамкою.

Саме це відведення відображується в центральній частині вікна в збільшеному масштабі, з автоматичною розміткою характерних точок і автоматично виміряними значеннями амплітуд піків *PQRST*.

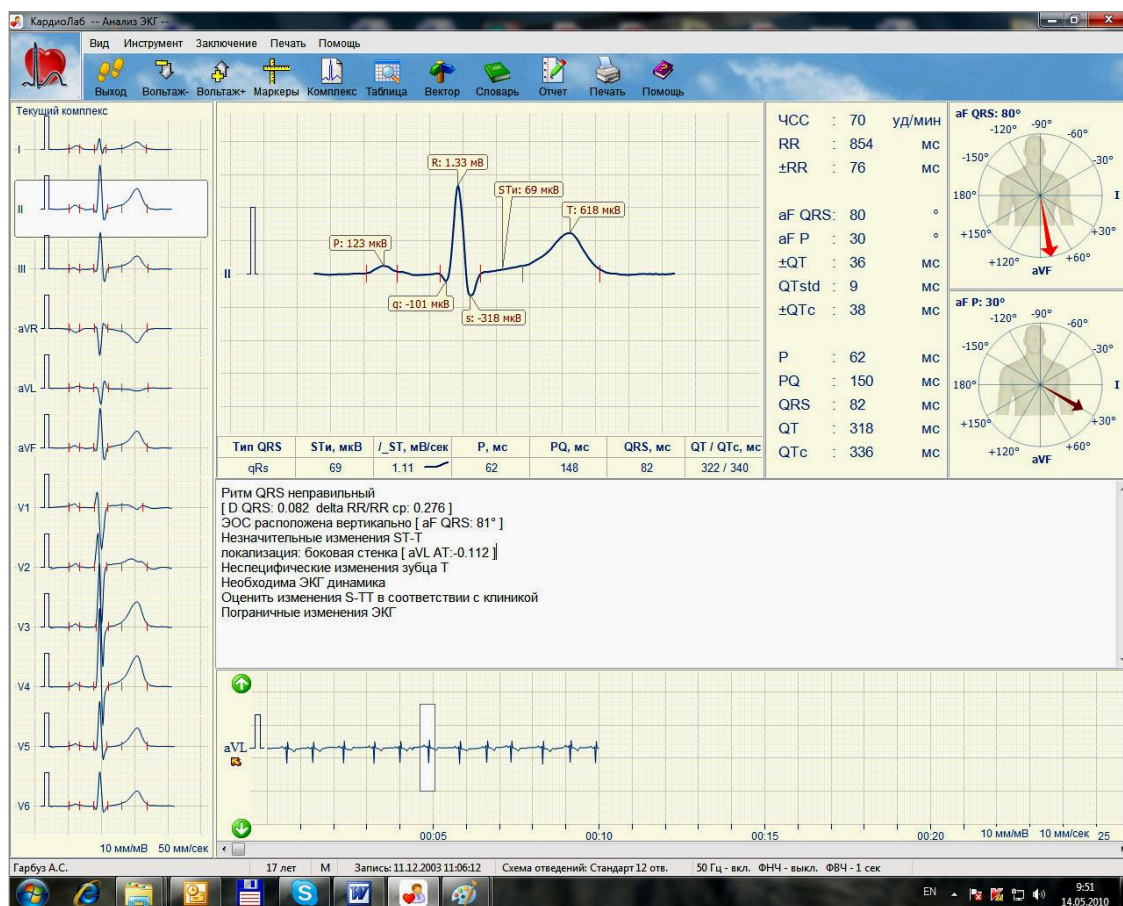


Рис. 11

У нижній частині панелі з вибраним QRS-комплексом відображує таблиця з автоматично виміряними значеннями основних параметрів QRS-комплексу в цьому відведенні.

Іноколи автоматична розмітка QRS-комплексу виконується не зовсім правильно. Тоді Ви можете скоректувати положення міток на QRS – комплексі уручну. Для цього:

- ☞ Вкажіть стрілкою мишки на мітку, яка, на вашу думку, знаходиться “не на своєму місці”. На екрані з'явиться вертикальний пунктирний маркер з позначенням відповідної мітки (наприклад – “почало QRS”). Натисніть і утримуючи кнопку мишки, перетягніть мітку в “потрібне” положення. Відпустите кнопку. Результати вимірів параметрів комплексу (лише у цьому відведенні) при цьому, автоматично скорегуються.
- ☞ Щоб скорегувати положення мітки одночасно у всіх відведеннях, виконайте ту ж процедуру при клавіші **Shift**, що натиснута.
- ☞ Точно також можна скорегувати положення “точок ізолінії” на інтервалах T-P, передуючих QRS-комплексу і наступних за ним (справа і зліва від QRS-комплексу). Вони ж визначають кордони розставляння міток піків і аналізу QRS-комплексу.

У правій частині вікна Рис. 11 відображується таблиця з основними числовими характеристиками записаної *ЕКГ* (загальними для всіх відведень), а також графічно відображують кути поворотів електричної осі серця і р-піку у фронтальній площині.

При вході в режим **Аналіз ЕКГ** програма автоматично формує комп'ютерний варіант інтерпретації аналізованої ЕКГ (автоопис ЕКГ). Текст автоопису відображується в центральній частині вікна Рис. 11. Природно, що жоден комп'ютерний алгоритм не зможе замінити досвід лікаря-функціоналіста, і гарантувати стовідсоткову вірність діагнозу (кращі комп'ютерні інтерпретатори забезпечують від 65 до 85 % точність діагнозу). Автоопис, що формується на основі результатів вимірів основних параметрів ЕКГ-запису, і що не враховує багатьох суб'єктивних чинників, може служити лише орієнтиром для лікаря, що формує діагностичний висновок. Проте, у багатьох випадках воно може бути дуже корисним.

- ☞ Ви можете погодитися з комп'ютерним варіантом інтерпретації, і тоді цей текст автоматично увійде до звіту про ЕКГ-дослідження.
- ☞ Якщо Ви абсолютно не згодні з пропонованим варіантом інтерпретації *ЕКГ* – виділіть текст у вікні (за допомогою мишки або іншим способом) і натискуйте клавішу **Del**. Комп'ютерний варіант інтерпретації буде повністю видалений. Після цього Ви можете уручну набрати текст заключення.
- ☞ В цьому випадку, щоб спростити (і прискорити) роботу по ручному формуванню висновку, можна скористатися **Словником** термінів, використовуваних програмою при автоматичній інтерпретації *ЕКГ*. Для цього натискуйте кнопку  – **Словник** на інструментальній панелі вікна.

У лівій частині вікна **Аналіз ЕКГ** відкриється **Словник**, що містить терміни і варіанти синдромальних висновків, використовуваних програмою інтерпретації при описі порушень ритму і морфології **ЕКГ** – Рис. 12.

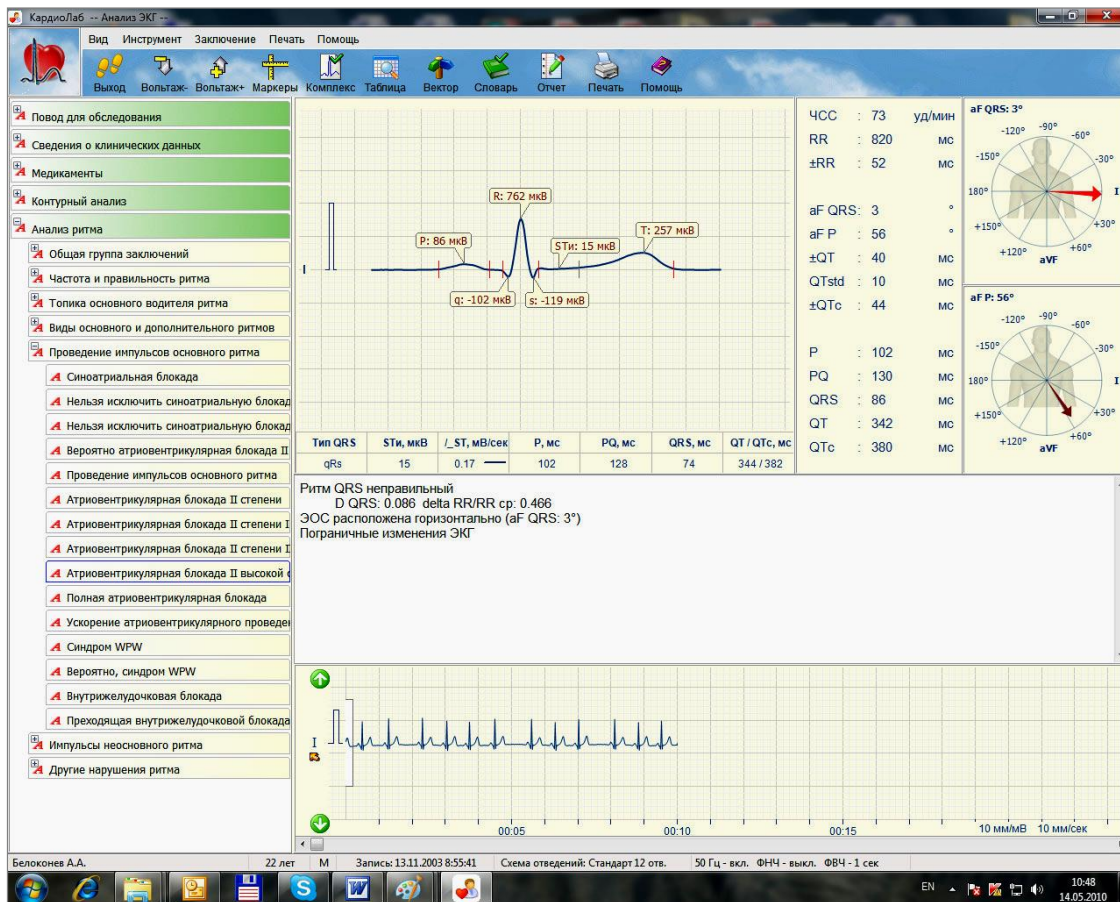


Рис. 12

Вибираючи потрібні тематичні закладки (**Привід для обстеження, Контурний аналіз, Аналіз ритму** і так далі), і далі, усередині розділу, відповідні діагностичні формулювання (вибір виробляється подвійним клацанням мишки на відповідному рядку Словника), можна дуже швидко сформувати повний діагностичний висновок по аналізованій **ЕКГ**.

Нарешті, Ви можете змінити, доповнити або відредагувати лише окремі положення комп'ютерного варіанту інтерпретації (уручну або з використанням **Словника**).

У нижній частині вікна Рис. 11 (Рис. 12) відображується рядок ритму у вибраному відведенні, що дозволяє оцінити характер ритму на аналізованій **ЕКГ**.

Вибираючи на рядку ритму потрібний QRS-комплекс (клацнувши на нім мишкою або натискуючи на кнопки $\rightarrow$ і $\leftarrow$), Ви можете проглянути і детально проаналізувати в поточному вікні всі комплекси електрокардіограми, не повертаючись в попереднє вікно **Перегляду**.

Послідовний перегляд QRS-комплексів в рядку ритму може виявитися дуже корисним ще в одному випадку. Часто важко відрізнити на *ЕКГ* суправентрікулярну екстрасистолу від нормального комплексу, особливо при незначній мірі її передчасності. В той же час, відомо, що напрям вектора Р-піку для SVE комплексів істотно відрізняється від такого для нормальних комплексів. Послідовно переглядаючи всі QRS-комплекси (за допомогою клавіш $\rightarrow$ $\leftarrow$ клавіатури ПК), і відзначаючи зміну напрямку вектора Р-піку у фронтальній площині, легко локалізувати на *ЕКГ*-записі всі аномальні скорочення.

В деяких випадках результат комп'ютерної інтерпретації *ЕКГ* може залежати від того, яка ділянка записаної електрокардіограми (почало, середина або кінець) вибрана для інтерпретації. Це цілком природно, оскільки параметри *ЕКГ* можуть істотно змінюватися в межах запису, особливо, якщо вона має чималу довжину (30 с і більш). Тому, якщо Ви вважаєте, що результати комп'ютерної інтерпретації не цілком коректні (за умовчанням в програму інтерпретації передається кінцева ділянка *ЕКГ*), Ви можете переаналізувати електрокардіограму, вибравши для інтерпретації інший її ділянку.

- ☞ Виберіть на рядку ритму ділянку для аналізу (клацніть мишкою на відповідному QRS-комплексі).
- ☞ У меню **Висновок** $\rightarrow$ **Відновити автовисновок**.
- ☞ Відновити автовисновок можна також по клавіші **F5** на клавіатурі ПК.

Так само, як і при **Перегляді**, у вікні **Аналіз** можна виконати виміри часових інтервалів і амплітудних співвідношень на QRS-комплексі.

- ☞ Натискуйте кнопку  – **Маркери**. Вкажіть стрілкою мишки в потрібну точку *ЕКГ* і натискуйте ліву кнопку мишки. Не відпускаючи кнопки, переміщайте вимірювальний маркер в наступну точку на *ЕКГ*. Відстань між маркерами – виміряне значення часового інтервалу між точками на *ЕКГ* в мілісекундах. Цифри поряд з маркером – розмах напруги між двома точками в мілівольтах.
- ☞ Якщо в меню **Вигляд** вибрати пункт $\rightarrow$ **Показати всі відведення**, то в полі *ЕКГ* одночасно відображаються QRS-комплекси у всіх відведеннях (сірим кольором на задньому плані відносно виділеного відведення). Така форма відображення дозволяє уточнити правильність розмітки характерних точок QRS-комплексу (наприклад – початок Q-піку, або положення точки j), локалізація яких в різних відведеннях може відрізнятися.

Таблиця параметрів ЕКГ

В деяких випадках для кількісної оцінки **ЕКГ** Вам можуть знадобитися виміряні параметри QRS-комплексів у всіх відведеннях.

➡ Для відображення вимірних значень натискуйте кнопку **Таблиця**  на інструментальній панелі.

У нижній правій частині вікна відображатиметься таблиця з результатами автоматичного виміру основних параметрів **ЕКГ**-сигналу (тривалість і амплітуди піків, інтервали між пиками, зсув і нахил ST-сегменту у всіх від-веденнях і так далі) – Рис. 13.

- ➡ Якщо в процесі вимірів параметрів **ЕКГ** здійснюється ручне коректування положення міток, в таблицю заносяться вже скоректовані значення параметрів.
- ➡ Якщо клацнути мишкою на будь-якому елементі таблиці, то у вікні відображення QRS-комплексу буде показаний комплекс саме цього відведення.

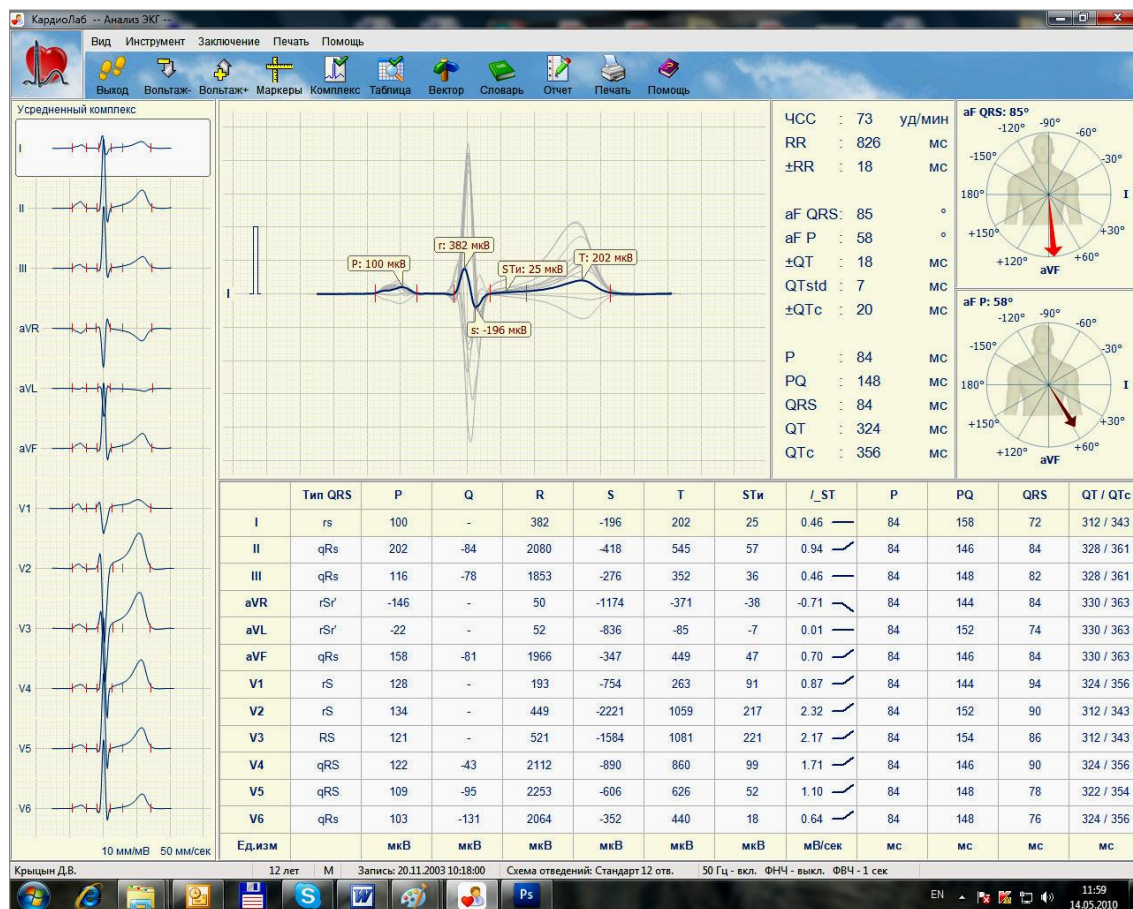


Рис. 13

Векторний аналіз ЕКГ

Однією з популярних форм представлення **ЕКГ**- даних є векторкардіограма (ВКГ) в трьох ортогональних проекціях – фронтальній, лівою сагітальній і горизонтальній (F, SI і H), побудована по ортогональних або квазіортогональних (I, AVF і V2) **ЕКГ**-відведеннях. У системі **КАРДІОЛАБ** передбачена можливість побудови і аналізу векторкардіограм, як в трьох ортогональних проекціях, так і в тривимірному вигляді з можливістю довільного повороту площини проекцій.

Формування **ВКГ** в системі здійснюється або по ортогональних (по Франку) відведеннях **ЕКГ**, якщо електрокардіограма реєструвалася в цих відведеннях, або, якщо запис проводився в 12-ти загальноприйнятих відведеннях – з використанням матриці переходу і перерахунку 12-ти каналною **ЕКГ** в три ортогональні відведення X, Y і Z, як це прийнято робити в більшості зарубіжних комп'ютерних систем. Достовірність подібної операції доведена, при цьому коефіцієнт кореляції дійсних ортогональних відведень і отриманих шляхом перерахунку з 12-ти каналною **ЕКГ** складає не менше 0,95.

Перехід в режим **Векторного аналізу ЕКГ** виробляється по кнопці  - **Вектор**.

Зовнішній вигляд першого вікна **Векторний аналіз ЕКГ** приведений на Рис. 14.

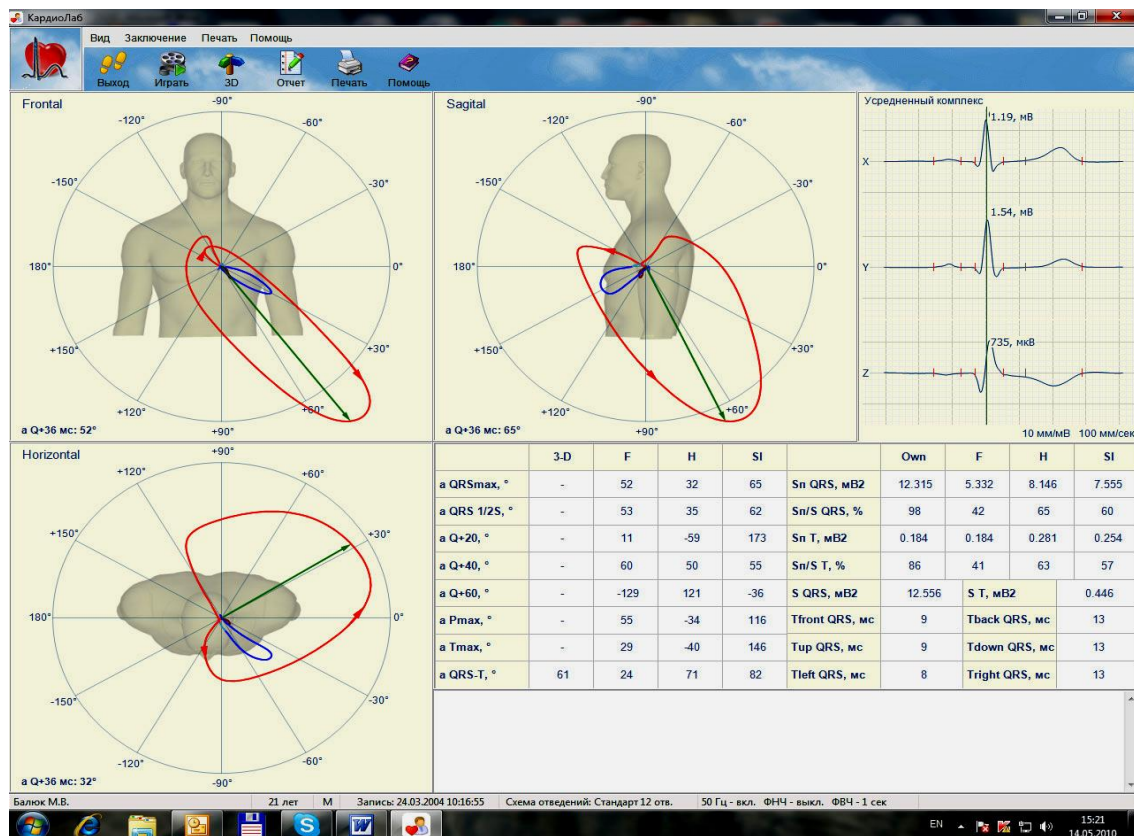


Рис 14

У правій частині вікна **ВКГ** відображується електрокардіограма в трьох ортогональних відведеннях X, Y і Z, отримана шляхом перетворення Довера із стандартної 12-ти каналної електрокардіограми.

У центральній частині вікна – три проекції **ВКГ** на ортогональну площину Frontal, Horizontal і Sagital з вимірними значеннями кутів електричної осі серця у відповідній площині. Векторні петлі, відповідні особистим ділянкам **ЕКГ** (p, QRS і ST-T) відображуються різними кольорами.

У площині XY реєструється векторна петля, відповідна фронтальній площині. У площині XZ реєструється горизонтальна петля, в якій орієнтація зліва направо відповідає переднезадній орієнтації. У площині YZ петля має сагітальну орієнтацію – переднезадня орієнтація (Z) зіставляється з верхненіжньої орієнтацією (Y). Реєстрація у всій трьох площині дозволяє отримати інформацію про просторові вектори.

У правій нижній частині вікна приведена таблиця основних параметрів векторкардіограми в різних площинах, у тому числі: величина і напрям максимального вектора петель p, QRS і T; вектор напівплощі; кути вектора для моментів часу Q+20, Q+40 і Q+60 мс; кут розбіжності між напрямом максимальних векторів QRS і T; площі петель QRS і T і так далі.

Нарешті, в правій нижній частині екрану розташовано вікно Редактора висновку, що дозволяє лікарю, що має досвід інтерпретації ВКГ, сформулювати короткий опис результату аналізу ВКГ і надалі включити його в звіт про проведене ЕКГ-дослідження.

Використовуючи меню і кнопки на інструментальній панелі вікна можна значно розширити можливості по візуалізації векторного представлення **ЕКГ**.

- ☞ Меню **Вигляд** дозволяє вибрати потрібну форму відображення ВКГ.
- ☞ Кнопка  - **Грати** включає динамічний режим відображення вектора електричного збудження міокарду, що дозволяє отримати уявлення про розвиток цього процесу в часі.
- ☞ Для того, щоб детальніше розглянути поведінку вектора в часі в процесі деполяризації і реполяризації міокарду (на окремих ділянках pQRST-комплексу), клацніть мишкою поряд з відповідною міткою на одній з ортогональних проекцій ЕКГ.
- ☞ Для переходу в режим тривимірної (3d) векторкардіографії натисніть кнопку  **3D**.

Тривимірна векторкардіографія

Графічні можливості сучасних персональних комп'ютерів дозволяють реалізувати дуже наочне тривимірне представлення векторної петлі з можливістю "розглянути" її під будь-яким ракурсом, (а не лише в трьох ортогональних проекціях) – Мал. 15. Тривимірне (3D, об'ємне) відображення дозволяє оцінити міру кривизни і "неплоскостності" векторної петлі, особливо на початковому і кінцевому її ділянках, величину просторового кута QRS-T, який неможливо визначити по його проекціях, і який має дуже важливе діагностичне значення і т. д.

Тривимірна векторкардіограма може бути дуже корисній при ранній діагностиці гіпертрофії міокарду шлуночків і передсердя, діагностиці гіпертрофії шлуночку на тлі блокади правої ніжки пучка Гиса, діагностиці інфарктів міокарду задньої локалізації, діагностиці змін передсердного і шлуночкового комплексів ЕКГ, що важко інтерпретуються.

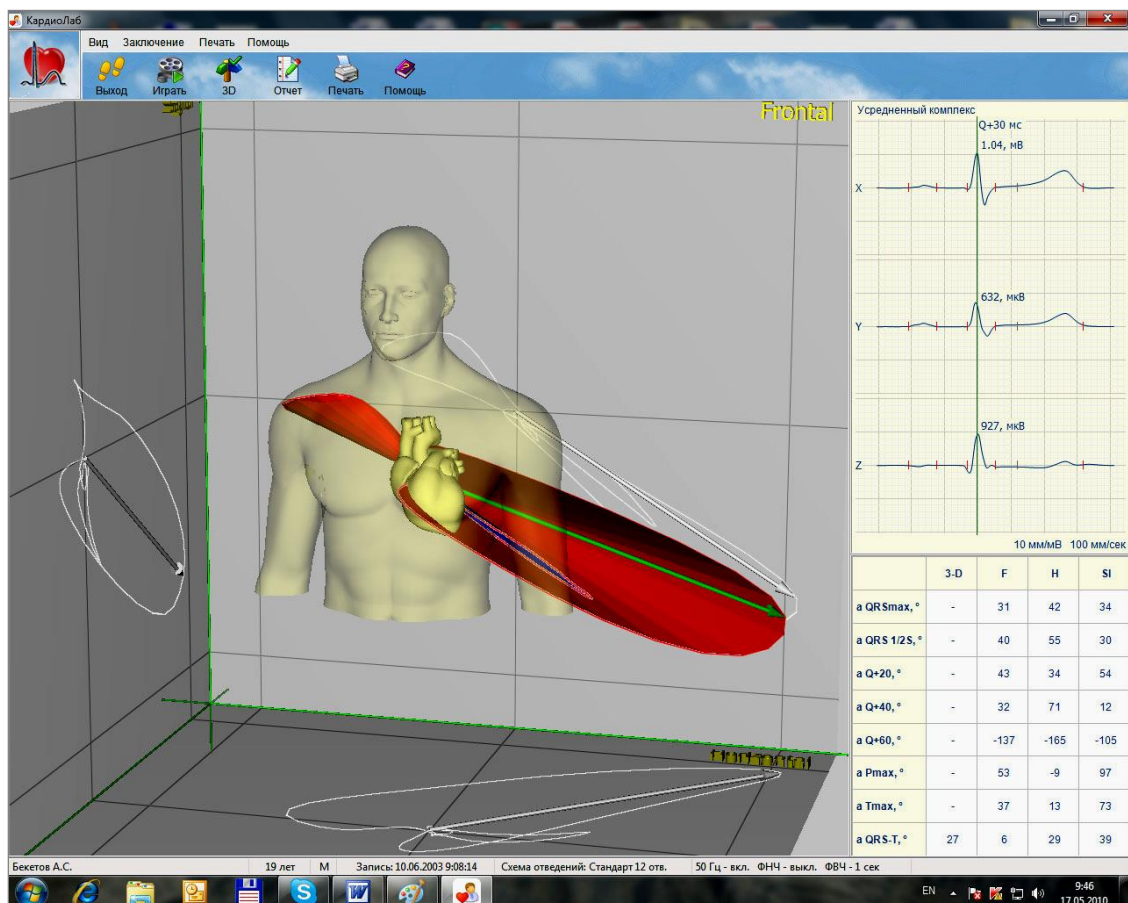


Рис. 15

Управління 3D-відображенням векторної петлі, розміром зображення і поворот системи координат виробляється з використанням **Меню** → **Вигляд** і "мишки" ПК - Рис. 16.

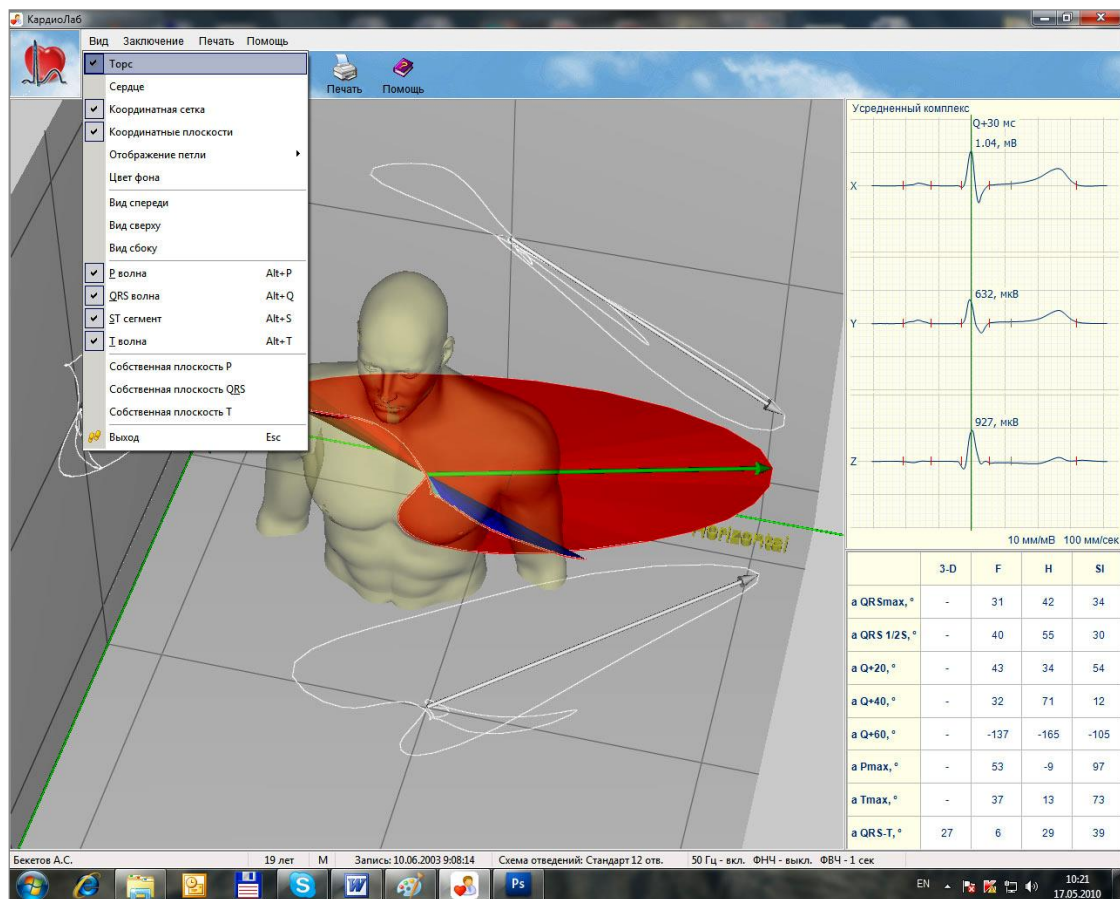


Рис. 16

- ➡ Для збільшення/зменшення розміру об'ємної ВКГ обертайте коліщатко мишки.
- ➡ Для повороту системи координат, що дозволяє "розглянути ВКГ петлю з усіх боків", натискуйте кнопку мишки, і, не відпускаючи її, обертайте систему координат в потрібному напрямі.
- ➡ Для відображення об'ємної ВКГ в одній із стандартних проекцій (F, H, SI) виберіть відповідний пункт в меню **Вигляд**.
- ➡ Для зміни вигляду і способу відображення об'ємної петлі скористайтеся пунктами **Торс**, **Серце**, **Відображення петли** меню **Вигляд**.
- ➡ Для визначення міри "неплощинності" об'ємної векторної петлі виберіть пункт меню **Власна плоскість** QRS (p, T)
- ➡ Щоб поглянути розвиток процесу збудження міокарду в динаміці натискуйте кнопку - **Грати**

Сподіваємося, що Ви зможете повною мірою скористатися такими, що надаються програмою **КАРДІОЛАБ** додатковими способами візуалізації векторної електрокардіограми і оцінити їх корисність.

Формування ЕКГ-висновку

Проаналізувавши електрокардіограму вибраного пацієнта, виконавши вимірювання параметрів *ЕКГ* і *ВКГ*, оцінивши динаміку шляхом порівняння поточною *ЕКГ* із зареєстрованими для цього пацієнта раніше, Ви можете перейти до формування діагностичного висновку за результатами *ЕКГ*-дослідження.

Формування висновку в системі **КАРДІОЛАБ** може здійснюватися по різному.

– По-перше, можна виконати автоматичну інтерпретацію *ЕКГ* з видачею комп'ютерного варіанту синдромального висновку.

– По друге, Ви можете заздалегідь підготувати декілька стандартних форм висновку, відповідних різним методикам дослідження або патологіям, і автоматично заповнити ці форми числовими результатами проведеного дослідження. Отримана форма доповнюється необхідними коментарями дослідження фахівця, що його проводив, лікарським висновком і необхідними графічними і табличними матеріалами, а потім зберігається в архіві.

– Оформити висновок можна також, скомпоновав його з термінів і фраз, з вбудованого в систему словника варіантів синдромальних висновків.

– Нарешті, Ви можете просто набрати висновок уручну користуючись вбудованим в програму редактором.

Природно, що можна доповнювати і комбінувати різні варіанти формування *ЕКГ*-висновку

Редактор висновку

Робота по формуванню і редагуванню висновків за результатами *ЕКГ*-дослідження проводяться у вікні **Формування висновку** або **Редактор висновку**. Зовнішній вигляд цього вікна приведений на Рис. 17.

 Перехід у вікно **Редактора висновку** з усіх робочих вікон **Аналізу ЕКГ** виконується по кнопці  - **Звіт**, або через пункт меню **Висновок** → **Звіт**.

Вікно **Формування висновку** – Рис. 17 складається з двох полів.

У лівій частині екрану розташовано поле **Параметри дослідження**, в котром у вигляді дерева з тематичними закладками відображаються загальні дані, що стосуються дослідження, демографічні і інші дані пацієнта, а також результати аналізу *ЕКГ*.

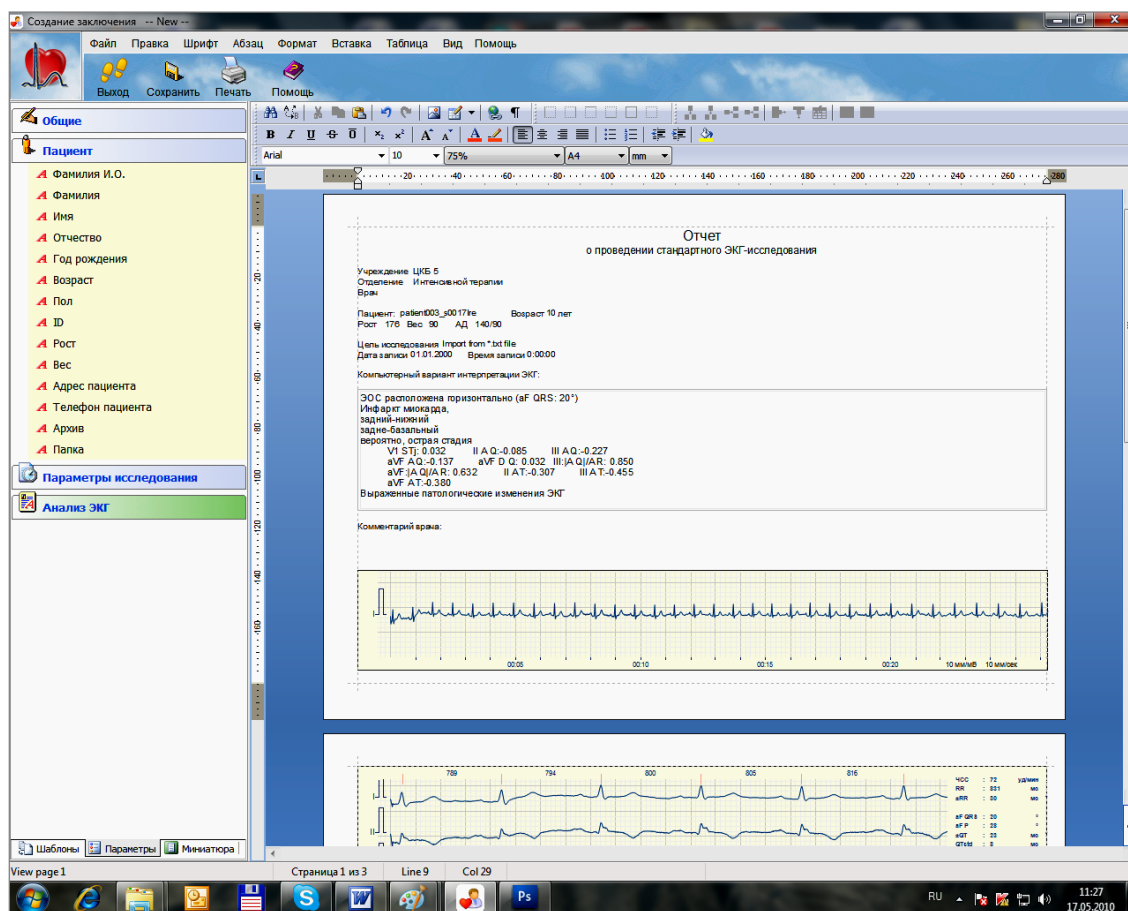


Рис. 17

Права частина вікна, є робочим полем **Редактора** в якому відображується власне **Звіт**, виробляється його ручне редагування, а також створюються нові форми висновку.

Робота в **Редакторі** дуже схожа на роботу з програмою **Word** з більшістю її текстових і графічних можливостей, тому для користувачів, знайомих **Microsoft Word**, тут не буде нічого нового.

Формування висновку по стандартній формі

Для прискорення і полегшення формування **Висновку**, в програмі є стандартні **Форми** (заготовки, шаблони). При вході у вікно **Висновок** відповідна форма автоматично заповнюється **Даними ЕКГ дослідження** пацієнта. Процедура формування звіту при цьому виглядає таким чином:



Натисніть кнопку



- **Звіт** (у будь-якому з вікон **Аналізу ЕКГ**).

Програма переходить у вікно **Редактор висновку** Рис. 17 і автоматично заповнює форму, відповідну даному вигляду дослідження.

- ☞ Якщо сформований програмою Висновок задовольняє Вас за формою і змістом, Ви можете зберегти його, натиснув на кнопку  - **Зберегти**.
- ☞ Якщо Ви хочете додати до сформованого програмою висновку свій коментар, клацніть мишкою в потрібному місці тексту звіту і пишiть новий текст так, як Ви це робите в програмі **Word**. Всі органи управління редактором (кнопки на робочій панелі і меню) по функціях аналогічні відповідним кнопкам редактора **Microsoft Word**.
- ☞ Щоб додати до сформованого програмою **Висновку** які або числові, табличні або графічні дані, відсутні в стандартній формі, виберіть потрібну тематичну закладку і двічі клацніть мишкою на відповідному рядку в полі Параметри дослідження (у лівій частині екрану). Після завершення редагування звіту натискуйте на кнопку  **Зберегти**.

Якщо Вас не владнеє стандартна форма **Звіту**, Ви можете вибрати іншу форму (якщо вона була створена раніше), або створити нову.

- ☞ Для вибору іншої форми **Звіту** клацніть мишкою на закладці **Шаблони** (у лівій нижній частині вікна). Відкриється список наявних Форм, з якого виберіть потрібну, клацнувши на ній мишкою. Вибрана форма автоматично заповниться результатами проведеного дослідження.
- ☞ Для того, щоб надалі програма використовувала саме цю форму Висновку, клацніть на її імені правою кнопкою і виберіть пункт  Використовувати за умовчанням..

Створення нових форм **Висновку** виробляється з використанням цього ж **Редактора**, але декілька по-іншому. Це розмежування зроблене по двох причинах. По-перше, оскільки процедура створення Форм висновку використовується досить рідко, в основному – на етапі освоєння роботи з системою. По-друге, для того, щоб не плутатися в різних функціях дуже схожих зовні вікон редактора.

Створення нових форм висновків

- ☞ Вхід у вікно **Редактора** для створення нових форм висновку здійснюється з тих же робочих вікон, що і при формуванні **Звіту** за результатами ЕКГ-дослідження, але виконується не по кнопці **Звіт**, а через пункт меню **Висновок → Шаблон висновку**.

Процедура створення **Нової форми Звіту** виглядає таким чином:

- ☞ У меню Висновок виберіть пункт **→ Шаблон висновку**. Відкриється вікно **Редактора**.
- ☞ Виберіть закладку **Шаблони**, і далі **→ Нова форма**. Відкриється вікно **Редактора** – Рис. 18 з чистим робочим полем.
- ☞ Наберіть з клавіатури ПК заголовок створюваної форми (у нашому випадку – “Висновок за результатами **ЕКГ**-дослідження”).
- ☞ Далі, з використанням лівого поля **Дані дослідження** створюється “скелет” нової форми висновку.

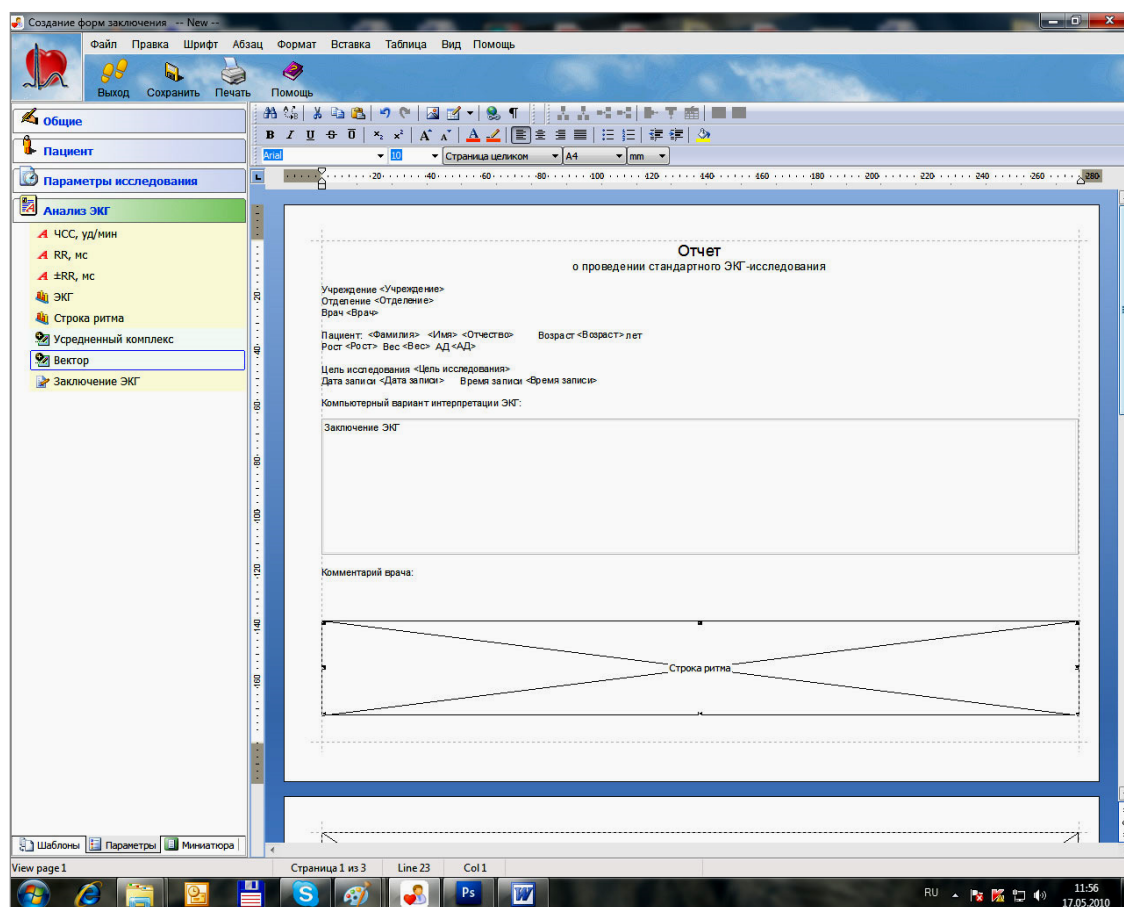


Рис. 18

Текст Форми (Рис. 18) має наступну структуру: Текстовий коментар: **<Показчик на значення параметра>**.

Редагування форми виконується таким чином. Наприклад: Ви хочете включити в **Звіт** Прізвище лікаря, що проводив дослідження, а також прізвище, ім'я і по батькові обстежуваного пацієнта.

- ☞ У списку **Дані дослідження** (зліва) виберіть закладку **Загальні**. У списку даних клацніть мишкою на рядку **Лікар**. У текст створюваної Форми перейде рядок: **Лікар:** <Лікар>.
- ☞ Виберіть закладку **Пацієнт**.
- ☞ У списку **Дані ЕКГ дослідження** клацніть мишкою на рядках **Прізвище, Ім'я, По батькові**.
У тексті нової **Форми висновку** з'явиться рядок **Пацієнт** <Прізвище> <Ім'я> <По батькові>, і так далі
- ☞ Після того, як текст нової форми висновку набраний і відформатований натискуйте на кнопку  - **Зберегти** і привласніть їй ім'я, яким або образом пов'язане з вмістом даної Форми.
- ☞ Для перейменування **Форми** клацніть на її імені правою кнопкою мишки, виберіть пункт **Перейменувати** і наберіть нове ім'я.
- ☞ Для того, щоб надалі програма використовувала знов створену форму **Висновку**, клацніть на її імені правою кнопкою і виберіть пункт  **Використовувати** за умовчанням.

При автоматичному формуванні висновку по підготовленій формі (при натисненні на кнопку  - **Звіт**) всі показники автоматично заміняться значеннями відповідних параметрів, наприклад, показник < Лікар > заміниться на Петров П.С. – прізвище лікаря, що проводив дослідження, узятє з налаштувань системи. Показник < Прізвище > заміниться на Федотенко - прізвище пацієнта, узятє з реєстраційної картки, замість показника, наприклад < TP >, до тексту висновку увійде виміряне значення Загальної потужності спектру **ВСП** і т. д.

Як вже наголошувалося, для прискорення роботи з редактором в текст шаблону переноситься одночасно показник (формальна змінна, яка потім автоматично замінюється на її значення), і коментар до нього. При цьому, Ви можете редагувати коментар на свій розсуд, підбираючи необхідне по контексту визначення. Текст же показника (у дужках) для редагування недоступний, що виключає помилки його інтерпретації.

Друк результатів ЕКГ-дослідження

За результатами ЕКГ-досліджень, виконаних з використанням системи **КАРДІОЛАБ** Ви можете отримати паперову копію звіту або висновки, що включають текстову частину, результати аналізу і вимірів параметрів ЕКГ, результати автоматичної інтерпретації ЕКГ, фрагменти ЕКГ.

Друк результатів досліджень в системі здійснюється на звичайному папері формату А4 (або іншого формату) за допомогою стандартного лазерного або струминного принтера. Використання лазерного принтера, не дивлячись на його декілька вищу вартість, переважно, особливо при великому потоці пацієнтів. Лазерний принтер забезпечує велику швидкість друку, декілька краща якість, він економічніший по витратних матеріалах.

При невеликому потоці пацієнтів, а також при установці на один комп'ютер декількох систем, наприклад – **ЕКГ** і **ЕЕГ**, зручнішим може виявитися кольоровий струминний принтер, що забезпечує можливість кольорового друку **ЕЕГ**-карт, томограм і тому подібне.

У системі передбачено декілька альтернативних і доповнюючих один одного способів друку результатів дослідження.

- ☞ У кожному з вікон режиму **Аналіз ЕКГ** (вікна **Перегляд, Аналіз, Таблиці, Вектор**) на інструментальній панелі присутній кнопка  - **Друк**, з використанням якого можна роздрукувати на принтері вміст відповідного вікна.
- ☞ У меню **Друк** виберіть пункт → **Друк**. Вміст вікна буде виведений безпосередньо на принтер.
- ☞ У меню **Друк** виберіть пункт → **Попередній перегляд**. Відкриється вікно попереднього перегляду друку, з якого Ви можете роздрукувати форму або її окремі сторінки (меню **Друк**), при необхідності – налаштувати принтер, а також зберегти друковану форму у файл разом з програмою-переглядачем, що дозволяє проглянути і надрукувати електрокардіограму на будь-якому комп'ютері без програми **КАРДІОЛАБ** (меню **Експорт**).
- ☞ У вікні **Звіт** натискуйте кнопку  - **Друк**. Відкриється вікно попереднього перегляду повного звіту про проведене ЕКГ-дослідження, створеного по одній із заготовлених раніше форм. Ви можете доповнити, відформатувати або відредагувати **Звіт**, і далі роздрукувати його на принтері, ще раз натискує на кнопку .

Дослідження стану вегетативної нервової системи

За останні три десятиліття були виявлені істотні взаємозв'язки між вегетативною нервовою системою (ВНС) і смертністю від серцево-судинних захворювань, включаючи раптову смерть. Експериментальні підтвердження зв'язку між схильністю до летальних аритмій і ознак підвищеної симпатичної або зниженої вагусної активності стимулювали розвиток в області досліджень кількісних показників вегетативної активності. Варіабельність серцевого ритму (BCP) визнана найбільш інформативним неінвазійним методом кількісної оцінки вегетативної регуляції серцевого ритму. Вважається, що зниження показників BCP свідчить про порушення вегетативного контролю серцевої діяльності і несприятливо для прогнозу. Найвищі показники BCP реєструються в здорових осіб молодого віку, спортсменів, проміжні — у хворих з різними органічними захворюваннями серця, у тому числі з шлуночковими порушеннями.

Технологія аналізу варіабельності серцевого ритму заснована на вимірі часових інтервалів між R-зубцями моніторної електрокардіограми (R-R-інтервалів), побудові динамічного ряду кардіоінтервалів (кардіоінтервалограми або ритмограми) і подальшого аналізу отриманої ритмограми математичними методами.

Кардіографічний комплекс **КАРДІОЛАБ** надає Вам можливість в режимі ЕКГ-монітору виконувати комплексне дослідження стану вегетативної нервової системи пацієнта на основі аналізу варіабельності його серцевого ритму.

Дослідження стану ВНС з використанням аналізу BCP в системі **КАРДІОЛАБ** включає наступні методи:

✓ Дослідження вегетативного фону або загального вегетативного тону методом аналізу варіабельності ритму серця на основі показників і методик, визначених прийнятим в 1996 році робочою групою європейського кардіологічного суспільства і Північноамериканського суспільства стимуляції і електрофізіології стандартом "Варіабельність ритму серця. Стандарти виміру, фізіологічної інтерпретації і клінічного використання".

✓ Аналіз варіабельності ритму серця по методиці Р. М. Баєвського ("Варіаційна пульсометрія" по Р.М.Баєвському) з визначенням показника активності регуляторних систем (ПАРС) і формуванням висновку за оцінкою міри напруженості регуляторних систем.

✓ Дослідження вегетативної реактивності і вегетативного забезпечення діяльності за допомогою набору функціональних проб (Ортостатична проба, Проба з глибоким диханням Проба Вальсальви Проба з ізометричним скороченням, проба Навантаження, Проба Ашнера, і ін.).

Запис моніторної ЕКГ

Робота в режимі ЕКГ-монітор при дослідженні стану ВНС на основі аналізу ВСР, так само, як і в режимі стандартної електрокардіографії, починається з реєстрації або вибору пацієнта в **Картотеці**. Яких-небудь відмінностей в техніці роботи з **Архівами**, **Теками** і **Картками пацієнта** в порівнянні із стандартною електрокардіографією в цьому режимі практично немає. Різниця полягає лише в тому, що записи стандартних ЕКГ (поле Запису) мають типа – “К”, а записи моніторної кардіограми - тип “М”.

- ☞ На **Робочому столі** програми виберіть режим **Монитор**.
- ☞ Заповніть **Картку пацієнта** або виберіть **Пацієнта** із списку.
- ☞ Накладіть на пацієнта ЕКГ-електроди відповідно до вибраної схеми відведення і правил накладення. Зазвичай для аналізу серцевого ритму досить основних відведень.
- ☞ Натиснув на кнопку  увійдіть до **ЕКГ-монітора**.

Вікно ЕКГ-монітор

Зовнішній вигляд першого робочого вікна ЕКГ-монітор приведений на Рис.19. Це проміжне вікно виглядає практично так само, як і вікно Запису **ЕКГ** спокою Рис. 9 і призначено для відображення реєстрованою ЕКГ у всіх доступних відведеннях для контролю її якості, і з метою вибору найкращого відведення для запису і подальшого аналізу моніторної ЕКГ. Річ в тім, аналіз ВСР виконується по ЕКГ-записах великої тривалості (5 – 15 хвилин), об'єм яких при їх збереженні в звичайному 12-ти каналному форматі може складати декілька десятків Мбайт. Оскільки ж для аналізу ритму досить всього одного **ЕКГ**-відведення, то і збереження **ЕКГ** в цьому режимі виробляється лише в одному вибраному відведенні. Правило вибору найкращого відведення – максимальна амплітуда R-піку і мінімальний рівень артефактів, що забезпечить високу точність виміру R-R інтервалів і достовірність визначення параметрів **ВСР**.

Вибране для аналізу ЕКГ-відведення наголошується стрілкою  поряд з назвою відведення у вікні Рис. 19. Звичайно це відведення II, але можна вибрати і інше, з більшою амплітудою R-піків.

- ☞ Щоб вибрати для роботи інше відведення, клацніть мишкою поряд з його назвою (наприклад – V5). Стрілка  переміститься в іншу позицію. Моніторна електрокардіограма саме в цьому відведенні тепер зберігатиметься для аналізу **ВСР**.

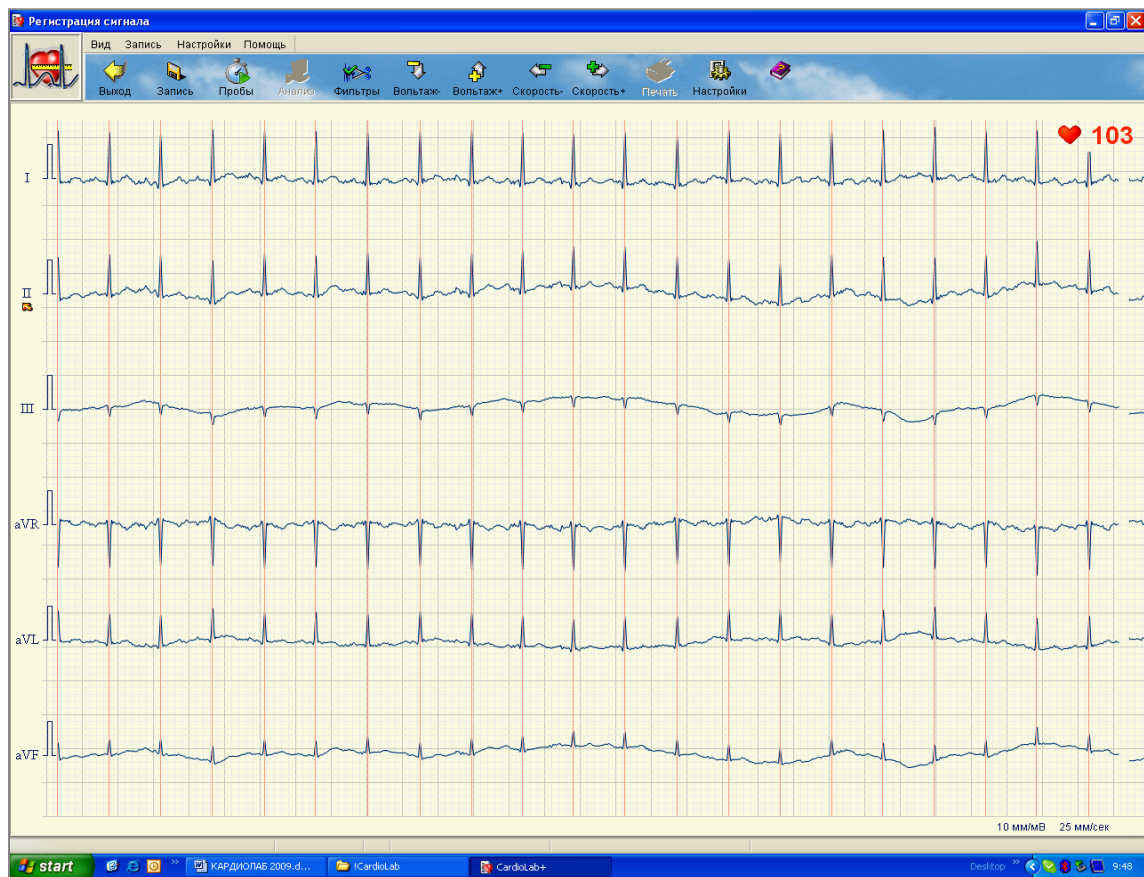


Рис.19

Вікно **ЕКГ-монітор** є проміжним вікном режиму і дозволяє перейти з нього або до запису окремою моніторної **ЕКГ** для дослідження вегетативного фону або загального вегетативного тону, або до запису пакету функціональних проб відповідно до заданого протоколу для дослідження вегетативної реактивності і вегетативного забезпечення діяльності.

Запис фонові моніторної ЕКГ

Переконаєтесь в тому, що ізолінія **ЕКГ** застabilізувалась, артефакти і сетеві наведення на **ЕКГ** відсутні або мають незначну величину, а кардіограма має правильну форму.

☞ Натисніть на кнопку  - **Запис**. З моменту натиснення на кнопку почнеться відлік часу монітування і заповнення буфера збереження моніторної **ЕКГ**.

Програма перейде у вікно **Запис моніторної ЕКГ** Рис. 20

У вікні Рис. 20 відображується записувана моніторна *ЕКГ* у вибраному відведенні, рітмограма, таблиці поточних значень параметрів *BCP*, і графіки - розподіл вірогідності R-R інтервалів, скатергра і спектр *BCP*.

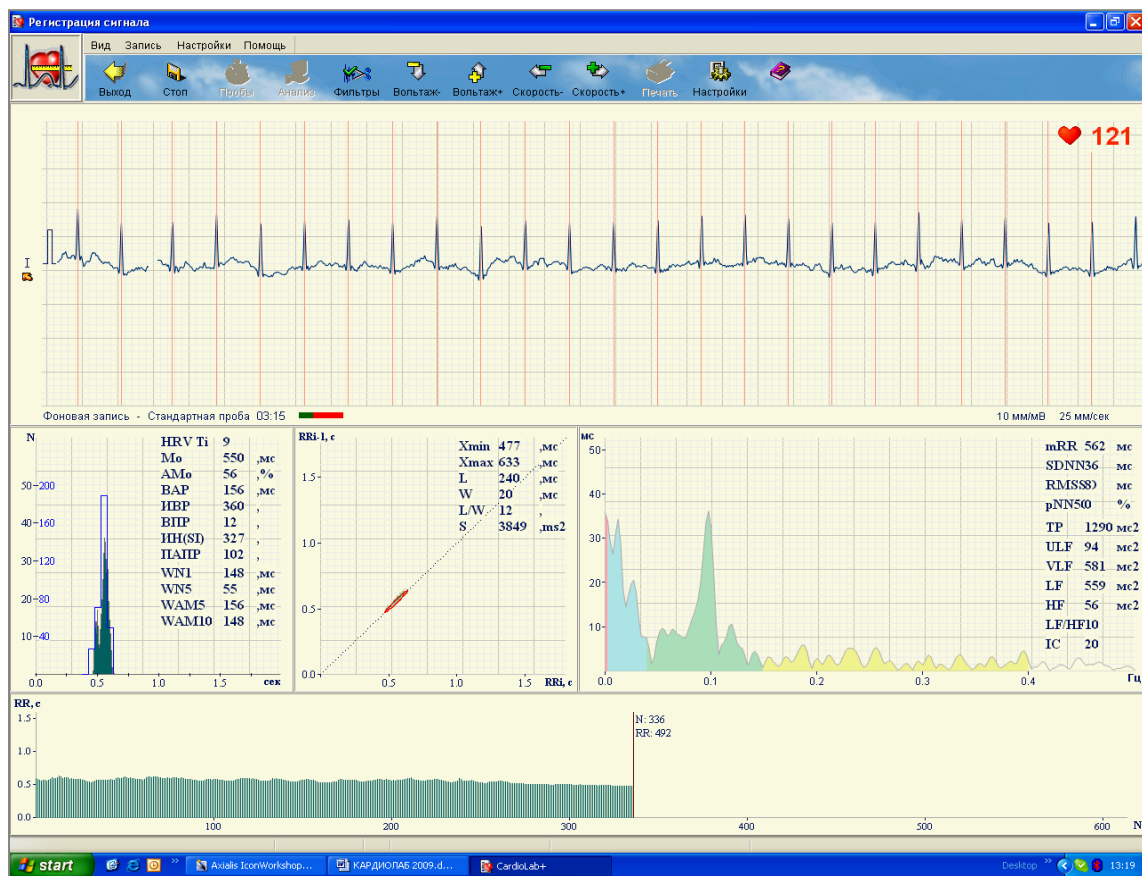


Рис. 20

Відповідно до рекомендацій Робочої групи тривалість моніторного *ЕКГ*-запису, по якому повинні вимірюватися параметри *BCP*, стандартизована і складає 5 хвилин. У програмі **КАРДІОЛАБ** цю тривалість можна змінювати від 5 до 60 хвилин (зайшовши у вікно Налаштування -), але для того, щоб результати досліджень були порівнянні, радимо дотримуватися стандарту.

Після закінчення встановленої тривалості запису програма автоматично збереже моніторну *ЕКГ* і повернеться у вікно *ЕКГ*-монітор Рис. 19. В результаті, в полі Запису вікна Картотека з'явиться новий рядок з датою і часом виконаного запису, а також її типом – “М” (моніторна *ЕКГ*).

- ☞ Якщо Ви хочете перервати запис моніторної *ЕКГ* завчасно, встановленого в налаштуваннях, натискуйте кнопку **Стоп**.
- ☞ У віконці повідомлення підтвердите - (якщо запис потрібно **Зберегти**), або відмініте - якщо потрібно просто вийти з режиму **Монітор**.

Режим **Запис фоновой мониторинг ЕКГ** можна використовувати не лише для запису фонових проб у спокої, але і при виконанні різних функціональних проб, зокрема - проби з глибоким керованим диханням.

Для проведення функціональної проби з ритмічною стимуляцією відкрийте додаткове вікно стимуляції (Рис. 21):

☞ Меню: **Вигляд → Стимуляція.**

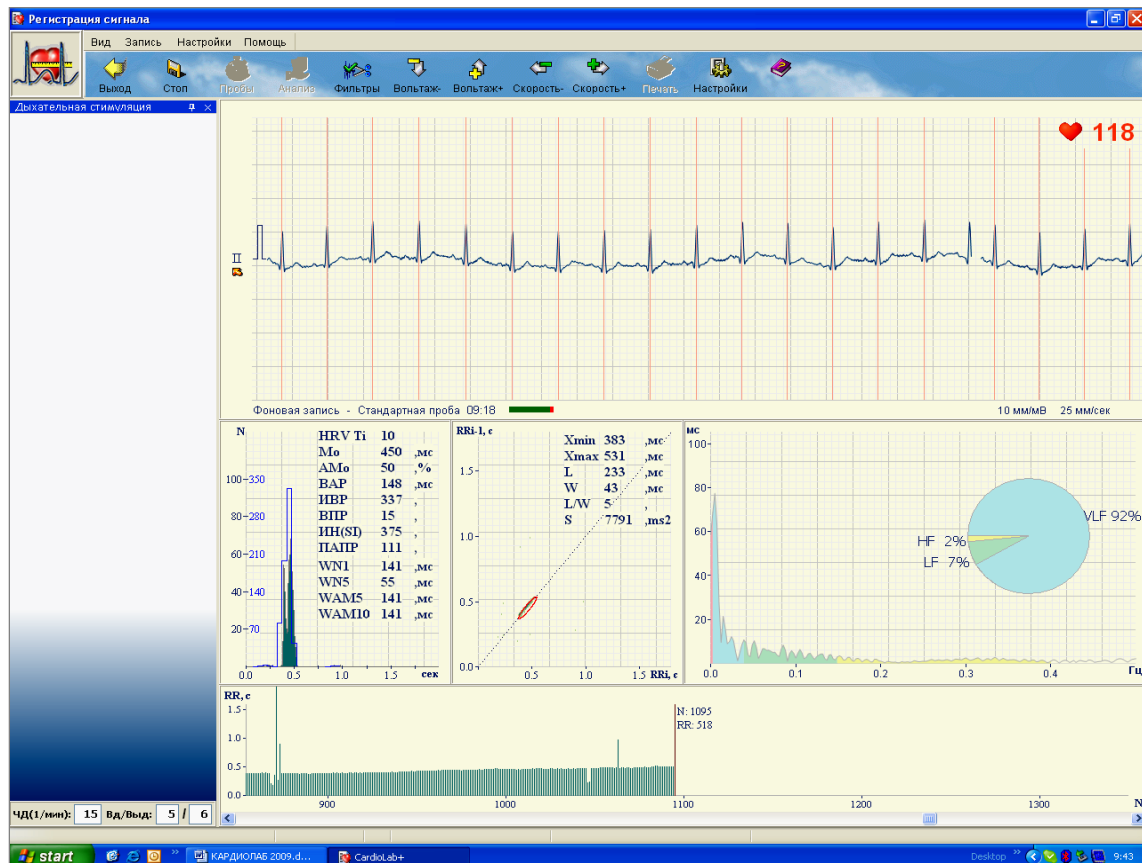


Рис. 21

Положення вікна стимуляції на екрані монітора і його розмір можна змінювати, “перетягуючи” і розтягуючи /сжімая його за допомогою мишки. Для зручності пацієнта (а також відповідно до умов протоколу) можна встановити довільну частоту дихання і звичне для пацієнта співвідношення інтервалів вдих/видих.

Як і раніше, користуючись кнопками на робочій панелі вікна, Ви можете збільшити або зменшити **Амплітуду** (Кнопки і) і **Швидкість** (Кнопки і) відображення **ЕКГ** на екрані монітора, включити або вимкнути **Фільтри ЕКГ-сигналу** (Кнопка), Налаштувати параметри монітора (Кнопка) або викликати **Допомогу** (Кнопка).

Аналіз моніторної ЕКГ

При розробці ідеології системи **КАРДІОЛАБ** в частині аналізу *BCP* ми постаралися врахувати основні з відомих на теперішній час технологій що пройшли апробацію. У зв'язку з тим, що методи досліджень, засновані на аналізі *BCP*, поки що не стали настільки ж звичними, як традиційний аналіз *ЕКГ*, нижче коротко приводяться основні положення методу. У Методичних рекомендаціях, що додаються ж до даного **Посібника**, детальніше описуються теоретичні посилки методу, можливі сфери його застосування і технології дослідження стану *ВНС* з використанням аналізу *BCP*. Ще детальніше Ви можете познайомитися з даною технологією, використовуючи підібрані нами електронні матеріали по *BCP*, що є на додатковому CD, що входить в комплект **КАРДІОЛАБ ВНС**.

Методи аналізу BCP

Для візуального представлення послідовності R–R інтервалів вводиться поняття ритмограма. **Ритмограма** – це графік ряду міжсistolічних інтервалів (кардіоінтервалів), в якого по осі абсцис відкладені порядкові номери циклу або час, а по осі ординат - значення тривалості поточного серцевого циклу. Вивчення *BCP* полягає в аналізі ритмограм, отриманою по моніторному ЕКГ-запису, різними математичними методами.

За способом обробки даних методи аналізу *BCP* можна розділити на три класи:

- ✓ Дослідження загальної варіабельності (статистичні методи або часовий аналіз):
- ✓ Дослідження періодичних складових *BCP* (аналіз в частотній області або спектральний аналіз);
- ✓ Дослідження внутрішньої організації динамічного ряду кардіоінтервалів (методи нелінійної динаміки, автокореляційний аналіз, геометричні методи).

За способом інтерпретації результатів аналізу *BCP* відомі в Україні і Росії методи можна віднести до методів, заснованих на рекомендаціях робочої групи "Варіабельність ритму серця. Стандарти виміру, фізіологічної інтерпретації і клінічного використання", 1996г., і методи, ближчі до "Варіаційної пульсометрії" по Р. М. Баєвському. Оскільки в медичному співтоваристві безліч прибічників як одного, так і іншого підходу, ми постаралися відобразити в системі обидва підходи до інтерпретації

Статистичні методи

Статистичні, або часові методи, застосовуються для кількісної оцінки варіабельності ритму за досліджуваний проміжок часу. Статистичні характеристики динамічного ряду кардіоінтервалів включають: **mRR**, **SDNN**, **RMSSD**, **PNN50**, **CV**.

mRR – середнє значення кардіоінтервалів, величина, зворотна ЧСС;

SDNN або **СКО** – сумарний показник варіабельності величин інтервалів *RR* за весь даний період (*NN* – означає ряд нормальних інтервалів за винятком екстрасистол);

СКО – середнє квадратичне відхилення (виражається в мс);

SDNN – стандартне відхилення *NN* інтервалів (аналог **СКО**);

SDANN – стандартне відхилення середніх значень **SDNN** з 5 хвилинних сегментів для записів середньої тривалості, багатогодинних або 24-х годинних записів. У програмі **КАРДІОЛАБ** не використовується, оскільки аналізуються лише короткі записи;

RMSSD – квадратний корінь з суми квадратів різниці величин послідовних пар інтервалів *NN* (нормальних інтервалів *RR*);

NN50 – кількість пар послідовних інтервалів *NN*, що розрізняються більш ніж на 50 мілісекунд;

PNN50 (%) – відсоток **NN50** від загальної кількості послідовних пар інтервалів, що розрізняються більш ніж на 50 мілісекунд;

CV – коефіцієнт варіації. Він зручний для практичного використання, оскільки є нормованою оцінкою **СКО**.

Математичні співвідношення, відповідно до яких знаходяться статистичні показники *BCP*, а також їх фізіологічне значення, приведені в Методичних рекомендаціях по *BCP*.

Геометрические методы, Вариационная пульсометрия

Суть варіаційної пульсометрії полягає у вивченні закону розподілу кардіоінтервалів як послідовності випадкових величин. При цьому будується варіаційна крива (крива розподілу кардіоінтервалів – гістограма) і визначаються її основні характеристики: **Мо** (Мода), **Амо** (амплітуда моди), **ВАР** (варіаційний розмах), а також ширина куполу гістограми на різних рівнях **WN1**, **WN5**, **WAM5** і **WAM10**.

Мода – це значення кардіоінтервала, що найбільш часто зустрічається в даному динамічному ряду. При нормальному розподілі і високій стаціонарності досліджуваного процесу *Мо* мало відрізняється від математичного чекання (*М*).

Амо – (амплітуда моди) – це число кардіоінтервалів, відповідних значенню моди, в % до об'єму вибірки. Відображає стабілізуючий ефект централізації управління ритмом серця, який обумовлений, в основному, мірою активації симпатичного відділу вегетативної нервової системи.

Варіаційний розмах ($MxDMn$, BAP) відображає міра варіативної значень кардіоінтервалів в досліджуваному динамічному ряду. Зазвичай пов'язаний з активністю парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. Обчислюється по різниці максимального (Mx) і мінімального (Mn) значень кардіоінтервалів.

При побудові гістограм (варіаційних пульсограм) первинне значення має вибір способу угруповання даних. У вітчизняній практиці (по Р.М. Баєвському) прийнято групувати кардіоінтервали в діапазоні від 0 до 1500 мс. з фіксованим інтервалом в 50 мс., що дозволяє порівнювати варіаційні пульсограми, отримані різними дослідниками. У Рекомендаціях же робочої групи прийнято розбивати весь діапазон можливих значень RR-інтервалів на підінтервали шириною 1/128 сек. У програмі **КАРДІОЛАБ** використовуються обидва підходи, гістограма розподілу будується з кроком 1/128 з, а що її огинає (синім кольором), з кроком 50 мс.

За даними варіаційної пульсометрії додатково обчислюються такі похідні показники, як:

ИВР – індекс вегетативної рівноваги;

ВПР – вегетативний показник ритму;

ПАПР – показник адекватності процесів регулювання;

ИН – індекс напруженості регуляторних систем.

Кореляційна ритмографія

Суть методу кореляційної ритмографії полягає у графічному відображенні послідовних пар кардіоінтервалів (попереднього і подальшого) в двовірній координатній площині. При цьому по осі абсцис відкладається величина $R-Rn$, а по осі ординат – величина $R-Rn+1$. Графік і область крапок, отриманих таким чином (плями Пуанкаре або Лоренца), називається кореляційною ритмограмою або скатерграмою (scatter-розсіювання).

Цей спосіб оцінки BSP відноситься до методів нелінійного аналізу і є особливо корисним для випадків, коли на тлі монотонності ритму зустрічаються рідкі і раптові порушення (ектопічні скорочення і (або) “випадання” окремих серцевих скорочень). При побудові скатерграми утворюється сукупність крапок, центр яких розташовується на бісектрисі. Відстань від центру до початку осей координат відповідає найбільш очікуваній тривалості серцевого циклу (Mo). Величина відхилення крапки від бісектриси вліво показує, наскільки даний сердечний цикл коротше попереднього, вправо від бісектриси – наскільки він довше попереднього.

У програмі також обчислюються наступні показники скатерграми:

L - довжина основної (без екстрасистол і артефактів) “хмари” (довга вісь еліпса) відповідає варіаційному розмаху. По фізіологічному сенсу цей показник не відрізняється від **SDNN**, тобто відображає сумарний ефект регуляції **BCP**, але вказує на максимальну амплітуду коливань тривалості інтервалів R-R;

W - ширина скатерграми (перпендикуляр до довгої осі, проведений через її середину);

S - площа скатерграми, по формулі площі еліпса: $S = (\pi \cdot L \cdot w) / 4$.

Нормальна форма скатерграми є еліпсом, витягнутим уздовж бісектриси. Саме такий розташування еліпса означає, що до дихальної додана деяка величина недихальної аритмії. Форма скатерграми у вигляді круга означає відсутність недихальних компонентів аритмії. Вузький овал відповідає переважанню недихальних компонентів в загальній варіабельності ритму, яка визначається довжиною “хмари”.

Спектральні методи аналізу BCP

Спектральні методи аналізу **BCP** набули в даний час дуже широкого поширення. Аналіз спектральної щільності потужності коливань дає інформацію про розподіл потужності залежно від частоти коливань. Вживання спектрального аналізу дозволяє кількісно оцінити різні частотні складові коливань ритму серця і наочно графічно перед-ставити співвідношення різних компонентів серцевого ритму, що відображають активність певних ланок регуляторного механізму.

При спектральному аналізі **BCP** важливе значення має довжина аналізованої вибірки. При коротких записах (5 або 10 хвилин) виділяють три головних спектральних компоненти. Ці компоненти відповідають діапазонам дихальних хвиль і повільних хвиль 1-го і 2-го порядку. У західній літературі відповідні спектральні компоненти отримали назви високочастотних (*High Frequency – HF*), низькочастотних (*Low Frequency – LF*), дуже низькочастотних (*Very Low Frequency – VLF*) і ультранізкочастотних (*Ultra Low Frequency – ULF*). По рекомендаціях Робочої групи використовуються наступні діапазони частот:

Найменування компонентів спектру	Частотний діапазон, в герцах	Період в секундах
HF	0,4 – 0,15	2,0 – 6,6
LF	0,15 – 0,04	6,6 – 20,0
VLF	0,04 – 0,015	25,0 – 66,0
ULF	Менше 0,015	Больше 66,0

При спектральному аналізі в програмі **КАРДІОЛАБ ВНС** обчислюються наступні показники:

TP - Загальна потужність спектру або повний спектр частот, характеризуючих ВРС (**TP** - *Total power*) - це потужність в діапазоні від 0,003 до 0,40 Гц. Відображає сумарну активність вегетативної дії на сердечний ритм і має той же фізіологічний сенс, що і **SDNN**.

HF - Потужність високочастотних коливань **BCP** (ВЧ або **HF** - high frequency) - це потужність коливань ритму серця в діапазоні частот 0,15-0,40 Гц. Потужність в цьому діапазоні, в основному, пов'язана з дихальними рухами і відображає вагусний контроль серцевого ритму (парасимпатична активність).

HF % - Відносна потужність ВЧ складовій спектру в %.

LF - Потужність низькочастотних коливань (НЧ або **LF** - low frequency) - це частина спектру в діапазоні частот 0,04-0,15 Гц. Вони мають змішане походження. На потужність в цьому діапазоні роблять вплив зміни як симпатичній (переважно), так і парасимпатичній активності. Механізм цих коливань має барорефлекторную природу.

LF% - Відносна потужність НЧ складовій спектру в %.

VLF – Потужність дуже низькочастотних коливань (**VLF** - very low frequency) – в діапазон частоті – 0,003-0,04 Гц. Фізіологічні чинники, що впливають на них, - ренінангіотензінозависимая система, концентрація катехоламінів в плазмі, системи терморегуляції і ін.

VLF% - Відносна потужність ОНЧ складової спектру в %.

HFnorm - Потужність в діапазоні високих частот, виражена в нормалізованих одиницях.

LFnorm - Потужність в діапазоні низьких частот, виражена в нормалізованих одиницях.

Останні два показники характеризують відносний вклад симпатичних і парасимпатичних впливів на ритм серця.

LF/HF - Симпато-вагальний індекс, що характеризує співвідношення або баланс симпатичних і парасимпатичних впливів на ритм серця.

ИЦ (IC) - Індекс централізації – (Index of centralization).

Детальніша інформація про математичне і фізіологічне значення показників, вимірюваних і обчислюваних в ході аналізу ВРС, а також вікові для поло нормативи деяких з цих показників, приведені в Методичних рекомендаціях по ВРС.

Вікно Аналізу моніторної ЕКГ

Перехід до **Аналізу Моніторної ЕКГ** в програмі **КАРДІОЛАБ** здійснюється таким чином:

- ☞ Виберіть із списку потрібного пацієнта, для чого клацніть мишкою на його прізвищі. Якщо список дуже великий, скористайтесь функцією **Пошук**. Рядок з вибраним пацієнтом забарвиться в темніший колір.
- ☞ Із списку **Запису** виберіть аналізований **Моніторний ЕКГ**-запис (типа "М"). Для цього двічі клацніть на ній мишкою, і Ви перейдете з цим записом у вікно **Аналіз моніторної ЕКГ** - Мал. 22.
- ☞ Перейти до аналізу **Моніторної ЕКГ** можна іншим рівнозначним способом. Виділіть аналізовану **Моніторну ЕКГ**, клацнувши на ній мишкою один раз, і натискуйте на кнопку - Аналіз. Програма перейде у вікно **Аналіз моніторної ЕКГ**.

Зовнішній вигляд першого вікна режиму **Аналіз моніторної ЕКГ** (Перегляд запису) приведений на Рис. 22.

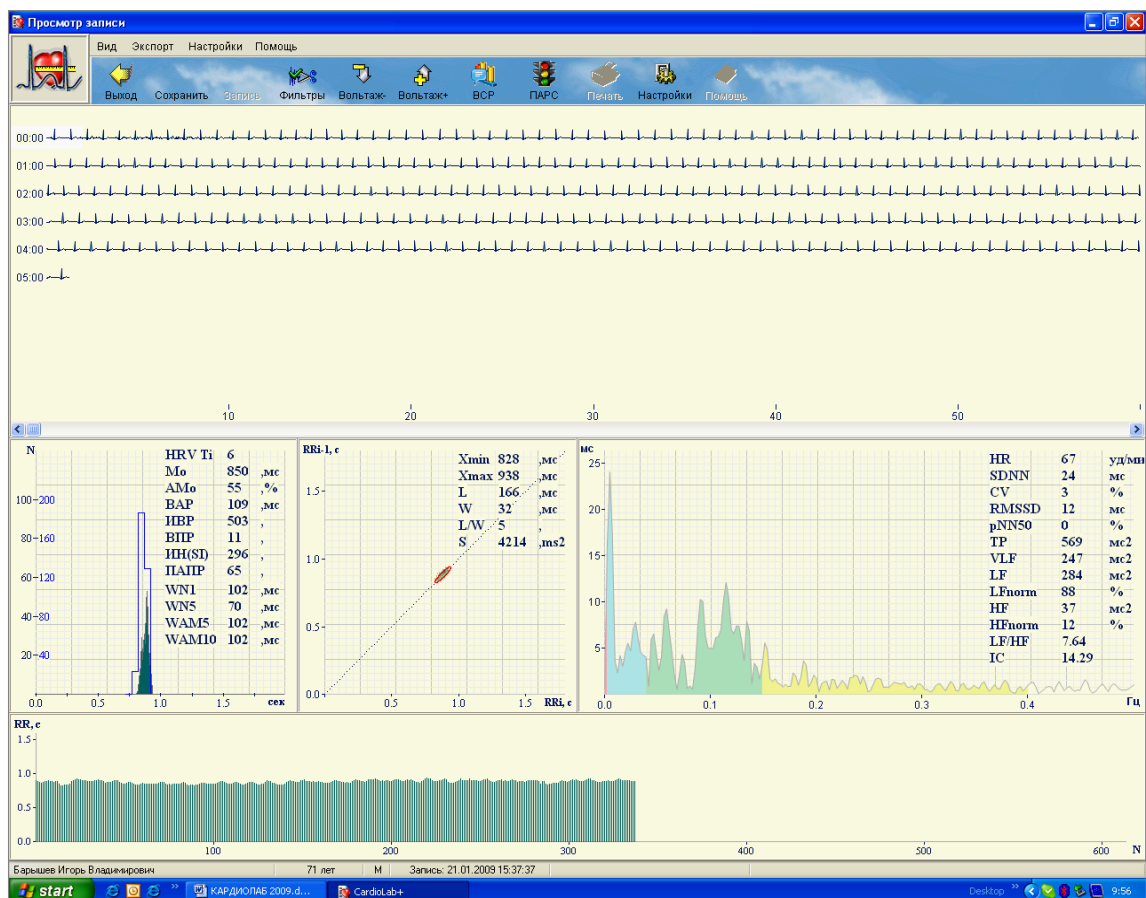


Рис. 22

Це вікно практично не відрізняється по вигляду від робочого вікна **Запис моніторної ЕКГ** Рис. 19. Робоче поле вікна розбите на декілька частин.

У верхній частині у вигляді безперервного рядка відображується аналізований фрагмент **ЕКГ** по вибраному відведенню.

Рітмограма, відповідна аналізованому фрагменту **ЕКГ**, відображується в нижній частині робочого вікна.

У центрі розташовано три вікна з графіками основних статистичних і спектральних характеристик **BCP** – гістограма розподілу вірогідності **R-R**-інтервалів, ськатерограмма чергових **R-R**-інтервалів і спектр **BCP**, а також їх числовими характеристиками, описаними вище. Спектральні компоненти **BCP**, відповідні стандартним областям **VLF**, **LF** і **HF** забарвлені в різний колір. Значення потужностей в цих частотних діапазонах **BCP** приведені поряд з графіком.



Двічі клацніть мишкою в полі кардіограми або на цікавій ділянці рітмограми і вигляд вікна **Аналіз моніторної ЕКГ** декілька зміниться - Рис. 23. У полі **ЕКГ** відображуватиметься в збільшеному масштабі вибрана ділянка **ЕКГ** і маркером у вибраній точці Рітмограми.



Рис. 23

Формою це вікно дуже схоже на попереднє, але дозволяє детальніше проаналізувати тимчасові і амплітудні співвідношення на виділеному фрагменті *ЕКГ*, виміряти і порівняти за допомогою двох пар рухливих маркерів (кнопка  - **Маркери**) величини чергових інтервалів R-R і так далі.

- ☞ Клацніть мишкою на *Рітмограмі* - Рис. 23 (Рис. 22). Ви переходите до відповідної ділянки *ЕКГ*. І, навпаки, якщо клацнути мишкою в полі *ЕКГ*, маркер на *Рітмограмі* перейде в нове положення.

В деяких випадках, зокрема – за наявності артефактів на *рітмограмі*, бажано виконати аналіз *BCP* не по всьому запису, а лише по виділеному уручну її ділянці:

- ☞ Клацніть мишкою в будь-якій точці *Рітмограми*, при цьому на *рітмограмі* з'явиться вимірювальний маркер. Не відпускаючи кнопки, тягніть маркер в іншу точку *рітмограми*, виділяючи ділянку для аналізу. Всі параметри *BCP*, що відображаються в даному вікні, тепер обчислюватимуться лише по виділеній ділянці *рітмограми*.
- ☞ Щоб повернутися до вихідного стану (виділити всю *рітмограму*), клацніть на *Рітмограмі* правою кнопкою мишки.

Як вже наголошувалося, при побудові *скаattered* грами утворюється сукупність крапок, центр яких розташовується на бісектрисі. Відстань від центру до початку осей координат відповідає найбільш очікуваній тривалості серцевого циклу. Коли на тлі монотонності ритму зустрічаються рідкі і раптові порушення - ектопічні скорочення або “випадання” окремих серцевих скорочень, миготлива аритмія, або інші прояви аритмій, це дуже виразно виявляється на *скаattered* грами. Розсіяння крапок значно зростає, з'являється декілька “областей тяжіння”, відповідних різним ритмам і так далі. Все це, окрім іншого, приводить до значних погрешностей при обчисленні статистичних характеристик *BCP*.

- ☞ Щоб виділити лише нормальні серцеві скорочення, або скорочення, зобов'язані своїм походженням лише одному водієві ритму, і далі виконати обчислення лише по цих скороченнях, клацніть мишкою на *Скаattered* грами, і, утримуючи ліву кнопку мишки в стані, що натискує, виділіть “петлею” потрібну ділянку *скаattered* грами. При цьому на *рітмограмі* виділяться лише ті R-R-інтервали, які задовольняють умовам виділення, і обчислення основних параметрів *BCP* тепер виконуватиметься лише по виділених інтервалах R-R.
- ☞ Щоб відмінити виділення, клацніть на *Скаattered* грами правою кнопкою мишки.

Оцінка вегетативного фону

Відомі методи дослідження стану *ВНС* на основі аналізу *ВСР* зазвичай зводяться або до Оцінки вегетативного фону або загального стану нейрогуморальної регуляції у спокої, або до Дослідження вегетативної реактивності і вегетативного забезпечення, як реакції на проведенні функціональних проб. Програма **КАРДІОЛАБ ВНС** дозволяє виконувати аналіз *ВСР* і інтерпретацію його результатів, як у спокої, так і проведенні різних функціональних проб.

Вікно оцінки вегетативного фону

Для формування комп'ютерного варіанту оцінки загального стану нейрогуморальної регуляції у спокої (вегетативного фону) натискуйте кнопку -  **ВСР** на інструментальній панелі вікна Рис. 22 (Рис. 23).

Зовнішній вигляд робочого вікна програми, в якому здійснюється аналіз та інтерпретація загального стану *ВНС* у спокої приведений на Рис. 24

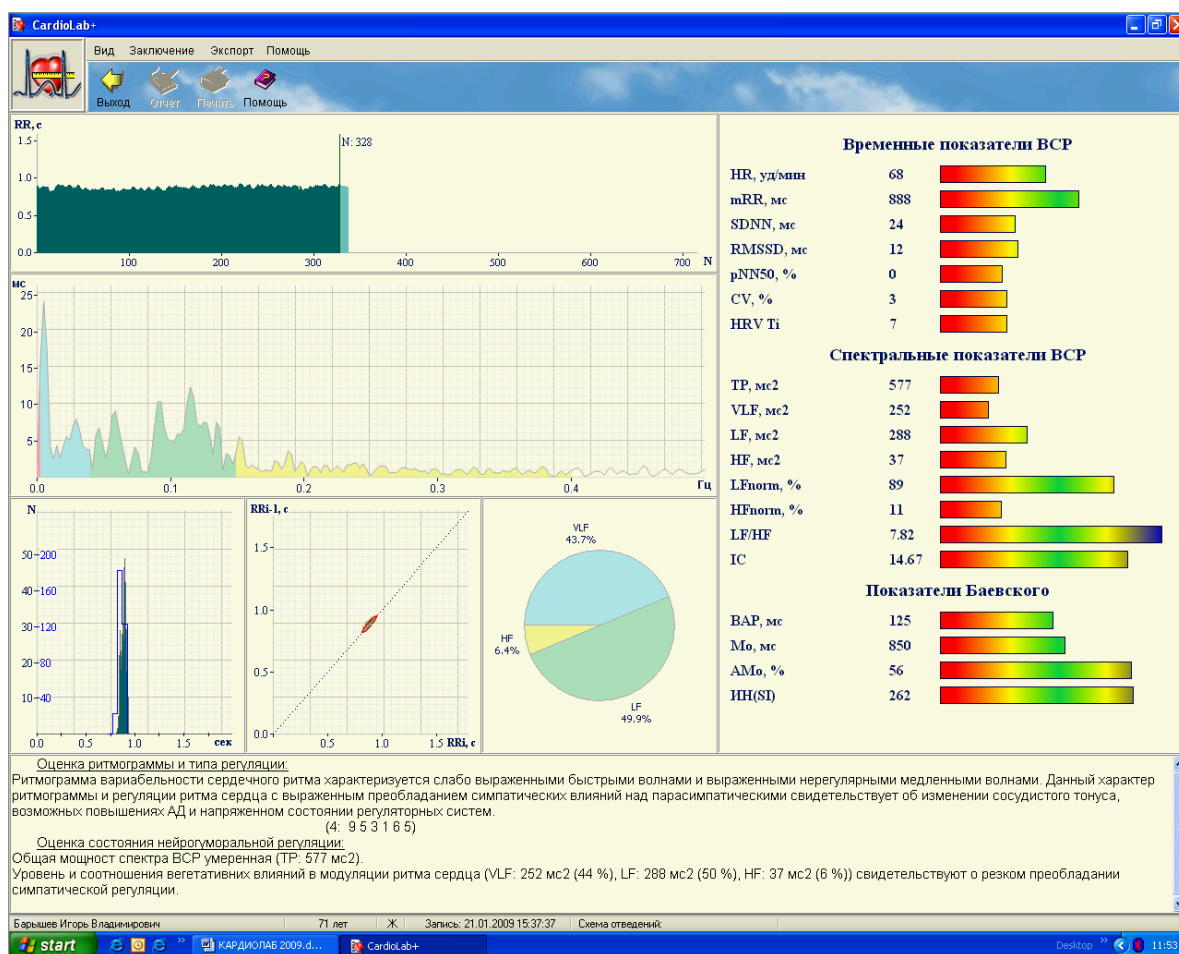


Рис. 24

Робоче поле вікна Рис. 24 розбито на три частини, в яких відображуються:

- у лівій частині вікна – графіки основних показників *BCP*, по яких здійснюється оцінка (рітмограма, спектр *BCP*, розподіл вірогідності R-R інтервалів, скатерограма і кругова діаграма спектральних компонент *BCP*);
- справа - основні числові характеристики *BCP*, які використовуються при оцінці вегетативного фону. Ці ж параметри відображують поруч у вигляді стовпчастої діаграми, що наочно показує абсолютні значення кожного з параметрів і міра їх відмінності від норми (зелений – у межах норми, червоний – істотно нижче за норму, синій – істотно вище за норму);
- у нижньому полі вікна відображується вербальний опис загального стану нейрогуморальної регуляції у спокої, автоматично формоване програмою на основі виконаних вимірів. Опис включає оцінку типу регуляції по вигляду рітмограми (по Д. Жемайтіте), а також оцінку стану нейрогуморальної регуляції на основі показників спектрального аналізу *BCP*.

Алгоритм опису включає такі розділи: загальна потужність спектру *BCP*; стан нейрогуморальної регуляції в цілому (під цим розуміється характеристика спектральної потужності в кожному з діапазонів VLF, LF і HF); характеристика співвідношення (вкладу) вегетативних впливів (LF і HF) і доля VLF -компонента в модуляції ритму серця; оцінка балансу відділів *ВНС* - переважання симпатичної регуляції (абсолютна - при значеннях LF вище за верхній кордон норми, відносна - коли на тлі пониженої потужності повільних хвиль зберігаються високі значення відношення LF/HF), переважання парасимпатичної регуляції (абсолютна або відносна); змішаний (збалансований) тип регуляції - баланс відділів *ВНС* по показнику LF/HF. Комп'ютерний варіант опису можна відредагувати або доповнити:

-  Щоб видалити яку-небудь частину автоопису клацніть мишкою на тексті опису, і, не відпускаючи кнопки, виділите ту її частину, яку потрібно видалити.
-  Натисуніть на клавішу **Del** на клавіатурі ПК.
-  Наберіть з клавіатури ПК новий текст.
-  Щоб повернутися до вихідного варіанту комп'ютерного висновку виберіть **Меню: Висновок → Відновити Автоопис.**

Половозрастни норми числових показників *BCP*, використовувані при формуванні оцінки вегетативного фону зведені в Таблицю Норм *BCP*, що підключається до програми **КАРДІОЛАБ ВНС** (дивися Методичні Рекомендації по аналізу *BCP*). В ході експлуатації системи, особливо при її використанні для специфічних контингентів обстежуваних (діти, спортсмени і так далі) Ви зможете на основі накопичених статистик при необхідності вносити до цієї таблиці зміни, і тим самим самостійно набудовувати програму.

Комплексна оцінка ВСР по показнику активності регуляторних систем (ПАРС)

Специфіка регуляції серцевої активності з боку центральної нервової системи забезпечує можливість здобуття прогностичної інформації не лише про діяльність серця, але і про зміну стану всього організму в цілому. (Баєвський Р. М., 1979,1984).

Програма **КАРДІОЛАБ ВНС** дозволяє оцінити функціональний стан організму кількісно в умовних одиницях (балах) показника активності регуляторних систем (**ПАРС**), який був запропонований ще в початку 80-х років (Баєвський Р. М. і др.,1984) і виявився досить ефективним в оцінці адаптаційних можливостей організму.

➡ Перехід в режим оцінки показника активності регуляторних систем здійснюється по кнопці  - **ПАРС**.

Вікно оцінки ПАРС

Зовнішній вигляд робочого вікна **Оценки ПАРС** приведений на Рис. 25.

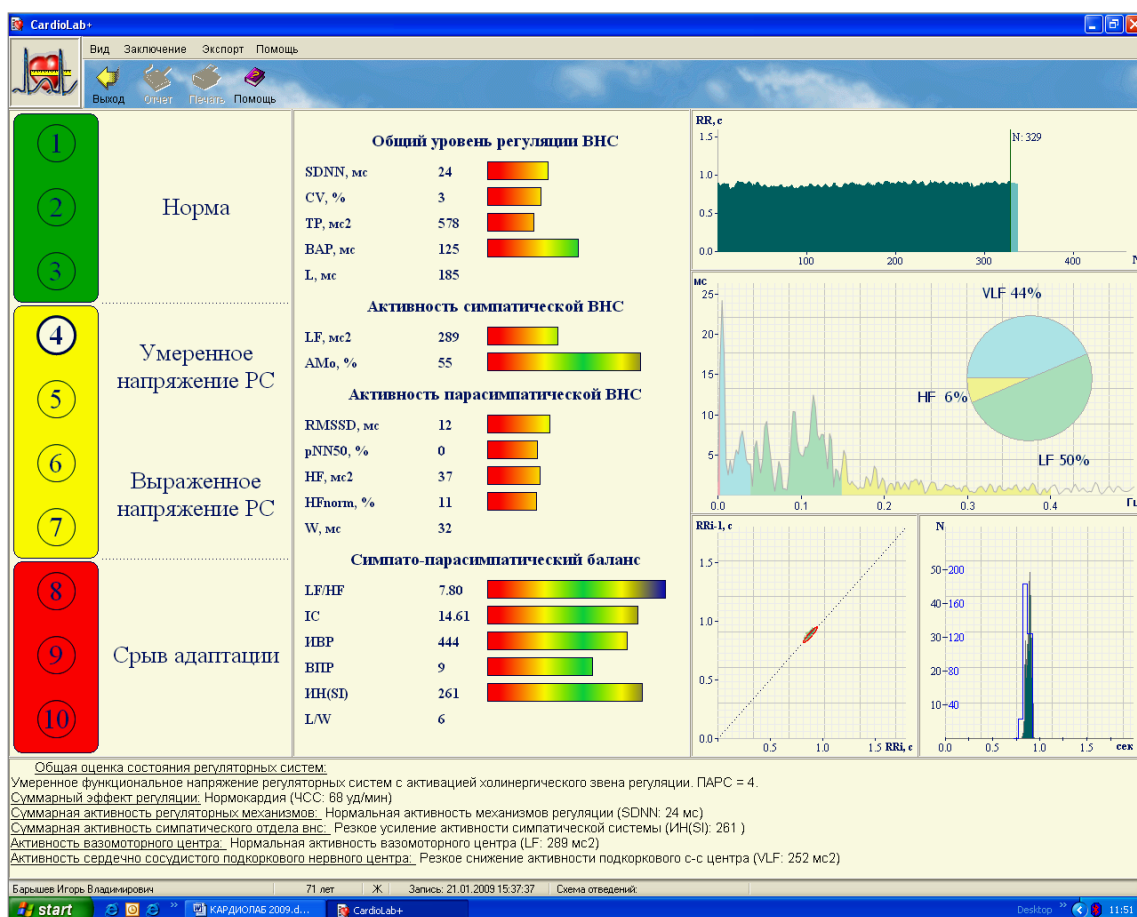


Рис. 25

Вікно Рис. 25 складається з декількох полів, в яких відображується наступна інформація:

- у правій частині вікна – графіки основних показників *BCP*, по яких здійснюється оцінка **ПАРС** (рітмограма, спектр *BCP*, кругова діаграма компонент *BCP*, скатерограма і розподіл вірогідності R-R інтервалів);
- у центрі, основні числові характеристики *BCP*, які використовуються при оцінці **ПАРС**, а також показники, близькі до них по фізіологічному значенню. Ці ж параметри наочно відображують поруч у вигляді стовпчастої діаграми, що графічно показує абсолютне значення параметра і міру його відмінності від половозрастної норми (зелений – у межах норми, червоний – істотно нижче за норму, синій – істотно вище за норму);
- у лівій частині вікна змальований “**Світлофор**” поточного функціонального стану пацієнта;
- у нижньому полі вікна відображується вербальний опис *Загальної оцінки стану регуляторних систем*, автоматично формоване програмою.

-  Щоб відредагувати і доповнити автоопис, клацніть мишкою в редагованому рядку опису, і, не відпускаючи кнопки, виділите ту частину опису, яку Ви хочете видалити.
-  Натисніть на клавішу **Del** на клавіатурі ПК.
-  Наберіть з клавіатури ПК новий текст.
-  Щоб повернутися до вихідного варіанту комп'ютерного висновку виберіть Меню: **Висновок → Відновити Автоопис**.

По оцінках **ПАРС** зазвичай виділяють п'ять основних груп станів (ми в своїй програмі також дотримуємося цієї класифікації):

1. **НОРМА:** Стан повної або достатньої врівноваженості організму із зовнішнім середовищем. Достатні функціональні (адаптаційні) можливості (резерви). Висока (задовільна) пристосовність організму до поточних умов досягається при мінімальній напрузі регуляторних систем. $ПАРС=0,1$.
2. **ПОМІРНА ФУНКЦІОНАЛЬНА НАПРУГА:** Донозологические стани, при яких функції організму реалізуються вищим, ніж в нормі, напругою регуляторних систем. Виникають як результат високої активності людини або після роботи, до кінця робочого дня. Постійне перебування в цьому стані вказує на те, що регуляторні механізми працюють з вищим навантаженням, ніж це повинно бути в нормі. $ПАРС=2 - 4$.
3. **ВИРАЖЕНА ФУНКЦІОНАЛЬНА НАПРУГА:** Преморбідний стан, який характеризується зниженням функціональних резервів. Для здорової людини - стан під час роботи фізичною або розумовою. Характерний для осіб із зниженням функціональних

можливостей системи кровообігу, з не-задовільною адаптацією організму до умов довкілля. Со-стояння постійного стресу веде до прискореного витрачання життєвих ресурсів і до розвитку захворювань. ПАРС = 5,6.

4. **РІЗКО ВИРАЖЕНА ФУНКЦІОНАЛЬНА НАПРУГА:** Стан незадовільної адаптації з різким зниженням функціональних можливостей організму. Характеризується наявністю симптомів захворювань. У здорових людей може короткочасно виникати в моменти виконання великих навантажень (наприклад, у спортсменів) або відповідальних завдань (космонавти, льотчики). У пацієнтів з різними захворюваннями цей стан вказує на недостатність функціональних резервів, на виснаження життєвих сил і вимагає серйозного відношення. ПАРС = 7,8.

5. **АСТЕНІЗАЦІЯ (ВИСНАЖЕННЯ) РЕГУЛЯТОРНИХ СИСТЕМ:** Означає зрив адаптаційних процесів, виснаження регуляторних систем, нездатність організму підтримувати рівновагу з довкіллям. Загострення патологічного стану вимагає негайного вживання засобів корекції полягання в клінічних умовах (ПАРС=9, 10). (Баєвський, 1979, Берсенева, 1991, Баєвський, Берсенева, 1997).

Обчислення **ПАРС** здійснюється по спеціальному алгоритму, що враховує наступні п'ять локальних критеріїв:

- Сумарний ефект регуляції за показниками **ЧСС** або **mRR**;
- Сумарна активність регуляторних механізмів по середньоквадратичному відхиленню – **СКО, SDNN** (або по сумарній потужності спектру TP);
- Сумарна активність симпатичного відділу вегетативної нервової системи по індексу напруги регуляторних систем (**IH**) або вегетативний баланс по комплексу показників: **RMSSD, ІЦ, АМо і CV**;
- Активність вазомоторного центру, регулюючого судинний тонус, по потужності спектру низьких частот **LF**;
- Активність серцево-судинного підкіркового нервового центру або надсегментарних рівнів регуляції по потужності спектру **VLF**.

Наочне відображення результату виробляється у вигляді “**Світлофора**” в якому виділяються три зони функціональних станів.

- **Зелений** – означає, що з точки зору стану ВНС все гаразд. Не потрібні жодних спеціальних заходів щодо профілактики і лікування.
- **Жовтий** – вказує на необхідність підвищеної уваги пацієнта до свого здоров'я, необхідність проведення оздоровчих і профілактичних заходів. .
- **Червоний** – показує, що існує висока міра ризику розвитку захворювань, і необхідно терміново звернути увагу на діагностику і, при необхідності, лікування можливих захворювань.

Функціональні проби

Для оцінки функціонального стану серця і вегетативних механізмів регуляції серцевого ритму використовуються різні функціональні проби. Одна з головних цілей проведення проб – це з'ясування реакції ВНС на зовнішні подразники. Найбільш поширені наступні функціональні проби:

- ✓ активний тілт - тест (ортостатична проба);
- ✓ глибоке дихання з фіксованою частотою (дихальна проба);
- ✓ вегетативні проби (Вальсальви із затримкою дихання, масаж каротидного синуса, натискання на очні яблука і тому подібне);
- ✓ проба навантаження (VELOЕРГОМЕТРІЯ);
- ✓ медикаментозні проби;
- ✓ психофізіологічні проби (дослідження в умовах ментальних впливів – арифметичні вправи, психомоторні проби).

У програмі **КАРДІОЛАБ ВНС** передбачений спеціальний режим для проведення такого роду досліджень. Для полегшення роботи з найчастіше використовуваними функціональними пробами (ортотест, дихальна проба, проба Вальсальви і ін.), для кожної з них створені індивідуальні протоколи виконання проб, а також окреме вікно аналізу і алгоритм формування автоопису за результатами виконання проби. Окрім цього, використовуючи ці стандартні проби, Ви можете самостійно, як з цегли, набирати будь-які протоколи для виконання функціонального дослідження ВНС.

Запис функціональних проб

Запис функціональних проб, так само, як і запис фонові проби для дослідження загальної вегетативної регуляції у спокої, виробляється через вікно ЕКГ-монітор Рис. 19



Для входу в режим запису функціональних проб натисніть кнопку  - **Проби** на інструментальній панелі вікна ЕКГ-монітор.

Відкриється вікно Вибір протоколу – Рис. 26, в якому Ви можете вибрати необхідну для поточного дослідження пробу. Звернете увагу, що велика частина протоколів передбачає як початкової реєстрацію і аналіз фонові проби.



Щоб вибрати для дослідження потрібний протокол, двічі клацніть мишкою на соответствующей рядку. Вибраний протокол наголоситься стрілкою .

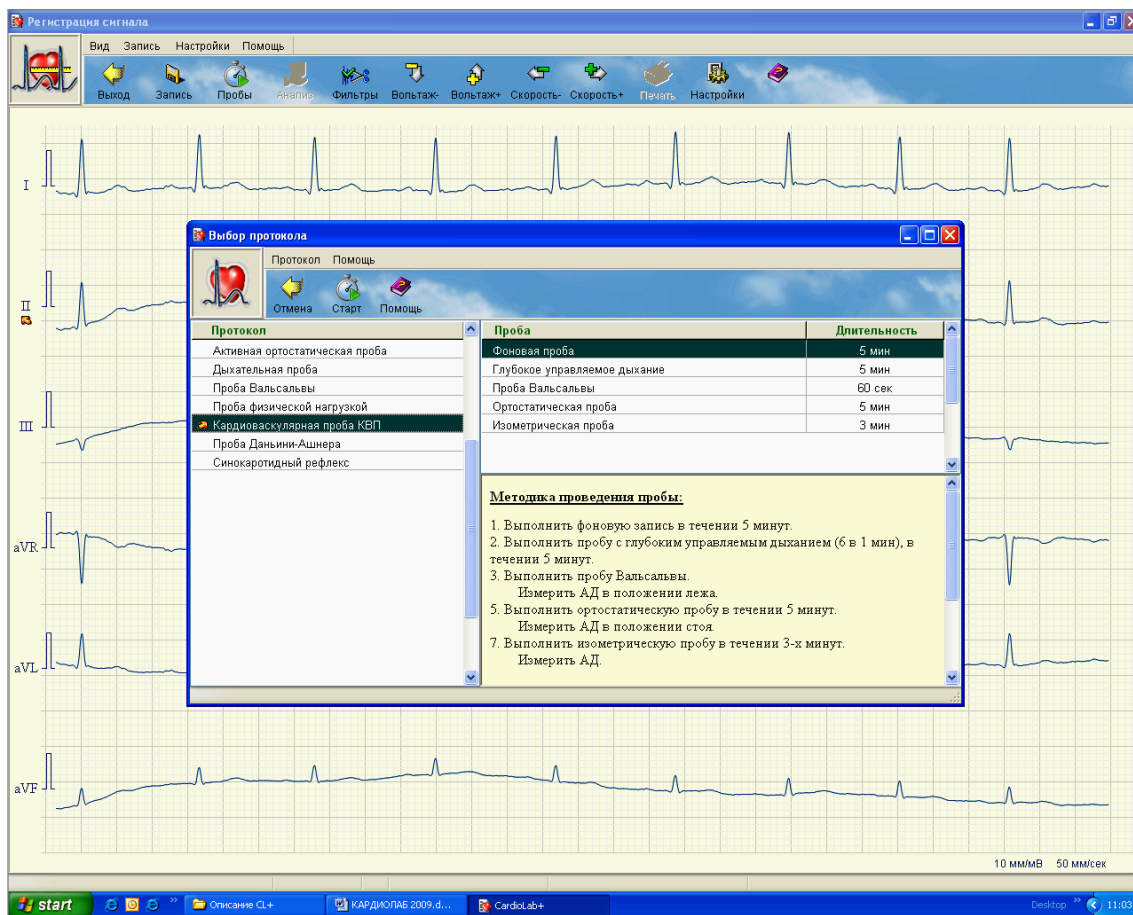


Рис. 26



Для початку виконання функціональної проби відповідно до вибраного протоколу натискуйте кнопку  - **Старт**.

Програма перейде в стандартне вікно запису моніторної ЕКГ – Рис. 27 (однакове для всіх функціональних проб), в якому відкрито додаткове інформаційне вікно з вмістом вибраного протоколу, який автоматично заповнюватиметься у міру виконання протоколу.



Щоб почати запис функціональної проби відповідно до вибраного протоколу натискуйте кнопку  - **Почати**.



Щоб пропустити який або етап протоколу – натисніть на кнопку  **Пропустити**.



Щоб завершити запис етапу протоколу до завершення установленого часу натискуйте на кнопку **Зупинити**  і підтвердіть операцію у випадавшому інформаційному вікні  - **Так**.

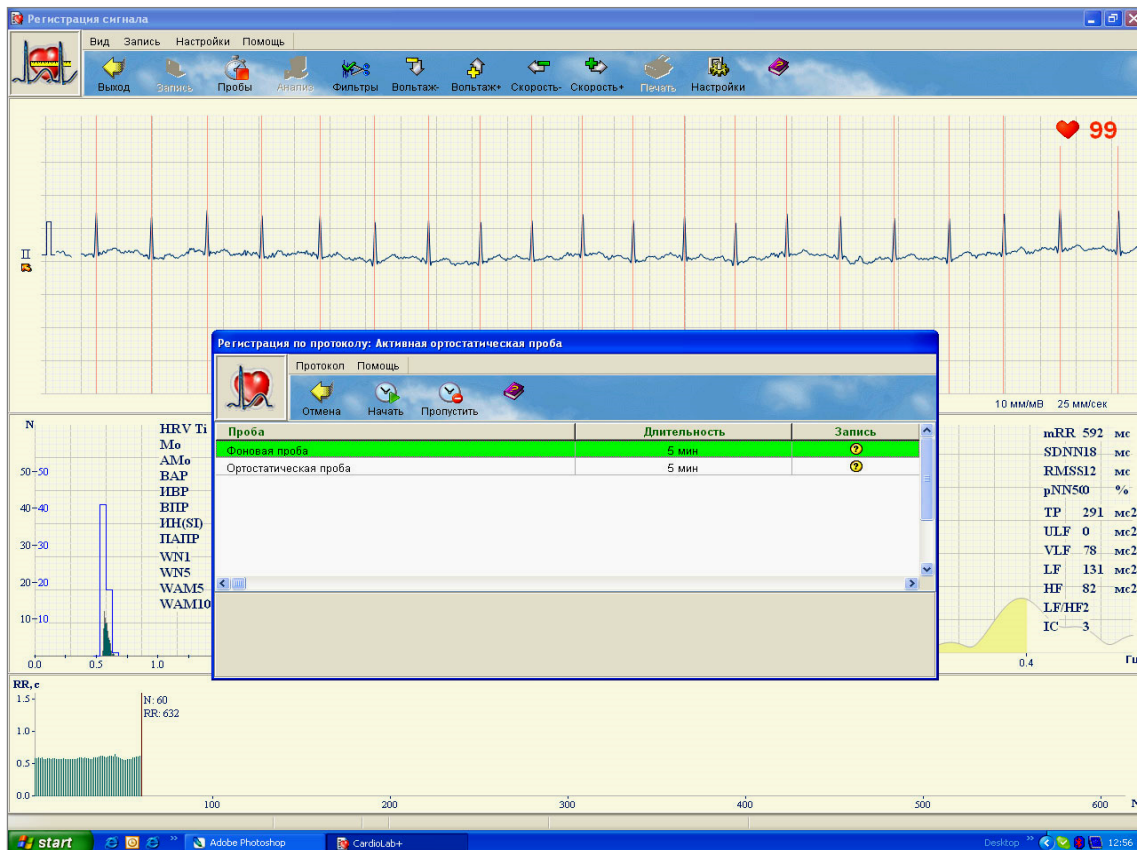


Рис. 27

У даному розділі описані загальні і практично однакові для всіх функціональних проб правила роботи з програмою в цьому режимі. Самі ж методики виконання різних функціональних проб, що мають на меті оцінку функціонального стану серця і вегетативних механізмів регуляції серцевого ритму, описані в Методичних рекомендаціях по *BCP*.

При виконанні деяких функціональних проб бажаним (або обов'язковим) є вимір артеріального тиску пацієнта, величина якого буде використана програмою при формуванні автоматичного опису результатів проби. Для введення значень **Адс** і **Адд** служить спеціальне випадне вікно, що з'являється при закінченні чергового етапу протоколу.

Після закінчення всіх етапів протоколу моніторна ЕКГ-запис автоматично зберігається в архіві і далі може бути проаналізована відповідно до правил, визначених для відповідного протоколу. Оскільки аналіз і інтерпретація різних функціональних проб виробляється по-різному, кожне з вікон аналізу для стандартного набору проб також виглядатиме по-своєму. Загальною для всіх протоколів буде наявність в кожному з них фоновому запису, попередній головній функціональній пробі протоколу (наприклад – перед виконанням ортотеста, або дихальної проби, в обов'язковому порядку записується фонові проба у спокої.)

Запис ортостатичної проби

Запис Ортостатичної проби проводиться по загальних для всіх функціональних проб правилах, при цьому у вікні **Вибір протоколу** необхідно вибрати рядок **”Активна ортостатична проба”**. Детальніше порядок виконання проби описаний в Методичних рекомендаціях по *ВСП*.

Аналіз ортостатичної проби

Процедура Аналізу Ортостатичної проби виконується таким чином:

- ☞ Виберіть із списку **Архіву** потрібного пацієнта, для чого клацніть мишкою на його прізвищі.
- ☞ Із списку **Запису** виберіть аналізований Моніторну ЕКГ-запис (типа “М”). Двічі клацніть на ній мишкою.

Програма перейде з цим записом, що містить всі етапи протоколу, у вікно **Перегляд запису** Рис. 28 (аналогічне вікну Рис. 22 для Фонового запису).

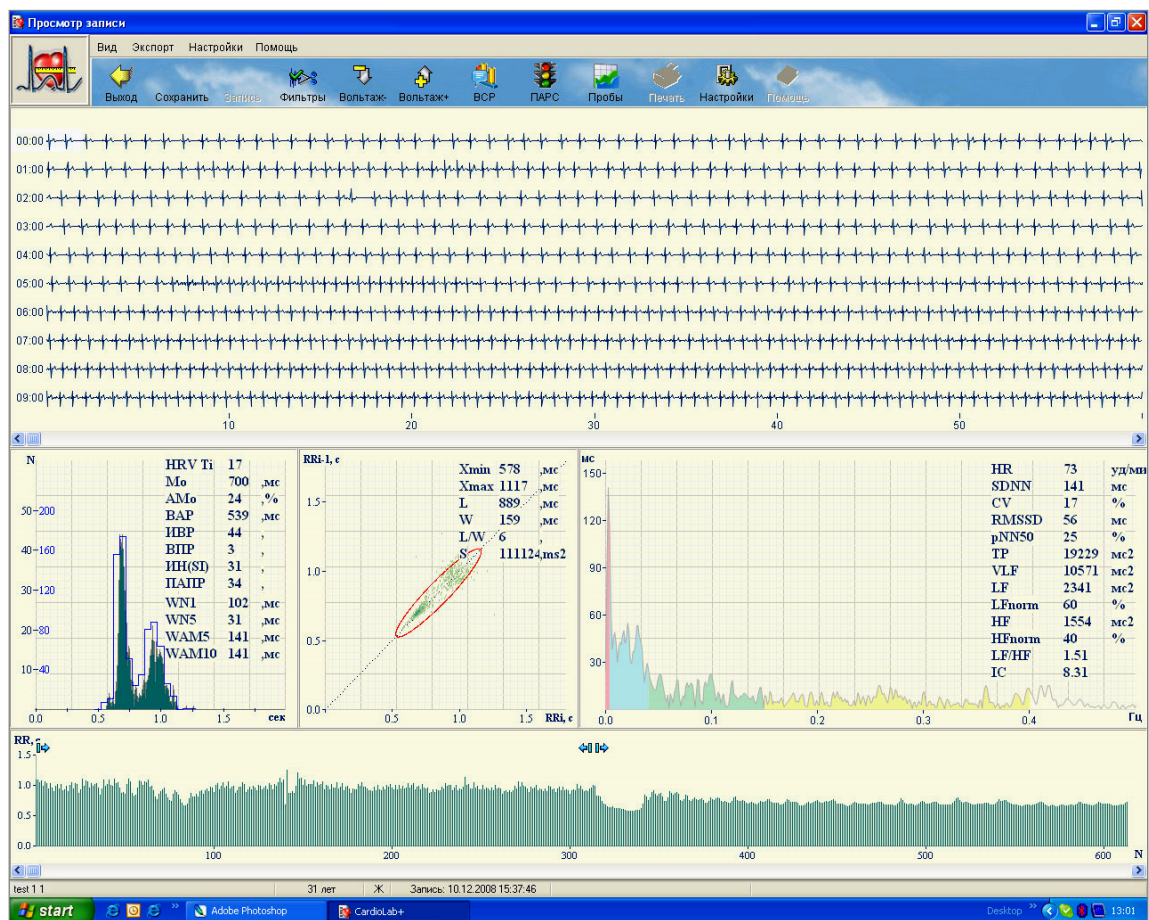


Рис. 28



Для виконання власне аналізу Ортопроби і формування автоопису результату натискуйте на кнопку  - **Проби**.

Зовнішній вигляд вікна **Аналіз ортостатичної проби** приведений на Рис. 29.

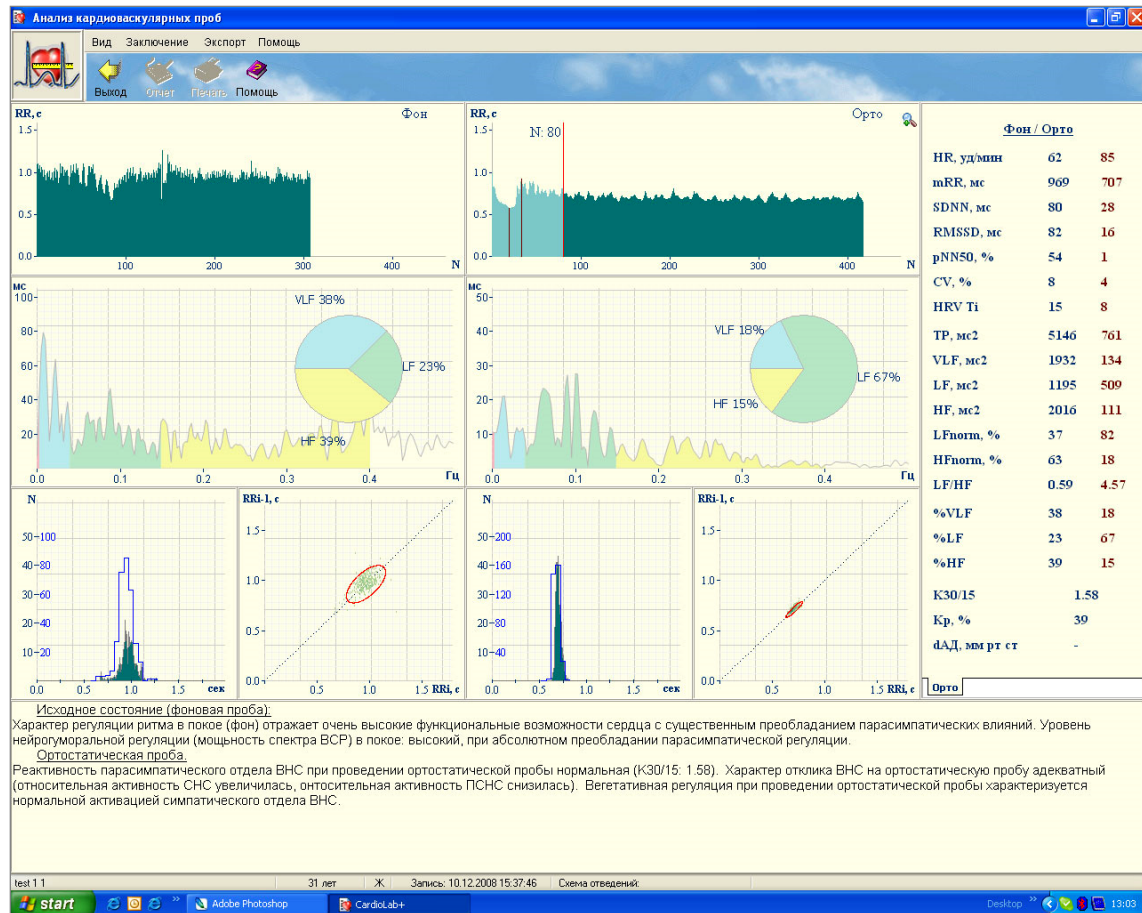


Рис. 29

Вікно Рис. 29 розбито на чотири поля. У лівій частині вікна відображають графіки результатів аналізу фонових запису. В центрі вікна – такі ж графіки для ортостатичного положення. Справа приведені для порівняння основні числові параметри ВСП для двох етапів ортостатичної проби.

У нижній частині вікна відображується автоматично сформоване програмою за результатами аналізу словесний опис результатів Ортостатичної проби, включаючи характеристику вихідного стану (фон), характеристику перехідного процесу, і характеристику вегетативного забезпечення у ортостатичному положенні. При необхідності Ви можете самостійно відредагувати або доповнити цей опис.

При аналізі результатів Ортостатичної проби самостійне діагностичне значення мають характер і параметри перехідного процесу характерного вигляду, що є, "яму" з подальшим "піком", що відображає прискорення, а потім уповільнення ЧСС (див. ритмограму на Рис. 29).

Для детальнішого аналізу перехідного процесу при *Ортопробі* натискуйте на кнопку  в полі **Рітмограмми**. У центральному полі вікна в збільшеному масштабі відображатиметься ділянка рітмограми, що містить перехідний процес з відмітками RR₁₅ і RR₃₀, - Рис. 30.

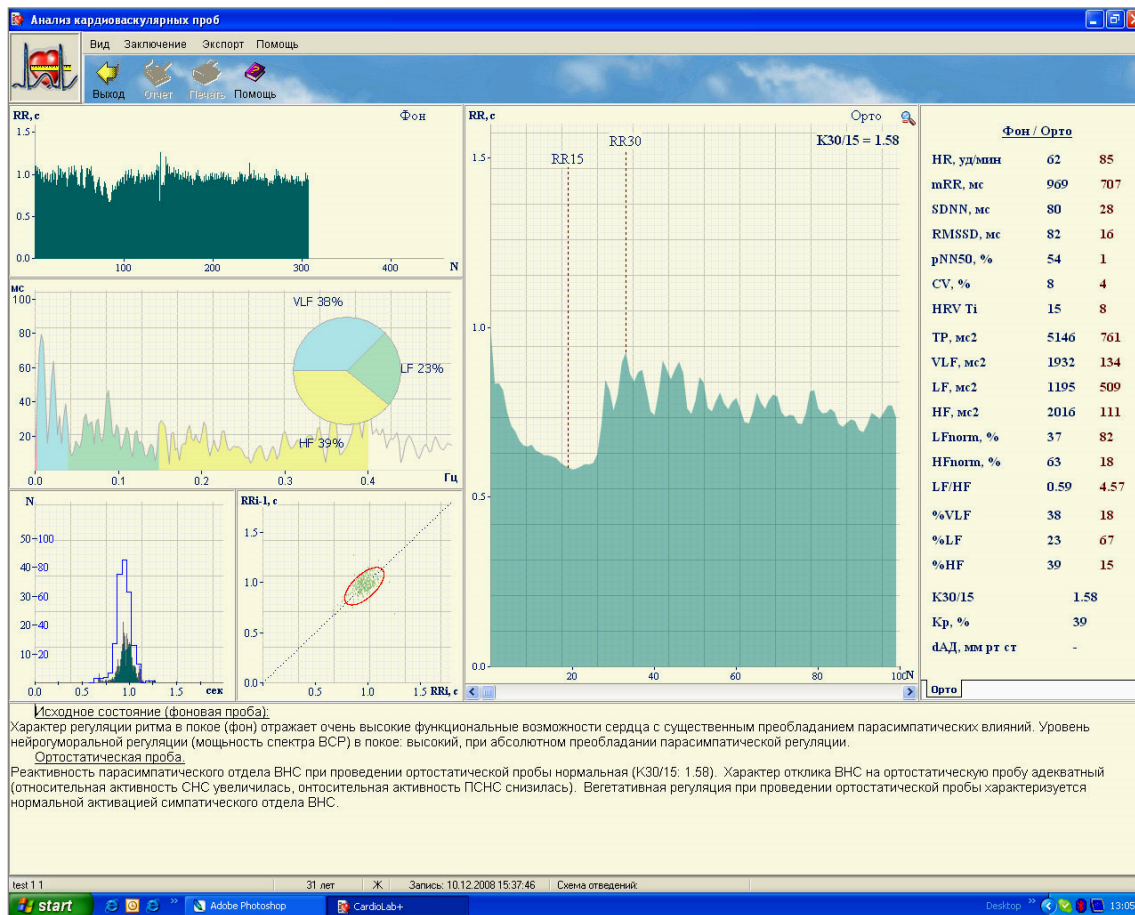


Рис. 30

При аналізі перехідного періоду важливе відношення мінімального, відповідного "дну ями", значення R-R інтервалу (зазвичай в районі 15 удару від початку вставання), до щонайдовшого інтервалу R-R, зазвичай біля 30-го інтервалу (R-r30) R-R - так званий коефіцієнт 30:15. Основою для обчислення K30:15 послужили роботи Ірвінга, що показав, що в перші секунди вставання почастищення пульсу відбувається за рахунок пониження тону вагусного нерву, який стає мінімальним в районі 15-го удару від початку вставання, а біля 30-го удару вагусний тонус відновлюється і стає максимальним (реєструється відносна брадикардія). Таким чином, відношення K30:15 характеризує функцію блукаючого нерву. Низький коефіцієнт K30:15 вказує на недостатність функції вагуса і, отже, дозволяє уточнити генез тахікардії при вегетативному кризі, яка не завжди має симпатичне походження, а може бути обумовлена проявом вагусної недостатності.

Запис проби з глибоким керованим диханням

Запис Проби з глибоким керованим диханням (Дихальної проби) проводиться по загальних для всіх функціональних проб правилах, при цьому у вікні **Вибір протоколу** необхідно вибрати рядок **"Дихальна проба"**, а також встановити необхідні параметри керованого дихання – частота дихання і співвідношення вдиху і видиху. Короткі інструкції по виконанню протоколу даної проби відображаються у вікні Реєстрація по протоколу. Детальніше порядок виконання проби описаний в *Методичних рекомендаціях по ВСР*.

Аналіз дихальної проби

Протокол Аналізу Дихальної проби виконується в наступному порядку:

- ☞ Виберіть із списку **Архіву** потрібного пацієнта.
- ☞ Із списку **Запису** виберіть аналізований Моніторну ЕКГ-запис (типа "М"). Програма перейде у вікно Перегляд запису (аналогічне вікно Рис. 28)
- ☞ Натисніть кнопку  - **Проби**. Відкриється вікно аналізу Рис. 31

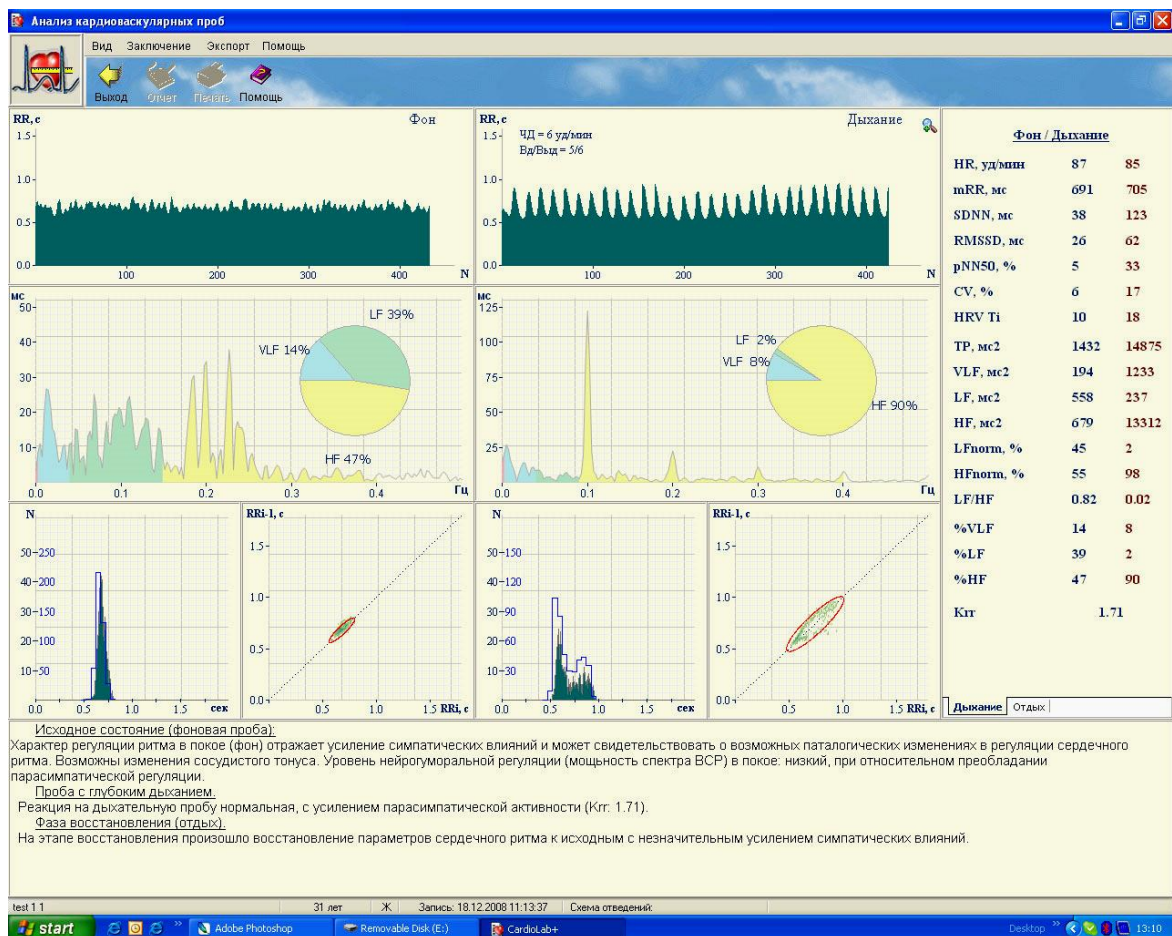


Рис. 31

Зовні і по набору функцій вікно Рис.31 має практично такий же вигляд, як і вікно для аналізу Ортопроби Рис. 29. Відмінність полягає лише в тому, в правому полі вікна можна вибирати закладки *Дихання* або *Відпочинок*, відображуючи, тим самим, результати аналізу трьох етапів протоколу *Дихальної проби – Фон/дихання/Відпочинок*.

У нижній частині вікна, як і раніше, відображується автоматично формоване програмою за результатами аналізу словесний опис результатів Дихальної проби, що включає характеристику вихідного стану (фон), зміну стану *ВНС* при ритмічному диханні, і характеристику вегетативного забезпечення у фазі відпочинку. При необхідності Ви можете самостійно відредагувати або доповнити цей опис.

 Для детальнішого аналізу характеру ритмограми при проведенні Дихальної проби натискуйте на кнопку  в полі Ритмограми. У центральному полі вікна відображуватиметься ділянка ритмограми в збільшеному для аналізу масштабі. Щоб повернутися до попереднього вигляду вікна, знову натискуйте на кнопку .

Оскільки метою Дихальної проби є з'ясування характеру реакції на стимуляцію парасимпатичного відділу ВНС, частоту керованого дихання бажано вибирати вищою, ніж нижній кордон діапазону *HF* – 0.15Гц , відповідного парасимпатіке ($\text{ЧД} > 9 \text{ дих/мін}$). Якщо ж пацієнтові важко дихати з постійною високою частотою протягом п'яти хвилин, можна встановити і нижчий темп дихання, наприклад – 6 дих/мін (0.1Гц). (Саме при такій частоті дихання найбільшою мірою стимулюється блукаючий нерв). Але при цьому нижній кордон діапазону *HF* автоматично зміщується в область нижчих частот, що виключає некоректність інтерпретації результатів аналізу *Дихальної проби*.

Обчислюваним програмою кількісним показником оцінки реактивності парасимпатичного відділу *ВНС* при проведенні дихальної проби є дихальний коефіцієнт (інспіраторно-експіраторне відношення) *Kr-r* визначуваний як середнє значення відношення $R\text{-}R_{\text{max}}/R\text{-}R_{\text{min}}$. Нормальне значення *Kr-r* при глибокому диханні повинне складати не менше 1.21, значення *Kr-r* менше 1.1 можуть свідчити про патології.

Нормальною реакцією *ВНС* на дихальну пробу є перехід від переважання симпатичної активності до переважання парасимпатіки або посилення вираженості парасимпатичних впливів. При пониженій реакції відбувається незначне зрушення в область посилення парасимпатичної активності або відсутність такого посилення. Парадоксальною і такою, що свідчить про можливі патологічні зміни є реакція з посиленням симпатичної активності.

Запис проби Вальсальви

Запис моніторної ЕКГ при виконанні Проби Вальсальви виробляється по загальних правилах, при цьому у вікні **Вибір протоколу** необхідно вибрати рядок **"Проба Вальсальви"**. Короткі інструкції по виконанню протоколу даній проби відображуються у вікні *Реєстрація по протоколу*. Детальніше порядок виконання проби описаний в *Методичних рекомендаціях по ВСР*.

Аналіз проби Вальсальви

При виборі для аналізу функціональної проби із записом *Проби Вальсальви* робоче вікно аналізу виглядає таким чином – Рис. 32:

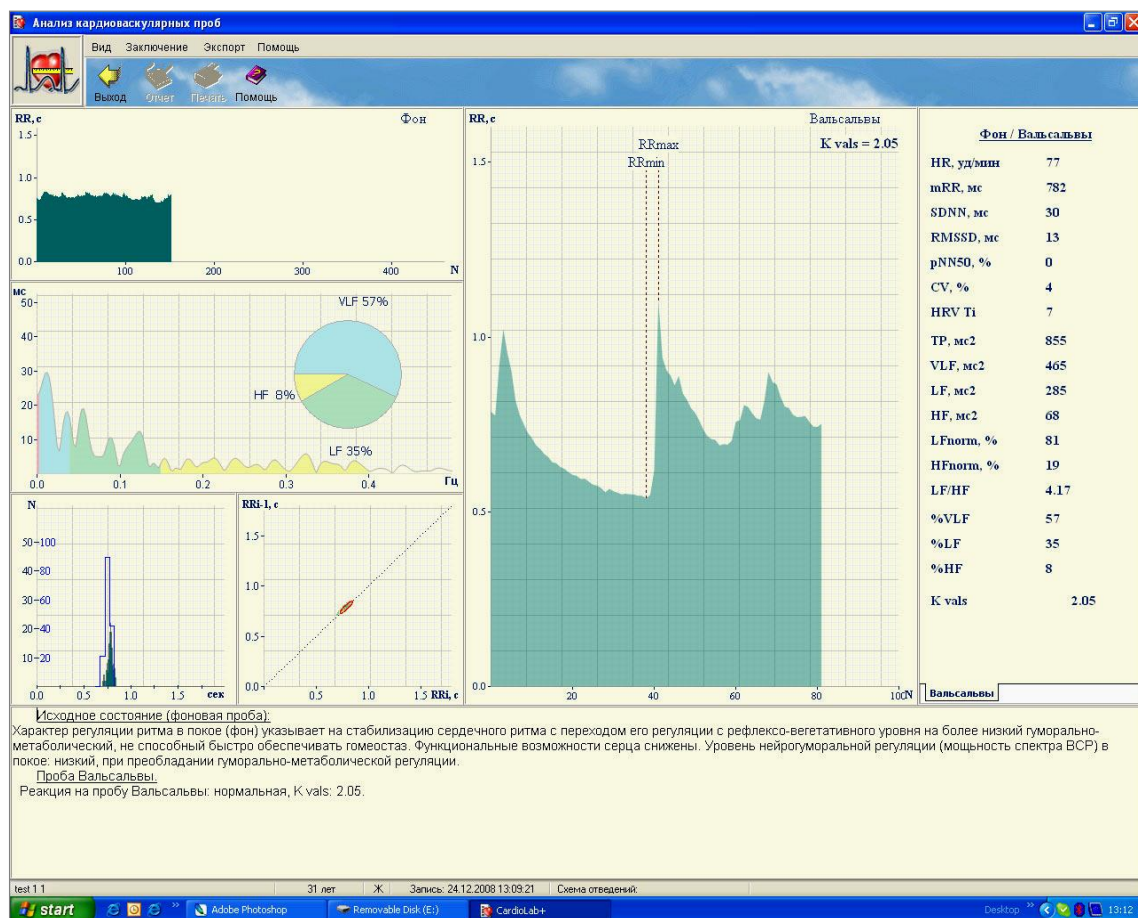


Рис. 32

При комп'ютерній обробці результатів *Проби Вальсальви* обчислюється коефіцієнт $K_{вальс}$, як відношення тривалості максимального інтервалу R-R після виконання проби - RR_{max} , до мінімальної тривалості R-R інтервалу під час виконання проби RR_{min} . Нормальні значення $K_{вальс}$ не мають бути менше 1.29. При значенні $K_{вальс}$ менше 1.11 реакція на пробу Вальсальви вважається патологічною.

Детальніше з технікою виконання і аналізу цієї функціональної проби можна також познайомитися в *Методичних рекомендаціях по Аналізу ВСР*.

Проба з фізичним навантаженням

Проба призначена для оцінки вегетативного забезпечення фізичної діяльності і дозволяє охарактеризувати стан гомеостазу і адаптаційні резерви, як у хворих, так і у відносно здорових пацієнтів.

Проба передбачає виконання дозованого фізичного навантаження (велоергометрія, тредміл, степ-тест), до досягнення максимальною (для здорових), субмаксимальною або пороговою (для хворих), навантаження. Протокол проби з фізичним навантаженням включає чотири етапи: запис *ЕКГ* у вихідному стані (фон), при виконанні активної ортостатичної проби, при виконанні фізичного навантаження (зазвичай на рівні 0.1хДОО Вт), і на етапі відновлення.

Аналіз *Проби з фізичним навантаженням* виробляється так само, як і для статичної для Орто і Дихальної проб, шляхом порівняння характеристик ВСР у вихідному стані, в ортостатичному положенні, і після завершення перехідного процесу на етапі відновлення. Зовнішній вигляд робочого вікна **Аналіз проби з фізичним навантаженням** приведений на Рис. 33

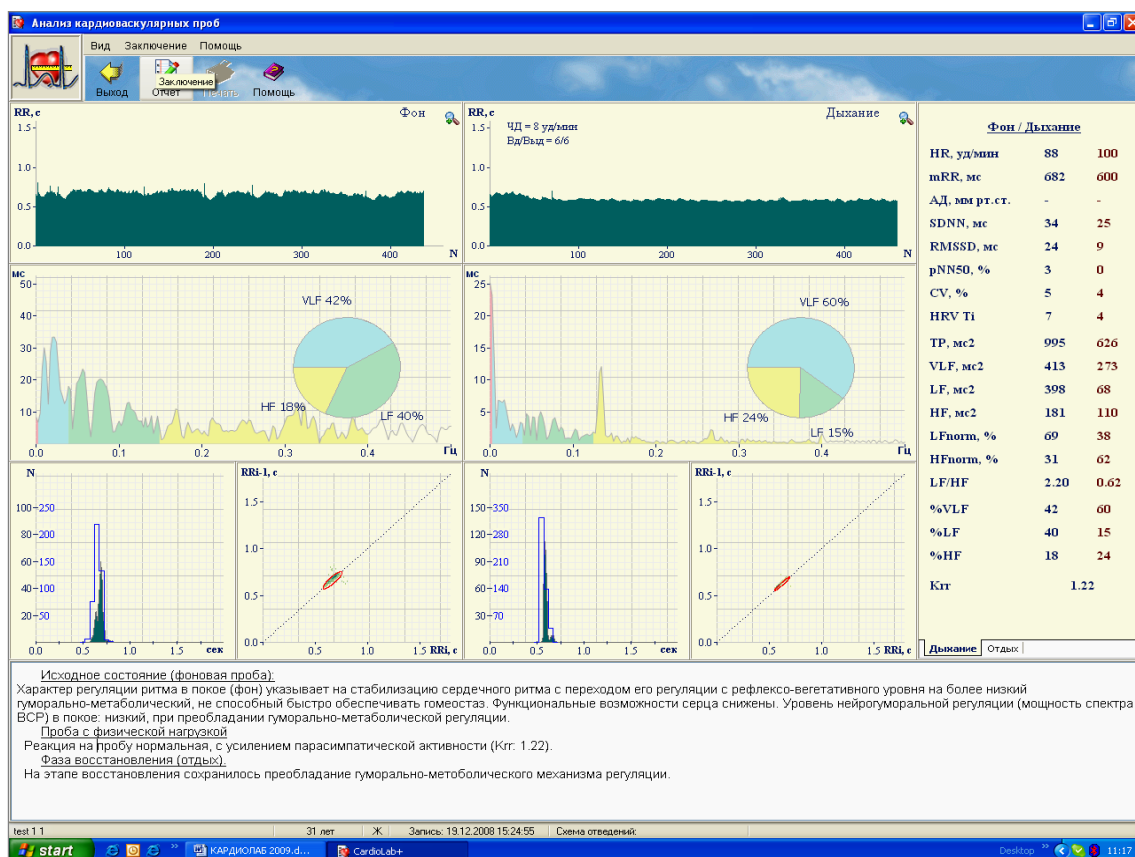


Рис. 33

Детальніше техніка виконання **Проби з фізичним навантаженням**, а також аналізу і інтерпретації її результатів описана в *Методичних рекомендаціях по Аналізу ВСР*.

Формування висновку по дослідженню ВНС

Виконавши дослідження *ВНС* і оцінивши його результати, Ви можете оформити висновок по цьому дослідженню. Зробити це можна різними способами. По-перше, можна просто роздрукувати результати аналізу *ВСП* з комп'ютерним варіантом інтерпретації і лікарськими доповненнями. Для цього в кожному з вікон аналізу *ВСП* є кнопка  - **Друк**. Проте такий спосіб створення звітів, без їх збереження в архіві, не дозволить надалі вивчати динаміку зміни показників *ВНС*, формувати статистики і т.д.

Формування ж повноцінного висновку за результатами дослідження *ВНС* системи **КАРДІОЛАБ** виробляється шляхом автоматичного заповнення однієї з вже наявних в програмі стандартних або створюваних самим користувачем форм звіту результатами вимірів параметрів функціонального стану серцево-судинної системи, а також розрахунковими значеннями, отриманими на їх основі. Отримана форма доповнюється необхідними коментарями дослідження фахівця, що проводило, лікарським висновком і необхідними графічними і табличними матеріалами, а потім зберігається в архіві.

Вікно формування висновку

Робота по формуванню і редагуванню висновків за результатами дослідження *ВНС* проводяться у вікні **Формування висновку** або **Редактор висновку по ВСП**. Зовнішній вигляд цього вікна для режиму дослідження *ВНС* декілька відмінний від режиму стандартної електрокардіографії і приведений на Рис. 34.

 Перехід у вікно **Редактора висновку** зі всіх робочих вікон **Аналіза ВСП** (фонові проби і різних функціональних проб) виконується по кнопці  – **Звіт**, або через пункт меню **Висновок → Звіт**.

Вікно Формування висновку – Рис. 34 складається з двох полів.

У в лівій частині екрану розташовано поле Дані дослідження *ВНС*, в якому у вигляді дерева з тематичними закладками відображаються загальні дані, що стосуються дослідження, демографічні і інші дані пацієнта, а також числові і графічні результати виміру і обчислення параметрів *ВСП*, отримані в ході дослідження.

Права частина вікна, є робочим полем **Редактора** в якому відображується власне **Звіт**, виробляється його ручне редагування, а також створюються нові форми висновку.

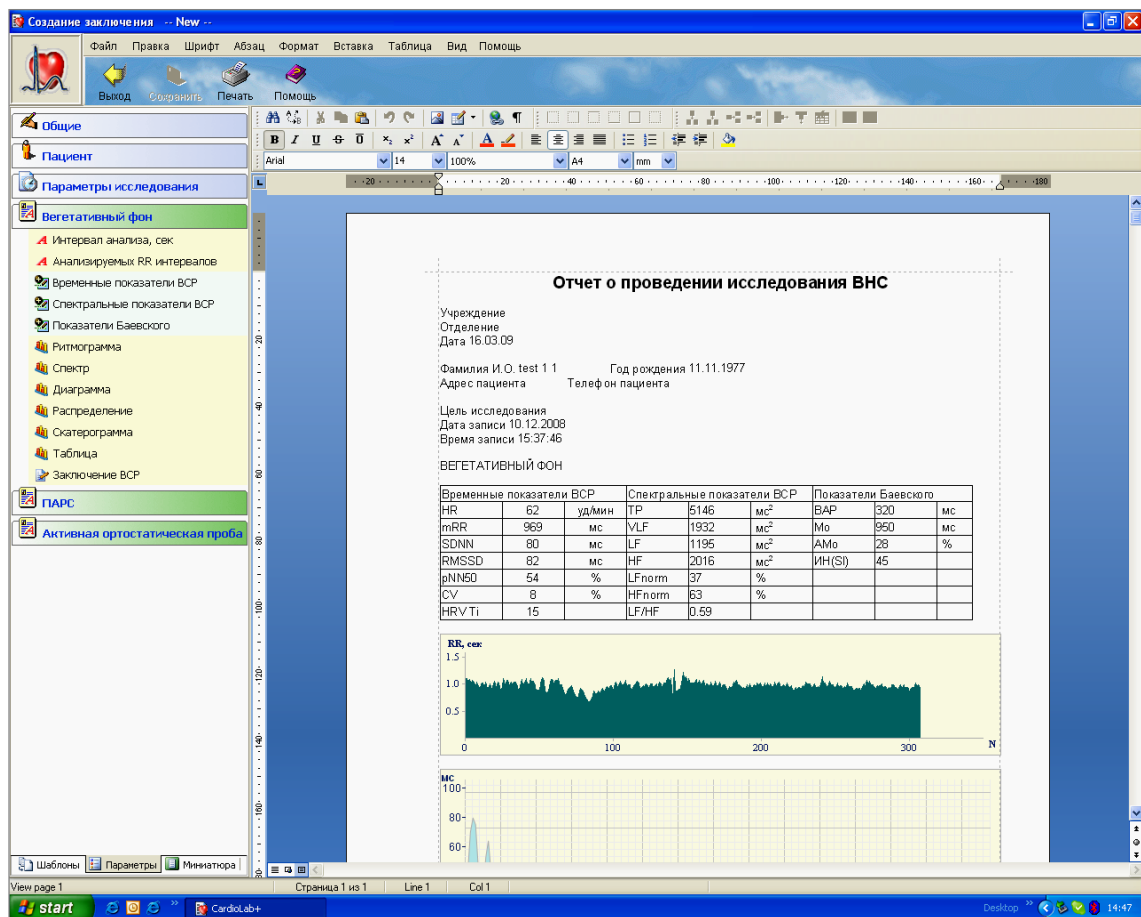


Рис. 34

Робота в **Редакторі** дуже схожа на роботу з програмою **Word** з більшістю її текстових і графічних можливостей, тому для користувачів, знайомих **Microsoft Word**, тут не буде нічого нового.

Формування висновку по стандартній формі

Для прискорення і полегшення формування **Висновку**, в програмі є стандартні **Форми** (заготовки, шаблони), відповідні різним протоколам дослідження **ВНС** (для оцінки вегетативного фону, для ортостатичної проби, для проби з фізичним навантаженням і т. д.). При вході у вікно Висновок відповідна проведеному дослідженню форма автоматично заповнюється Даними дослідження **ВНС** пацієнта. Процедура формування звіту при цьому виглядає таким чином:

- ➡ Натисніть кнопку  - **Звіт** (у будь-якому з вікон **Аналізу ВСП**).
- ➡ Програма переходить у вікно **Редактор висновку** Рис. 34 і автоматично заповнює форму, відповідну даному вигляду дослідження.

- ☞ Якщо сформований програмою Висновок задовольняє за формою і змістом, Ви можете зберегти його, натиснув на кнопку  **Зберегти**.
- ☞ Якщо Ви хочете додати до сформованого програмою висновку свій коментар, клацніть мишкою в потрібному місці тексту звіту і пишiть новий текст так, як Ви це робите в програмі **Word**. Всi органи управління редактором (кнопки на робочій панелі і меню) по функціях аналогічні відповідним кнопкам редактора **Microsoft Word**.
- ☞ Щоб додати до сформованого програмою **Висновку** які-небудь числові, табличні або графічні дані, відсутні в стандартній формі, виберіть потрібну тематичну закладку і двічі клацніть мишкою на відповідному рядку в полі **Дані дослідження ВНС** (у лівій частині екрану). Після завершення редагування звіту натискуйте на кнопку  - **Зберегти**.

Якщо Вас не владнує стандартна форма **Звіту**, Ви можете вибрати іншу форму (якщо вона була створена раніше), або створити нову.

- ☞ Для вибору іншої форми **Звіту** клацніть мишкою на закладці **Шаблони** (у лівій нижній частині вікна). Відкриється список наявних **Форм**, з якого виберіть потрібну, клацнувши на ній мишкою. Вибрана форма автоматично заповниться результатами проведеного дослідження.

Створення нових форм **Висновку** виробляється з використанням цього ж **Редактора**, але декілька по-іншому.

Створення нових форм висновків

- ☞ Вхід у вікно **Редактора** для створення нових форм висновку виконується з тих же робочих вікон, що і при формуванні **Звіту** за результатами дослідження **ВНС**, але не по кнопці **Звіт**, а через пункт меню **Висновок → Шаблон висновку**.

Це розмежування зроблене по двох причинах. По-перше, оскільки процедура створення **Форм висновку** використовується досить рідкий, в основному – на етапі освоєння роботи з системою. У других, для того, щоб не плутатися в різних функціях дуже схожих зовні вікон редактора.

Процедура створення **Нової форми Звіту** виглядає таким чином:

- ☞ У меню **Висновок** виберіть пункт → **Шаблон висновку**. Відкриється вікно **Редактора**.
- ☞ Виберіть закладку **Шаблони** і далі → **Нова форма**. Відкриється вікно **Редактора** – Рис. 35 з чистим робочим полем.
- ☞ Наберіть з клавіатури ПК заголовок створюваної форми (у нашому випадку – “Висновок за результатами дослідження **ВНС**”.
- ☞ Далі, з використанням лівого поля **Дані дослідження ВНС** створюється “скелет” нової форми висновку.

Текст **Форми** (Рис. 35) має наступну структуру: **Текстовий коментар:**
<Покажчик на значення параметра>.

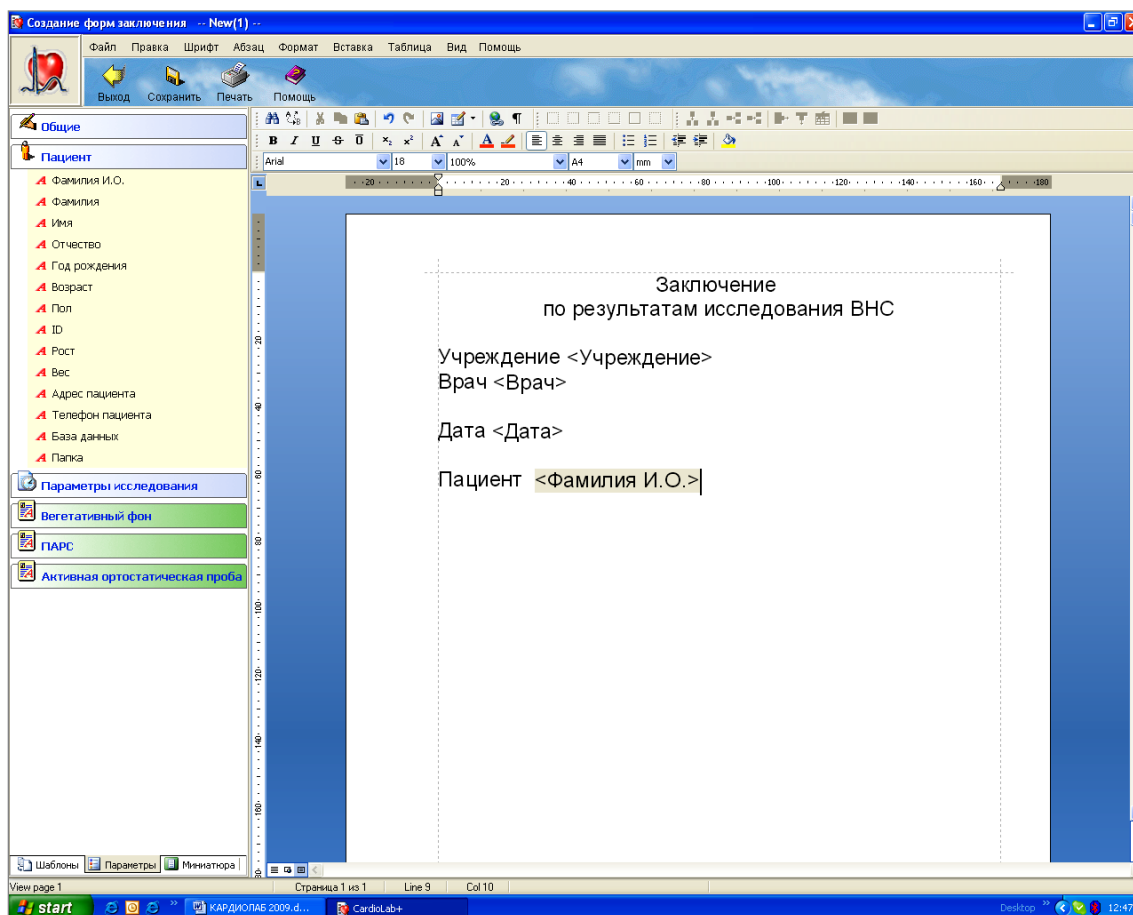


Рис. 35

Редагування форми виконується таким чином. Наприклад: Ви хочете включити в **Звіт** Прізвище лікаря, що проводив дослідження, а також прізвище, ім'я і по батькові обстежуваного пацієнта.

- ☞ У списку **Дані дослідження ВНС** (зліва) виберіть закладку **Загальні**. У списку даних клацніть мишкою на рядку Лікар. У текст створюваної **Форми** перейде рядок: **Лікар: <Лікар>**
- ☞ Виберіть закладку **Пацієнт**.
- ☞ У списку **Дані ЕКГ** дослідження клацніть мишкою на рядках Прізвище, Ім'я, По батькові. У тексті нової **Форми висновку** з'явиться рядок **Пацієнт <Прізвище> <Ім'я> <По батькові>**, і. т.д.

Аналогічним чином, вибравши закладки **Параметри дослідження → Вегетативний фон** можна внести до створюваної форми результати вимірів і обчислень, отриманих в ході дослідження, а також таблиці вимірів, графіки і діаграми.

- ☞ Після того, як текст нової форми висновку набраний і відформатований натискуйте на кнопку  - **Зберегти** і привласніть їй ім'я, яким або образом пов'язане із змістом даної **Форми**.
- ☞ Для перейменування **Форми** клацніть на її імені правою кнопкою мишки, виберіть пункт **Перейменувати** і наберіть нове ім'я.
- ☞ Для того, щоб надалі програма використовувала знов створену форму Висновку, клацніть на її імені правою кнопкою і виберіть пункт  **Використовувати за умовчанням**.

При автоматичному формуванні висновку по підготовленій формі (при натисненні на кнопку  - **Звіт**) всі показники автоматично заміняться значеннями відповідних параметрів, наприклад, показник <Лікар> заміниться на Петров П. С. – прізвище лікаря, що проводив дослідження, узяті з налаштувань системи. Показник < Прізвище > заміниться на Федотенко - прізвище пацієнта, узяті з реєстраційної картки, замість показника, наприклад < Тр >, до тексту висновку увійде виміряне значення Загальної потужності спектру **ВСП** і т. д.

Як вже наголошувалося, для прискорення роботи з редактором в текст шаблону переноситься одночасно показник (формальна змінна, яка потім автоматично замінюється на її значення), і коментар до нього. При цьому, Ви можете редагувати коментар на свій розсуд, підбираючи необхідне по контексту визначення. Текст же показника (у дужках) для редагування не-доступний, що виключає помилки його інтерпретації.

Фонокардіографія

Вислуховання серця – **аускультация**, історично і сьогодні є одним з найбільш важливих і поширених фізикальних методів дослідження серцево-судинної системи. При аускультатії оцінюються звуки, що виникають в серці при його роботі (тони, шуми). Аускультация є тонкою, але, на жаль, і досить суб'єктивним методом дослідження. Цього недоліку позбавлений такий інструментальний метод, як **фонокардіографія**, службовець для графічної реєстрації і об'єктивного представлення тонів і шумів, що виникають при роботі серця. Основним завданням фонокардіографії є не виявлення слабких аускультативно не сприйманих звуків серця, а здобуття повніших, точніших і головне - об'єктивних даних про звуки, наявність яких була встановлена при вислухованні. Проте в деяких випадках – зокрема, при виявленні низькочастотних патологічних тонів S3 і S4, чутливість фонокардіографії може бути значно вище, ніж в аускультатії.

У фонокардіографії досліджуються часові характеристики звуків серця: їх послідовність, тривалість, конфігурація (характер зміни в часі амплітуди звукового сигналу - час наростання, максимуму, убуття і т. д.), а також наявність і тривалість інтервалів між ними. При цьому перевагами фонокардіографії перед аускультатією є можливість зіставлення в часі акустичних проявів серцевої діяльності - **ФКГ** з іншими проявами, наприклад – **ЕКГ**, і те, що результати **ФКГ**-дослідження носять об'єктивний і документальний характер.

Робота системи **КАРДІОЛАБ** в режимі **Фонокардіографія**, також як і в інших режимах, починається з реєстрації або вибору пацієнта в **Архіві**. При цьому, яких або відмінностей в техніці роботи з **Архівами**, **Теками** і **Картками пацієнта**, в порівнянні із стандартною електрокардіографією, практично немає.

Запис фонокардіограми

- ☞ На **Робочому столі** програми виберіть режим - **Фоно-ЕКГ**
- ☞ Заповните **Картку пацієнта** або виберіть **Пацієнта** із списку.
- ☞ Накладете на пацієнта ЕКГ-електроди для запису електрокардіограми в одному з основних відведень (R, L, F і N).
- ☞ Встановите мікрофон серцевих звуків в одну з точок аускультатії.
- ☞ Натискує на кнопку  увійдіть до режиму **Записі ФКГ**. Зробити це можна як з вікна **Картотека**, так і безпосередньо з **Картки пацієнта** після її заповнення.

Вікно запису ФКГ

Зовнішній вигляд вікна режиму **Запис ФКГ** приведений на Рис. 36.

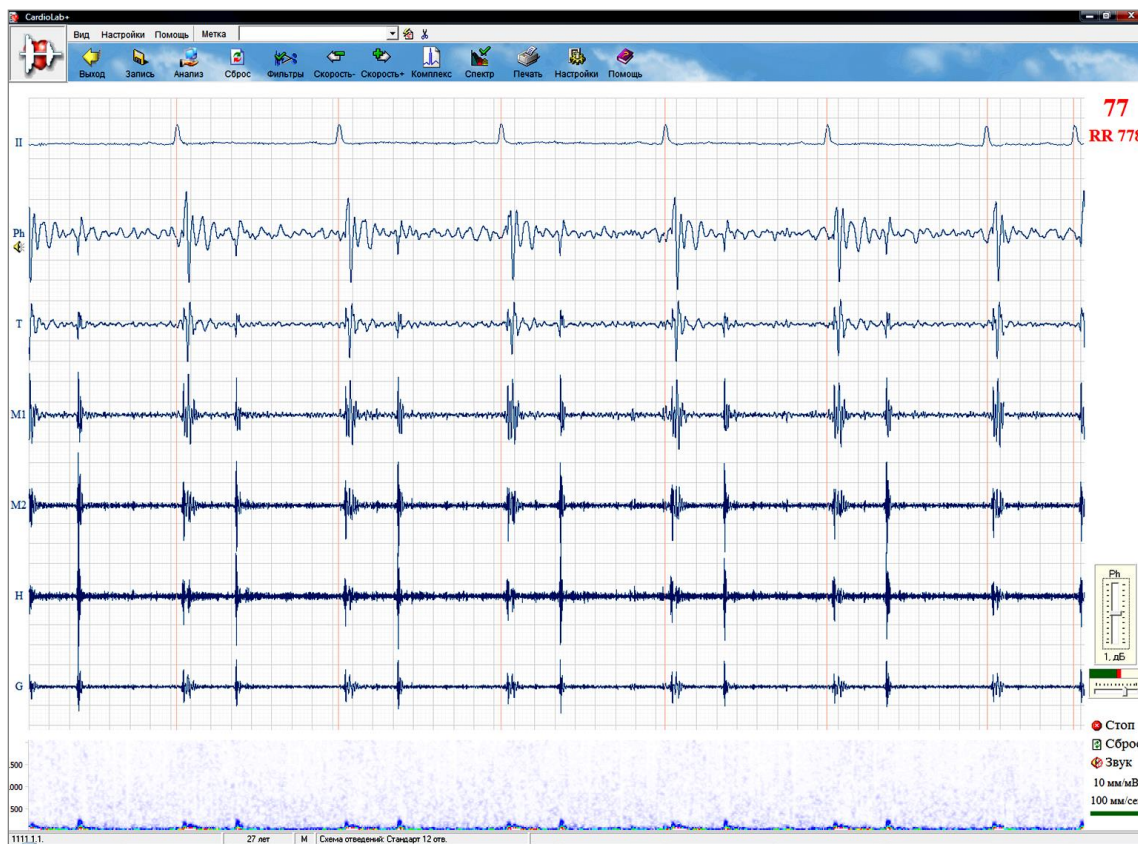


Рис. 36

У робочому полі вікна відображаються: вибране відведення *ЕКГ*, фонокардіографічний сигнал, розділений системою фільтрів Мааса-вебера на смуги *T (HЧ)*, *M1 (СЧ1)*, *M2 (СЧ2)*, *H (ВЧ)* і *G* (Аускультационний канал), а також спектрограма *ФКГ* в смугі від 10 до 1500 Гц.

Параметри запису *ЕКГ* (Ф.І.О. і вік пацієнта, дата і час проведення запису, масштаби відображення *ЕКГ*) приведені в статусному рядку і в правій нижній частині екрану.

У правому верхньому кутку екрану відображується поточне значення *ЧСС* і середня величина *R-R* інтервалу.

У правій частині екрану розташовано три кнопки управління введенням *ЕКГ* і *ФКГ*:

-  - **Звук**, включаюча/виключаюча звукову відмітку *R*-піку;
-  - **Стоп**, тимчасово припиняюча Введення *ЕКГ* і *ФКГ*;
-  - **Скидання**, що скидає записані дані і початкує **Введення** заново.

Управління реєстрацією *ЕКГ*, вибір форм, і параметрів відображення *ЕКГ*, перехід в інші робочі вікна системи виробляється з використанням кнопок з малюнками на інструментальній панелі вікна **Запис ФКГ** або, детальніше, за допомогою меню з випадними списками:

-  - **Вихід в Картотеку;**
-  - **Збереження ЕКГ і ФКГ пацієнтів;**
-  - **Скидання** вже введених даних;
-  - Включення/виключення **Фільтрів ЕКГ;**
-  - Збільшення/зменшення **Швидкості ЕКГ і ФКГ;**
-  - Включення/виключення вікна **Спектр ФКГ;**
-  - Налаштування параметрів системи в режимі **Запис ФКГ;**
-  - **Допомога** – виклик довідника по роботі з системою;
-  - **Друк ФКГ** безпосередньо з режиму **Запису ФКГ**.

У правій частині екрану розташовані движкові регулювальники рівня фонокардіографічного сигналу (горизонтальний – для завдання рівня реєстрованого *ФКГ*-сигналу, і вертикальний – для регулювання рівня сигналу, що відображується). За допомогою цих регулювальників (рухом мишки) можна підібрати зручну для його запису і відображення амплітуду, загальну для всіх каналів *ФКГ*. Стежте за тим, щоб в процесі запису *ФКГ* індикатор запису не “зашкалював” (не забарвлювався в червоний колір).

 Якщо рівень *ФКГ*-сигналу в якому нібудь з частотних каналів не-достатній (або дуже великий), клацніть мишкою на назві цього каналу, і за допомогою движкового регулювальника встановите необхідну амплітуду.

Реєстрований фонокардіографічний сигнал можна прослухати (один-тим-часово з введенням) за допомогою мультимедійних колонок або навушників, підключених до виходу звукової карти комп'ютера.

 Для прослухування фонокардіографічного сигналу на виході будь-якого з каналів (фільтрів) клацніть мишкою на його назві. Символ  переміститься у відповідний канал. За допомогою довжикового регулювальника каналу встановите необхідний для прослухування рівень сигналу і закрийте регулювальника.

Аналіз фонокардіограми

Зареєструвавши фонокардіографічний запис і зберігши його в **Архіві** Ви можете перейти до його детального аналізу.

Аналіз **ФКГ**-записів в системі **КАРДІОЛАБ** здійснюється таким чином

- ☞ Виберіть із списку **Пацієнти** пацієнта, що цікавить Вас, для цього клацніть мишкою на його прізвищі. Якщо список дуже великий, скористайтесь функцією **Пошук**. Рядок з вибраним пацієнтом забарвиться в темніший колір.
- ☞ Із списку **Запису** виберіть аналізований **ФКГ**-запис (типу Ф). Для цього двічі клацніть на ньому мишкою і Ви перейдете з цим записом у вікно **Перегляд ФКГ** – Рис. 37.

Вікно Перегляду ФКГ

Вигляд основного вікна режиму **Перегляд і аналіз ФКГ** приведений нижче.

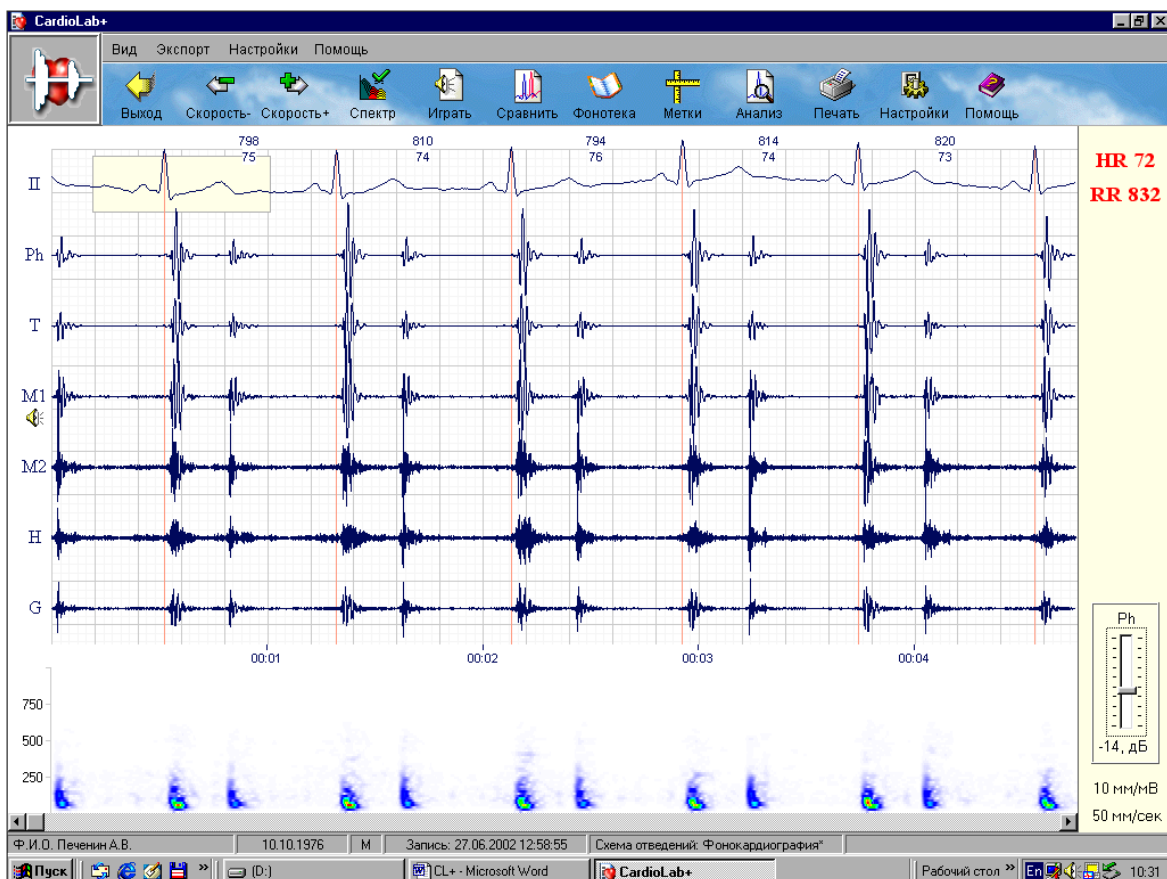


Рис. 37

Видно, що воно відрізняється від вікна **Запись ФКГ** лише відмінностями в органах управління – з панелі управління прибрані кнопки, не потрібні в цьому режимі і з'явилися ряд нових кнопок.

У робочому полі вікна відображаються: вибране відведення *ЕКГ*, фонокардіографічний сигнал, оброблений системою фільтрів Мааса-Вебера в смугах *T*, *M1*, *M2*, *H* і *G*, а також, при натиснутій кнопці  - **Поточний спектр** потужності *ФКГ* (спектрограма) в смузі від 10 до 1500 Гц.

Параметри запису *ФКГ* (Ф. І. О. і вік пацієнта, дата і час проведення запису, масштаби відображення *ЕКГ*) приведені в статусному рядку і у правій нижньої частини екрану.

У правому верхньому кутку екрану відображується середнє значення *ЧСС* і відповідна величина *R-R* інтервалу.

У правій нижній частині екрану розташований движковий регулювальник рівня фонокардіографічного сигналу, що дозволяє (за допомогою мишки) підібрати зручну для його відображення амплітуду, загальну для всіх каналів *ФКГ*. Співвідношення рівнів *ФКГ*-сигналів на виходах фільтрів (частотних каналів) - *Ph*, *T*, *M1*, *M2*, *H* і *G*, за умовчанням визначається параметрами системи фільтрів Мааса-Вебера (- 20 -26, - 20, -10, 0 і – 14 db).

 Щоб змінити рівень *ФКГ* в якому або частотному каналі, клацніть мишкою на назві каналу, і за допомогою движкового регулювальника встановите необхідну амплітуду.

Записаний фонокардіографічний сигнал можна багато разів прослухати (програти) за допомогою мультимедійних колонок або стереотелефонів, підключених до виходу звукової карти комп'ютера.

 Для прослухування записаного фонокардіографічного сигналу натискуйте на кнопку  - **Грати** і виберіть відповідний частотний канал (*T*, *M1*, *M2* і так далі), для чого клацніть мишкою на його назві. Значок  переміститься у вибраний канал. За допомогою движкового регулювальника рівня встановите необхідний для прослухування рівень сигналу і закрийте регулювальника.

 Для порівняння (у тому числі і на слух) різних записів *ФКГ*, натисніть кнопку  - **Порівняти**. У вікні **Перегляду ФКГ** - Рис. 38, в цьому випадку відображується два порівнювані фрагменти *ФКГ*, причому, в ліву частину вікна можна викликати будь-яку із записаних раніше фонокардіограм. Для цього потрібно вийти в Картотеку і вибрати для порівняння другий запис *ФКГ*.

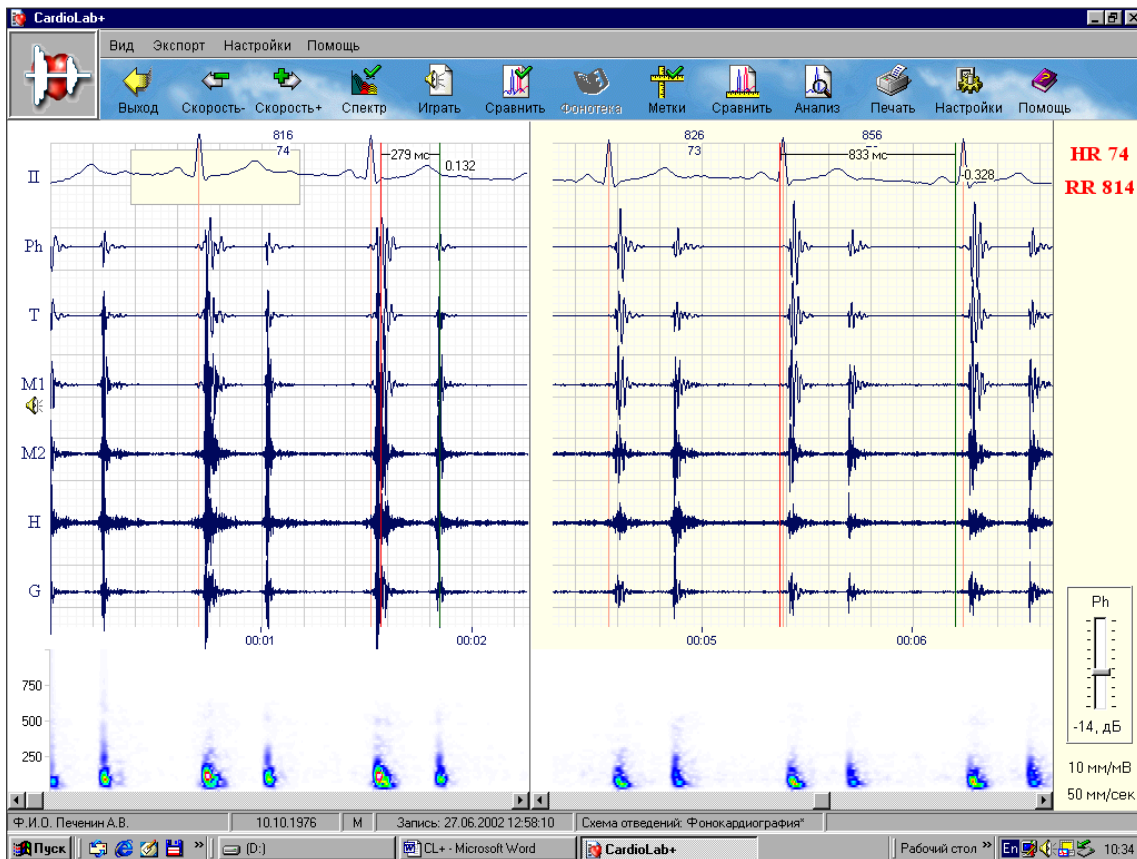


Рис. 38

Оскільки досвідний лікар зазвичай вважає за краще оцінювати порушення серцевих тонів і шуми серця не лише по їх числових характеристиках, а по вигляду і на слух, в систему включена бібліотека (фонотека) стандартних нормальних і аномальних звуків серця, з класифікованими записами якої можна порівнювати зареєстровані ФКГ.

Для порівняння аналізованого ФКГ-запису із зразками з **Фонотеки** звуків серця натискуйте на кнопку  - **Фонотека**. У вікні **Порівняння ФКГ** – Рис. 39, виберіть для порівняння із списку фрагмент ФКГ з відповідною патологією.

У цьому вікні можна з використанням міток виконати елементарні виміри часових і амплітудних параметрів ЕКГ і ФКГ, багато разів прослухати порівнювані записи або їх фрагменти ФКГ, обмежені мітками, визначити спектральний склад аналізованих і порівнюваних записів ФКГ.

Інтересні, на Ваш погляд, фонокардіографічні записи, зроблені з використанням системи **КАРДІОЛАБ ФОНО** Ви можете (для подальшого використання як приклади) самостійно додати, до вже наявним у **Фонотеці** з відповідними коментарями.

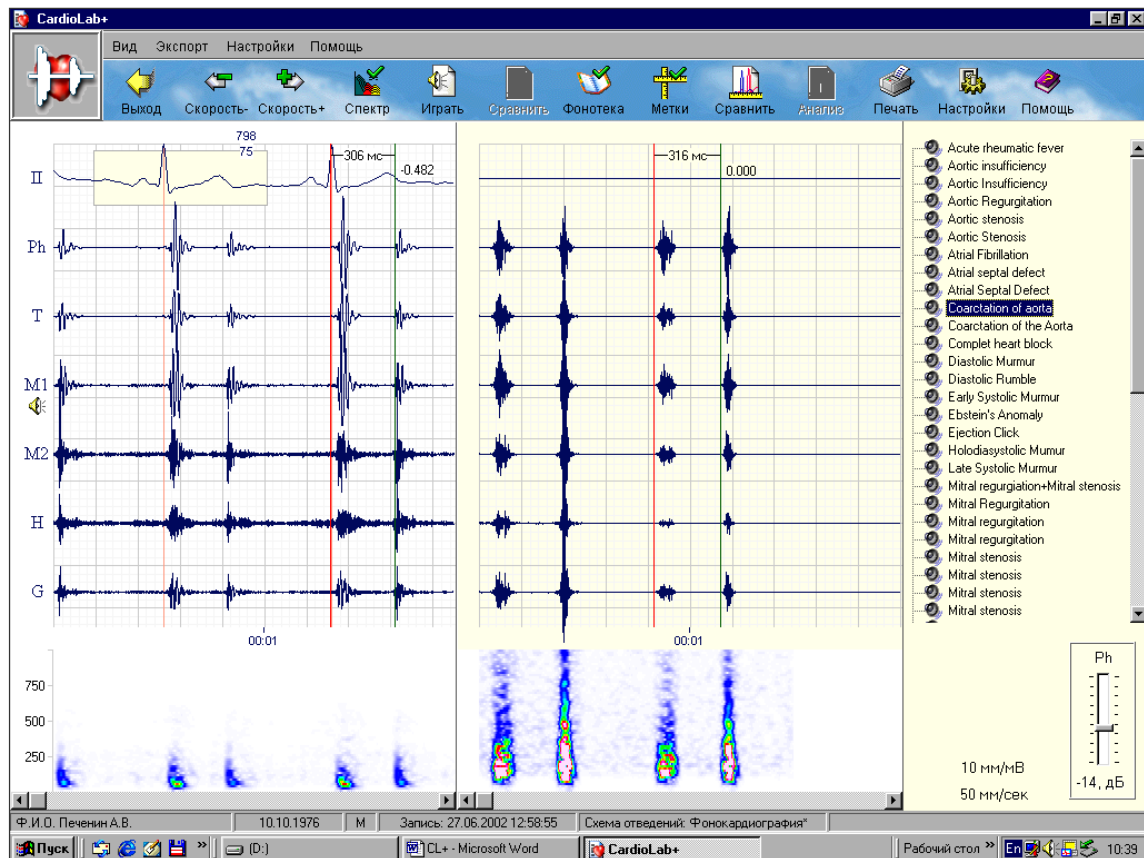


Рис. 39



Щоб підключити до **Фонотеки** поточний фрагмент **ФКГ** (з лівого вікна Рис. 39) клацніть правою кнопкою мишки на списку бібліотечних записів (права частина вікна Рис. 39) і з використанням випавшого операційного меню виконаєте необхідні дії (додавання, видалення, перейменування).

Детальний аналіз форми фонокардіографічного сигналу протягом одного кардіоцикла можна виконати, натискає на кнопку  - **Аналіз**. При цьому програма переходить у вікно детального **Аналізу** фрагмента **ФКГ**.

У вікно **Аналіз ФКГ** – Рис. 40 передається фрагмент фонокардіограми і супроводжуючою його **ЕКГ**, відповідний виділеному в попередньому вікні кардіоциклу. Програмою здійснюється автоматична розмітка необхідних характерних крапок на **ЕКГ** і **ФКГ**, виконується розрахунок основних тимчасових і амплітудних співвідношень на фонокардіограмі, обчислюється і відображується спектрограма (з використанням Швидкого Перетворення Фур'є) або хвильовий спектр поточного фрагмента **ФКГ**.

Вікно Аналізу ФКГ

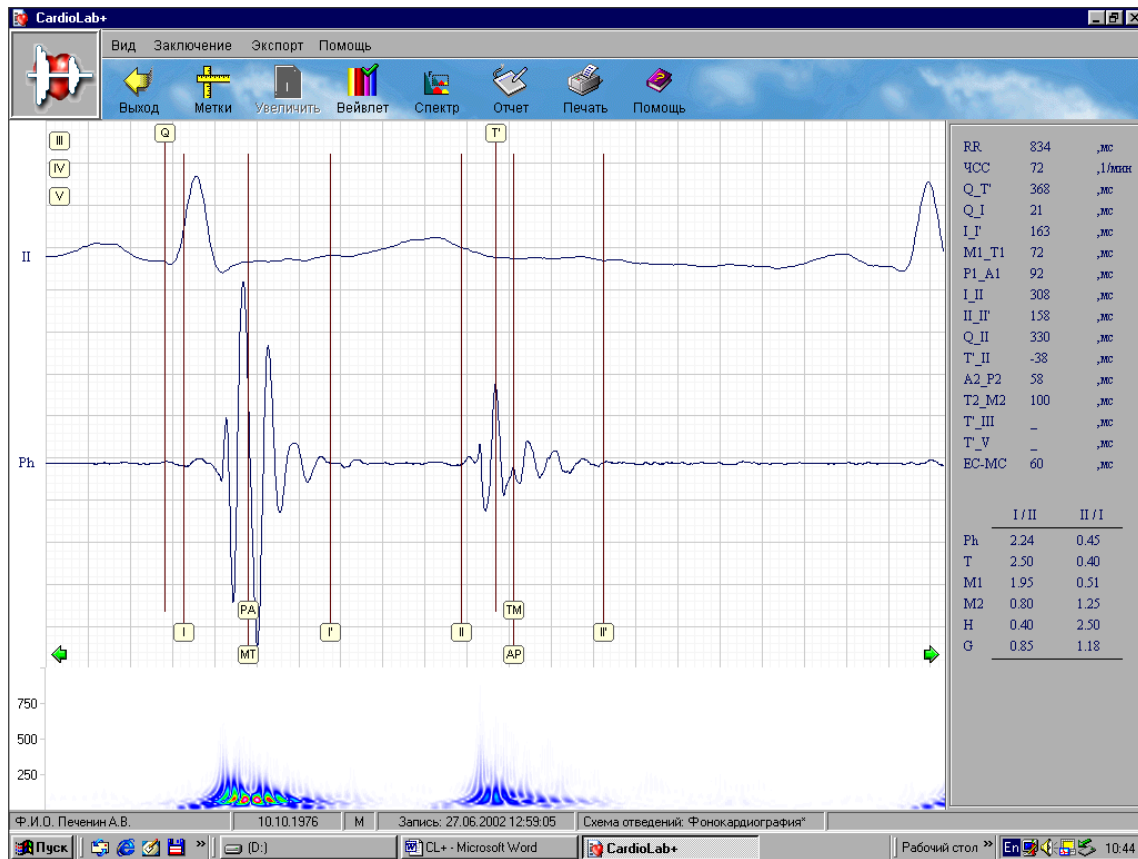


Рис. 40

В деяких випадках програма не може автоматично встановити деякі з міток, відповідних різним фазам роботи серця, або розставляє їх неправильно. Ви можете внести відповідне коректування.

- ☞ Щоб пересунути мітку, вкажіть на неї мишкою і, натиснувши на ліву кнопку, перетягніть мітку в нове місце. При корекції положення міток автоматично перераховуються значення обчислюваних по ним параметрів *ЕКГ* і *ФКГ*.
- ☞ Щоб проаналізувати фрагменти *ФКГ*, відповідні попереднім або подальшим кардіоциклам, без виходу з вікна **Аналіз ФКГ**, клацніть мишкою на стрілках  або .

Як і зі всіх вікон Аналізу програми **КАРДІОЛАБ** фонокардіографічні і *ЕКГ*-сигнали, що відображаються в робочих вікнах **Перегляду і порівняння ФКГ**, а також **Аналізу ФКГ** - Рис. 37 ... Рис. 40 можна роздрукувати, натиснувши на кнопку

 – **Друк**.

Ергометрія

Дані електрокардіографічного обстеження, проведеного в стані спокою, не повністю відображають функціональний стан і резервні можливості організму, оскільки патологія органу або його функціональна недостатність виразніше виявляються в умовах навантаження.

Завданням проведення тестів навантажень є:

- ✓ Детальна оцінка функціонального стану і резервів серцево-судинної і дихальної систем;
- ✓ Визначення вірогідності розвитку серцево-судинних захворювань, в першу чергу виявлення доклінічних форм коронарної недостатності, а також прогнозування перебігу цих захворювань;
- ✓ Визначення ефективності і підбір оптимальних профілактичних, терапевтичних і реабілітаційних заходів для хворих серцево-судинними захворюваннями;
- ✓ Оцінка функціонального стану і ефективності фізичної реабілітації видужуючих після хронічних захворювань.

Істотну допомогу у вирішенні всіх цих завдань Вам надасть кардіокомплекс **КАРДІОЛАБ ВЕЛО**, що забезпечує реєстрацію і аналіз *ЕКГ* і параметрів серцевого ритму при проведенні різних тестів навантажень, у тому числі – велоергометричних і електрофізіологічних досліджень.

Для цих цілей, в принципі, можна використовувати можливості стандартної системи **КАРДІОЛАБ** в режимі запису *ЕКГ* спокою. Проте спеціалізована програма

- ✓ що забезпечує реєстрацію і аналіз *ЕКГ* і параметрів серцевого ритму відповідно до набору стандартних і таких, що задаються самим користувачем протоколів,
- ✓ що управляє процесом проведення дослідження по заданому протоколу,
- ✓ що дозволяє виробляти аналіз повного *ЕКГ*-запису, отриманого в ході дослідження під навантаженням,
- ✓ що виконує необхідні для тестів навантажень розрахунки, а також автоматично формує звіт про проведення дослідження,

є, поза сумнівом, набагато зручнішим інструментом для виконання подібної роботи.

Оцінка результатів тесту навантаження повинна базуватися на строгому обліку динаміки змін основних показників діяльності серцево-судинної і дихальної систем

безпосередньо перед, в час і після зняття навантажень певної інтенсивності. Точність дотримання методики тесту і збору інформації визначає достовірність результатів дослідження. Тому стандартизація технології проведення тестів, обліку зміни фізіологічних показників і інтерпретації результатів мають вирішальне значення.

Хоча послідовність операцій, що виконуються при проведенні тесту навантаження у кожному конкретному випадку залежить від вибраного для цього дослідження протоколу, від специфіки лікувальної установи, а також навиків і переваг фахівця, провідного дослідження, можна визначити загальну, схему дій, які повинні виконуватися з використанням комплексу **КАРДІОЛАБ ВЕЛО** при проведенні різних тестів навантажень, у тому числі – велоергометричних і електрофізіологічних досліджень.

Перелік етапів праці за цією схемою повинен включати:

- Підготовку до роботи електрокардіографічного і іншого необхідного для повного і безпечного проведення тесту навантаження устаткування;
- Підготовку пацієнта до проведення проби навантаження або електрофізіологічного дослідження, накладення електродів, що забезпечує відсутність або мінімальний рівень артефактів при записі ЕКГ в процесі виконання проб навантажень;
- Заповнення картки на нового пацієнта або вибір з теки вже існуючої картки ;
- Вибір із списку стандартних або створення нового протоколу для проведення проби навантаження;
- Безпосереднє виконання тесту навантаження відповідно до заданого протоколу, безперервну реєстрацію *ЕКГ* з виміром її основних параметрів і збереженням повною *ЕКГ* в **Архіві**, вимір і занесення в протокол дослідження величин артеріального тиску на кожному етапі проби навантаження;
- При виникненні сигналу тривоги, що свідчить про досягнення граничних значень контрольованих програмою параметрів *ЕКГ* або за свідченнями суб'єктивного стану пацієнта, – негайне припинення проби навантаження з вказівкою причини зупинки тесту;
- Аналіз сукупності даних, зареєстрованих в ході проведення тестів навантажень;
- Підготовка і друк звіту про проведення дослідження.

Зміст основних етапів роботи з комплексом при проведенні тестів навантажень приведений в справжньому розділі **Посібника**.

Підготовка до проведення дослідження навантаження

Загальний алгоритм послідовності дій при підготовці до проведення тестування з навантаженням можна представити таким чином:

- Визначити цілі і завдання тестування з навантаженням для даного пацієнта.
- Переконалися у відсутності протипоказань до проведення дослідження з навантаженням.
- Підготувати технічні засоби, необхідні для проведення тесту (велоергометр або тредміл, електрокардіограф, вимірник АТ, персональний комп'ютер та інші).
- Підготувати пацієнта до обстеження, включаючи здобуття інформованої згоди. Зареєструвати пацієнта в **Архіві** програми, заповнити **Картку Пацієнта**, накласти електроди для реєстрації *ЕКГ* за схемою, що забезпечує мінімальний рівень артефактів при записі *ЕКГ* в процесі виконання проб з навантаженням;
- Вибрати **Протокол**, по якому проводитиметься проба з фізичним навантаженням, залежно від стану пацієнта і цілей проведення дослідження.

У цьому документі ми не зупинятимемося на медичних і правових аспектах дослідження (цілях, свідченнях для проведення тесту і протипоказаннях для його виконання, здобуття інформованої згоди) з навантаженням, покладаючись в цьому на лікаря, що виконує дослідження. Детально з технологією проведення *ЕКГ*-досліджень під навантаженням Ви можете познайомитися в книзі проф. Михайлова В. М. "Тестування з навантаженням під контролем *ЕКГ*: велоергометрія, тредміл-тест, степ-тест, ходьба". - Івано-Франківськ: ТОВ ІІТ «А-гриф», 2005 [1]. У цій книзі детально аналізуються методичні і технічні особливості проведення тестування з навантаженням як в практично здорових осіб з чинниками ризику, так і за наявності різних серцево-судинних патологій: артеріальній гіпертензії, ішемічній хворобі серця, порушень серцевого ритму і провідності, серцевої недостатності. При розробці програмного забезпечення комплексу **Кардіолаб** що забезпечує його роботу в режимі тестування з навантаженням ми в значній мірі орієнтувалися на методики і рекомендації, приведені в цій книзі. Далі ми розглядатимемо лише технічні питання виконання дослідження під навантаженням при використанні системи **КАРДІОЛАБ**.

Підготовка пацієнта і накладення ЕКГ-електродів

Підготовка пацієнта і накладення ЕКГ-електродів мають важливе значення при проведенні проб з навантаженням. Це пов'язано з високою фізичною активністю пацієнта в ході проведення тесту, особливо на максимальних навантаженнях, і у зв'язку з цим – як правило, великим рівнем артефактів руху на ЕКГ-записі. Тому при проведенні тестування з навантаженням слід дотримуватися правила - краще витратити трохи більше часу на організацію дослідження, чим отримати некоректні дані і стати перед необхідністю повторення цієї дорогою і трудомісткою, як для пацієнта так і для лікаря процедури.

Якість запису ЕКГ під навантаженням і достовірність результатів аналізу багато в чому залежить від типу вживаних електродів і дотримання правил підготовки шкіри пацієнта. На жаль, на сьогоднішній день нам недоступні вакуумні системи електрокардіографічних електродів, використовувані в дорогих західних стрес-тест системах. Проте, сповна прийнятну якість запису (навіть при аналізі мікрвольтового алтернансу *T*-хвилі) можна отримувати при використанні одноразових електродів (бажано - призначених спеціально для ЕКГ-досліджень з навантаженням).

Схема накладення електродів, що рекомендується, для проведення тестів з навантаженням приведена на Рис. 41. Звернете увагу, що електроди *R*, *L*, *F* і *N*, накладаються не на руки і ноги, як при знятті стандартною ЕКГ спокою, а, для зменшення рівня артефактів руху, на торсі (а інколи – на спині) пацієнта.

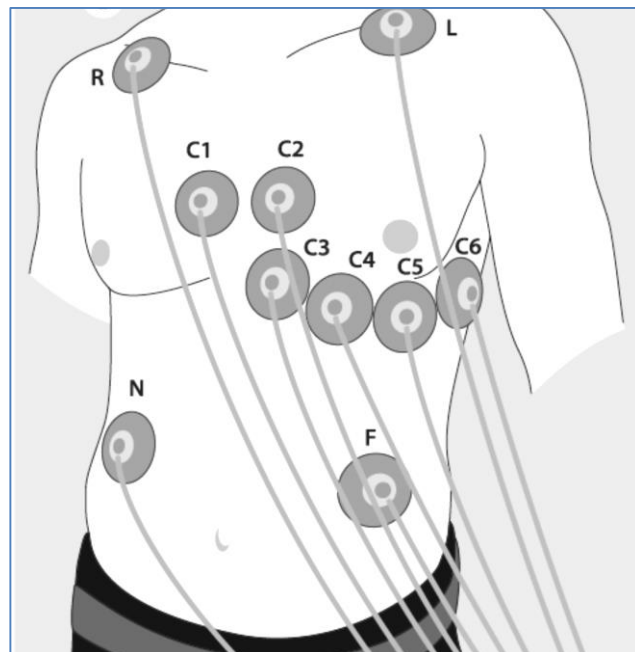


Рис. 41

Підготовка шкіри і накладення електродів виконується таким чином.

- Перед накладенням *ЕКГ*-електродів чоловікам бажано збрить рясний волоссяний покрив в місцях їх установки;
- Обробити місце накладення електроду ізопропанолом або 70% розчином етилового спирту (чистий спирт використовувати не можна);
- Дати шкірі просохнути або просушити її марлевим тампоном;
- Підключити до кнопки електроду відповідний дріт відведення (краще зробити це до наклеювання електроду на шкіру);
- Зняти захисну оболонку з поверхні липкого кільця і наклеїти електрод на шкіру, прагнучи не натискати на його центр, а рівномірно притискувати пальцями по колу, щоб не видавити електролітний гель з поглиблення електроду;
- Зафіксувати дроти відведень смужками лейкопластиру, що оберігають електроди від ривків;
- Для проведення велоергометрії небажано використовувати одноразові електроди з так званим "твердим гелем", призначені для холтерівського моніторингу.

Запис ЕКГ при проведенні ергометрії

Робота в режимі **Ергометрія**, починається з реєстрації або вибору пацієнта в **Архіві**. При цьому яких або відмінностей в техніці роботи з **Архівами**, **Теками** і **Картками** пацієнта в порівнянні з електрокардіографією, *ЕКГ*-монітором і фонокардіографією практично немає. Відмінність полягає лише в тому, що *ЕКГ*-записи, виконані в цьому режимі (поле **Запису**) матимуть типу, – Е (Ергометрія).

Отже, Ви підготували пацієнта до проведення велоергометричного дослідження, дали йому необхідні інструкції, правильно наклали і добре закріпили на телі пацієнта *ЕКГ*-електроди і дроти, що відводили.

- ☞ На **Робочому столі** програми виберіть режим **Ергометрія**
- ☞ Заповніть **Картку пацієнта**.
- ☞ Натиснув на кнопку  увійдіть до режиму **Запис ЕКГ ергометрії**.

Вигляд першого робочого вікна цього режиму приведений на Рис. 42. Дане вікно є проміжним і служить для контролю якості реєстрованої *ЕКГ*, вибору форми відображення і вибору відведень, що відображаються при проведенні проби навантаження. Вигляд і призначення органів управління (кнопок на інструментальній панелі і Меню вікна) аналогічні режиму **Запису ЕКГ** спокою.



Рис. 42

Кількість, і номери відведень що відображуються у вікні Рис. 42 *ЕКГ-відведень* визначається налаштуваннями програми. За умовчанням – це 12 стандартних відведень. Проте, для зручності спостереження за інформативними параметрами *ЕКГ* (зсув *ST*-сегменту, амплітуда *Q*-піку) можна вибрати (у **Налаштуваннях**) для відображення лише окремі відведення.

Відзначимо, що в цьому режимі передбачена дуже ефективна фільтрація реєстрованого *ЕКГ*-сигналу, що пов'язане із зазвичай високим рівнем артефактів руху при виконанні тестування навантаження. Тому, щоб оцінити якість реєстрації вихідного ("сирого", нефільтрованого) сигналу, бажано тимчасово вимкнути **Фільтри**, натискує на кнопку  і, якщо при цьому якість *ЕКГ*-сигналу залишається задовільною, знову їх включити. Якщо ж при виключенні фільтрів з'являється високий рівень мережевої перешкоди або дрейф ізолінії, необхідно перевірити якість накладення електродів.

Виконавши необхідні налаштування і переконавшись в задовільній якості реєстрованого екг-сигналу можна перейти наступному кроку підготовки до тестування навантаження - **Вибору протоколу** дослідження.

Натисніть кнопку  - **Почати** на інструментальній панелі вікна.

Протоколи ЕКГ-досліджень з навантаженням

На цьому кроці система запропонує Вам вказати **Мету проведення** тесту і **Категорію обстежуваного** (вибирається з запропонованого списку), а також вибрати протокол для проведення ергометричного дослідження – Рис. 43. (за умовчанням пропонується протокол, який використовувався при проведенні попереднього дослідження).

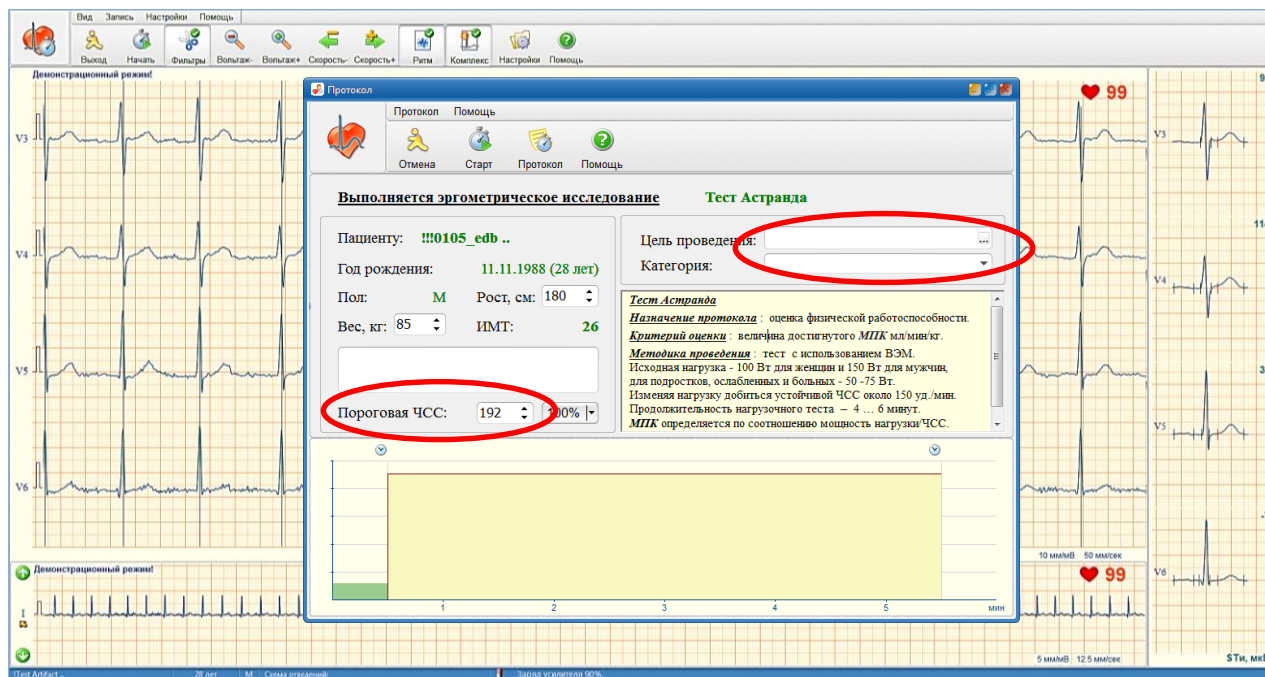


Рис. 43

Крім цього, в правій нижній частині вікна разом з даними обстежуваного пацієнта вказується належна величина **Порогової ЧСС**, автоматично визначена програмою за віковими і антропометричними показниками пацієнта. Ви можете змінити цей показник, вибравши відповідний % від вікової величини. Всі введені параметри автоматично враховуватимуться при аналізі і інтерпретації результатів тестування навантаження.

У центральній частині вікна приведено призначення і короткий опис процедури проведення дослідження навантаження по вибраному протоколу.

- ☞ Якщо запропонований протокол Вас владнеє натисніть кнопку  - **Старт**.
- ☞ Якщо Ви плануєте проводити дослідження з використанням іншої протоколу, або хочете змінити параметри поточного протоколу натисніть кнопку - **Протокол** і виконаєте необхідні зміни.

Зовнішній вигляд вікна **Вибір протоколу** тестування з навантаженням приведений на Рис. 44.

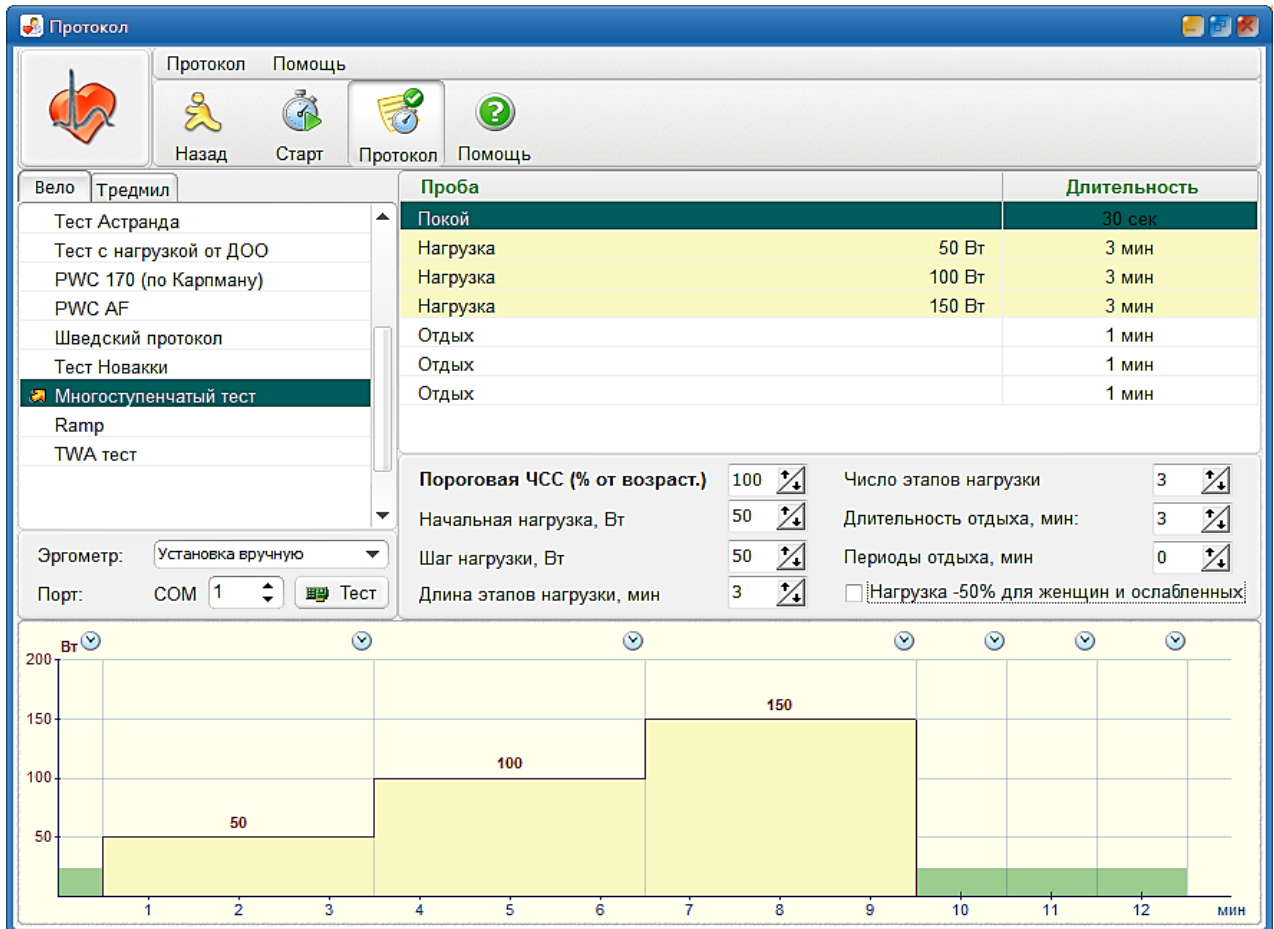


Рис. 44

У цьому вікні Ви можете встановити типу використовуваного ергометра, а також вибрати один з пропонованих стандартних протоколів для велоергометра або тредміла, або змінити деякі їх параметри.

У нижній частині вікна вибраний протокол відображується в графічній формі, у вигляді гістограми навантажень по етапах з тривалістю етапів, величинами навантажень по етапах і тривалістю фази відновлення після зняття навантаження. У правій верхній частині вікна відображуються числові параметри поточного протоколу.

У програмі реалізовані описані нижче стандартні протоколи ЕКГ-досліджень з навантаженням. Під словом **Протокол** тут ми розумітимемо методику дозування фізичного навантаження, методику виконання процедури тестування, розрахункові параметри і методики їх обчислення. Звідси витікає, що техніка роботи при виконанні тесту з навантаженням залежить від вибраного протоколу. З вмістом стандартних протоколів (тривалість, число етапів, величини навантажень на етапах і ін.) можна познайомитися в режимі **Налаштування → Ерго → Протокол**.

Протоколи для велоергометра:

1. Протокол ВЕМ з постійно заданою потужністю навантаження (Протокол Астранда).

Основне призначення цього протоколу - оцінка фізичної працездатності.

Методика проведення протоколу. Потужність навантаження встановлюється 100 Вт для практично здорових жінок або 150 Вт для практично здорових чоловіків. В тому випадку, якщо ЧСС при заданій потужності навантаження через 1-2 мін буде менше 130 уд./мин, навантаження слід трохи збільшити; якщо ЧСС складе більше 150-140 уд./мин, навантаження необхідно зменшити. При встановленні "стійкого стану" ЧСС має бути близько 150 уд./мин. Для фізично ослаблених людей і хворих тест проводять при потужності 50-75 Вт. Тривалість навантаження - 4-6 мин. Основна перевага цієї методики - можливість коректного вживання популярної номограми Астранда для визначення максимального вжитку кисню (МПК), спроби її вживання метою визначення МПК при використанні інших протоколів, як правило дають велику помилку.

2. Протокол ВЕМ з навантаженням, що задається виходячи з величини ДОО

Протокол застосовується при оцінці фізичної працездатності і як діагностичний тест при проведенні масових (скринінгових) обстежень.

Методика проведення. На відміну від протоколу Астранда потужність навантаження тут автоматично (на основі введених даних пацієнта) встановлюватися виходячи з величини належного основного обміну - **ДОО**, при цьому якнайповніше враховуються індивідуальні антропометричні, вікові і статеві особливості обстежуваного. Тривалість проведення проби – 4 (3-5) мин. Переваги протоколу: скорочується час обстеження, у зв'язку з чим, зростає пропускна спроможність; при проведенні проби як діагностичного тесту підвищується його чутливість.

3. Протокол Pwc170 (150) (Physical Working Capacity)

Призначення. Тест **PWC170** рекомендований ВІЗ для визначення фізичної працездатності людини, і для визначення фізичного стану спортсменів. Фізична працездатність в пробі **PWC170** (виражається у величинах потужності фізичного навантаження, при якій ЧСС досягає 170 уд./мин.

Методика проведення тесту. Випробовуваному пропонується послідовно виконати два навантаження помірної інтенсивності, розділені 3-хвилинним інтервалом відпочинку. Кожне навантаження продовжується 4-5 мин. На останній хвилині цих навантажень визначається значення ЧСС. По цих двох значеннях шляхом лінійної екстраполяції (з врахуванням лінійного зв'язку між потужністю навантаження і ЧСС) визначається шукане значення **PWC170** в кгм/мін. Фізичну працездатність оцінюють шляхом порівняння індивідуальних показників **PWC170** з нормальними показниками для тієї або іншої популяції або групи людей.

4. Протокол **PWC AF**

Призначення. Тест **PWC AF** (*A* - age (вік); *F* - frequency (частота)) був запропонований В. Л. Карпманом для вирішення “вікової” проблеми при проведенні тесту **PWC 170**, коли пацієнти літнього віку в принципі не можуть досягти ЧСС рівною 170 уд/мін. Модифікація протоколу Pwc170 полягає у введенні в розрахунки так званого індикаторного пульсу, залежного від віку випробовуваного [1].

Методика проведення тесту **PWC AF.** Потужність навантаження на 1-му рівні для здорових чоловіків визначається як 1 Вт на 1 кг маси тіла. Для осіб з передбачуваною низькою фізичною працездатністю - 0.5 Вт на 1 кг маси тіла. Для жінок - удвічі менше (0.5 Вт і 0.25 Вт на 1 кг відповідно). Потужність другого рівня навантаження вибирається так, щоб ЧСС була на 10-15 уд/мін менше індикаторного пульсу.

5. **Триступінчатий тест («Шведський» протокол)**

Призначення. Тест призначений для визначення фізичної працездатності (оцінки фізичного стану). При виборі потужності навантаження усунений ряд недоліків тесту **PWC170**. Зокрема, в тесті потужність навантаження встановлюється з врахуванням віку, маси тіла і підлоги обстежуваного. Крім того, спеціально введена 3-я рівень навантаження, щоб при визначенні МПК методом екстраполяції зменшити дію 1-го рівня, тобто понизити психовегетативні впливи на результати тестування.

Методика проведення тесту. Потужність 1-ої і кожній подальшому рівню навантаження визначається програмою на основі введених вікових і антропометричних даних пацієнта. Тривалість кожного рівня - 4 мин. В кінці кожного етапу навантаження програмою фіксується значення досягнутою на етапі ЧСС. Після закінчення навантаження за допомогою номограми визначається максимальний вжиток кисню (л/мін). Ця величина ділиться на масу тіла - виходить результат *МПК* в мл/мін/кг. Фізичний стан обстежуваного оцінюється також за табличними показниками. Природно, всі розрахунки виконуються програмою автоматично [1].

6. **Багатоступінчаста проба навантаження**

Багатоступінчасте навантаження - найбільш поширений на пострадянському просторі протокол проведення проб навантажень з використанням велоергометра. Зупинимося на цьому протоколі детальніше. Вигляд вікна програми **Вибір протоколу** для **Багатоступінчастої проби навантаження** приведений на Рис. 44.

Призначення. Залежно від цілей тестування навантаження багатоступінчастий протокол може виконуватися як: максимальна проба навантаження; субмаксимальна проба навантаження.

Максимальна багатоступінчаста проба навантаження. Призначається для виявлення ранніх ознак *ІБС* і уточнення стану фізичної працездатності практично здорових людей. Можна застосовувати при обстеженні спортсменів, професійному відборі на роботу, що вимагає здоров'я і високої фізичної працездатності.

Методика проведення [1]. Стандартний протокол проведення максимальної проби навантаження - ступінчасто наростаюче навантаження 50 Вт - 100 Вт -150 Вт і т .д. з тривалістю кожного рівня 3 хвилини, до появи критеріїв припинення проби.

Критерії припинення максимальної проби навантаження:

- Досягнення 100% віковий ЧСС.
- Ішемічне зниження сегменту *ST* на 2 мм і більш.
- Підйом сегменту *ST* на 2 мм і більш.
- Розвиток типового нападу стенокардії.
- Поява шлуночкових порушень ритму високих градацій по D. Lown.
- Підвищення систоли *АТ* (*АТсист.*) більше 250 мм рт.ст..
- Зниження *АТсист.* на 20 мм рт.ст. від початкового або відсутність його адекватного приросту.
- Поява неврологічної симптоматики (запаморочення, головний біль).
- Поява задухи або важкої задишки.
- Виражене стомлення.
- Відмова хворого від подальшого навантаження.
- Обережність лікаря.

Субмаксимальна проба з навантаженням використовується при масових обстеженнях населення, профілактичних оглядах здорових людей, визначенні толерантності хворих *ІБС* до фізичного навантаження, підборі і оцінці ефективності лікувальних і реабілітаційних заходів в тих, що перенесли інфаркт міокарду.

Методика проведення субмаксимальної проби з навантаженням [1]. Навантаження підвищується ступінчасто: 25 Вт - 50 Вт - 75 Вт - 100 Вт і так далі. Тривалість кожного рівня 3-5 мін для досягнення "стійкого стану". Проба зупиняється або досягши субмаксимальних величин ЧСС (75 від вікової максимальною ЧСС), або при появі клінічних або електрокардіографічних критеріїв припинення проби.

Критерії припинення субмаксимальної проби навантаження:

- Досягнення 75% віковий ЧСС.
- Розвиток типового нападу стенокардії.
- Поява загрозливих порушень ритму.
- Поява порушень провідності.
- Ішемічний зсув сегменту *ST* від ізолінії на 1 мм і більш.
- Підвищення *АТсист.* більше 220 мм рт.ст., зниження *АТ* на 20 мм рт.ст. і більш.
- Поява неврологічної симптоматики.
- Поява задухи або вираженої задишки;
- Виражене стомлення.
- Відмова хворого від подальшого навантаження.
- Обережність лікаря.

7. Ramp-протокол

Протоколи, в ході яких використовуються великі і нерівні прирости потужності навантаження від рівня до рівня, порушують лінійне співвідношення між вжитком кисню і ЧСС, що приводить до неправильних показників. Крім того, такі протоколи не дозволяють коректно оцінити динаміку процесу і ефективність реабілітаційних заходів, що проводяться, можуть впливати на діагностичну цінність отриманого результату. Альтернативою став так званий ремповий протокол (Ramp exercise protocol), в ході якого приріст навантаження йде з “малим кроком” і через невеликий проміжок часу.

Призначення. Головне призначення протоколів типу ramp - як можна точніше:

- визначити порогову потужність навантаження;
- розрахувати енергетичну вартість роботи (МПК, МЕТ);
- оцінити функціональний стан серцево-судинної системи;
- оцінити ефективність лікувально-відновних заходів, що проводяться [1].

Методика проведення. При протоколах типу ramp навантаження ступінчасто і практично лінійно збільшується з малим (10-20 Вт) приростом потужності кожні 1-2 хвилини. При цьому немає спроби добитися “стійкого” на кожному етапі стану. Загальна тривалість тестування - близько 10 мин.

Ми коротко розглянули основні стандартні протоколи проведення досліджень навантажень, що використовують велоергометр. Проте останнім часом в Україні при проведенні ЕКГ-досліджень з навантаженням все частіше використовуються пристрої навантажень типу бігової доріжки – тредміли (не дивлячись на їх значно вищу вартість). На відміну від велоергометричних протоколів, де контролюється лише один параметр навантаження – потужність, при використанні бігової доріжки можна гнучкіше управляти двома параметрами навантажень – швидкістю і нахилом доріжки. Окрім цього, вважається, що навантаження, забезпечувана тредмілом є більш фізіологічним. Тому ми ввели в список стандартних протоколів системи декілька популярних тредміл-протоколів. Коротко охарактеризуємо ці протоколи.

Стандартні протоколи для тредмілу:

1. Протокол Брюса (R. Bruce)

Протокол тестування навантаження з використанням тредмілла запропонований в 60-х роках минулого століття доктором Р. Брюсом (R. Bruce) – “батьком кардіології” навантаження, і на сьогоднішній день є “золотим стандартом” тестування навантаження на тредмілі. Переваги протоколу **Bruce** полягають в його хорошій опрацьованості, великій поширеності. Його недолік полягає у великих проміжках між рівнями, які можуть зробити оцінку вжитку кисню недостатньо точною.

Застосування. Протокол застосовується для активних і малорухливих чоловіків і жінок, а також для хворих і ослаблених пацієнтів.

Виконання. Навантаження продовжується “повністю”, або до досягнення максимальної ЧСС, або до появи ознак (клінічних і електрокардіографічних) непереносимості навантаження (аналогічним перерахунком для велоергометрії).

2. Модифікований протокол Брюса.

Є більш відповідним, ніж протокол **Брюса**, для осіб літнього віку і осіб високої ризику серцево-судинних захворювань. Навантаження при його використанні зростає плавніше, і, отже, протокол краще адаптований до хворих з низькими фізичними можливостями. За винятком перших двох етапів, цей протокол аналогічний стандартному протоколу **Брюса**.

3. Рамп протокол Брюса

Ramp-протокол для тредмілу-тесту починається при відносно низькій швидкості бігової доріжки, яка повільно зростає, поки пацієнт не почне крокувати швидко. Кут ухилу полотна бігової доріжки поступово збільшується з певними інтервалами (від 10 до 60 с), починаючи від 0%, що має бути сплановане заздалегідь, на основі передбачуваної функціональної здатності обстежуваного, так, щоб протокол був завершений через 6-12 мин. При цьому типові протоколу швидкість роботи безперервно збільшується, і “стійке перебування” на кожному рівні не досягається.

4. Протоколи В. Balke і Balke модифікований

Призначення. Тредміл-тест **Balke** був розроблений як клінічний тест для визначення пікового Vo_2 у кардіологічних хворих, хоча воно може також використовуватися для оцінки серцево-судинної системи у спортсменів. Протокол **Balke** використовується для активних і малорухливих чоловіків. Протокол **Balke** модифікований - для активних і малорухливих жінок.

Методика проведення тесту при використанні різних варіантів протоколу **Balke** докладно описана в [1]. Навантаження триває «до відмови», або до досягнення максимальної ЧСС, або до появи ознак (клінічних і/або електрокардіографічних) непереносимості навантаження.

5. Протокол Astrand для тредмілу-тесту (Astrand Treadmill Test)

Мета проведення тесту. Тест призначений для оцінки функціонального стану осіб, ведучих активний спосіб життя. Використання даного протоколу дозволяє оцінити фізичний стан обстежуваних по показнику *МПК*. Тест є оптимальним для спортсменів і фізично активних осіб, що тренуються «на витривалість», у тому числі в ігрових видах спорту, але не для хворих, для яких цей тест може виявитися надмірно важким.

Методика проведення тесту. Первинна швидкість руху тредмілу 8 км/ч, кут ухилу - 0%. Після 3 мін ухил збільшується на 2.5%, і потім кожні 2 мін і “повністю” - на 2.5%.

6. TWA-тест

Останніми в списку стандартних протоколів для велоергометра і тредмілу приведені TWA-тести, або тести для оцінки мікрровольтового алтернанса T-хвилі. Насправді ці тести не є строго навантаженнями і приведені в списку стандартних протоколів з наступної причини – при оцінці TWA потрібне строге дотримання правил реєстрації ЕКГ, серед яких, – необхідність підтримки стійкої ЧСС на рівні 100 -110 уд/мін. і її плавної зміни в межах від приблизно 90 до 115 уд/мін. протягом достатній тривалого (до 10 і більше хвилин) тимчасового інтервалу. Цього можна добитися лише при проведенні керованої проби навантаження під контролем програми.

Отже, Ви можете вибрати для проведення дослідження навантаження один із стандартних протоколів, або створити новий протокол.



Щоб вибрати для роботи потрібний протокол, клацніть мишкою на відповідному рядку із списку.

Створення нового протоколу

Якщо жоден з наявних в списку стандартних протоколів не личить для проведення дослідження, ви можете створити новий протокол користувача.



Щоб створити новий протокол для проведення дослідження навантаження клацніть правою кнопкою мишки в полі **Списку протоколів** (для Вело або Тредмілу) і виберіть пункт **Додати протокол**.

У вікні, що відкрилося, - Рис. 45 (або аналогічному, для тредмілу) виберіть відповідні параметри нового протоколу (кількість етапів, тривалість етапів, величину

Создание протокола

Название протокола:

Установка нагрузки в

Количество этапов нагрузки:

Длительность этапов нагрузки, мин:

Нагрузка первого этапа, Вт

Шаг нагрузки, Вт

Длительность фазы восстановления, мин:

☒ Измерение АД в конце каждого этапа

Рис. 45

навантаження на першому етапі, крок зміни навантаження по етапах, тривалість фази відновлення). Після закінчення набору параметрів задайте назву створеного протоколу і збережете його натиснувши на кнопку ОК. У списку **Протоколів** (вікно Рис. 44) з'явиться рядок з новим протоколом.

Редагування протоколів користувача

При необхідності (наприклад – при некротних навантаженнях на етапах протоколу або неоднаковій тривалості етапів) Ви можете відредагувати створений протокол.

Щоб відредагувати вміст протоколу клацніть правою кнопкою мишки в полі графіка навантажень (нижня частина Рис. 44.) і у вікні Рис 46, що відкрилося, внесіть потрібні зміни (тривалість етапу і навантаження на етапі) до параметрів протоколу.

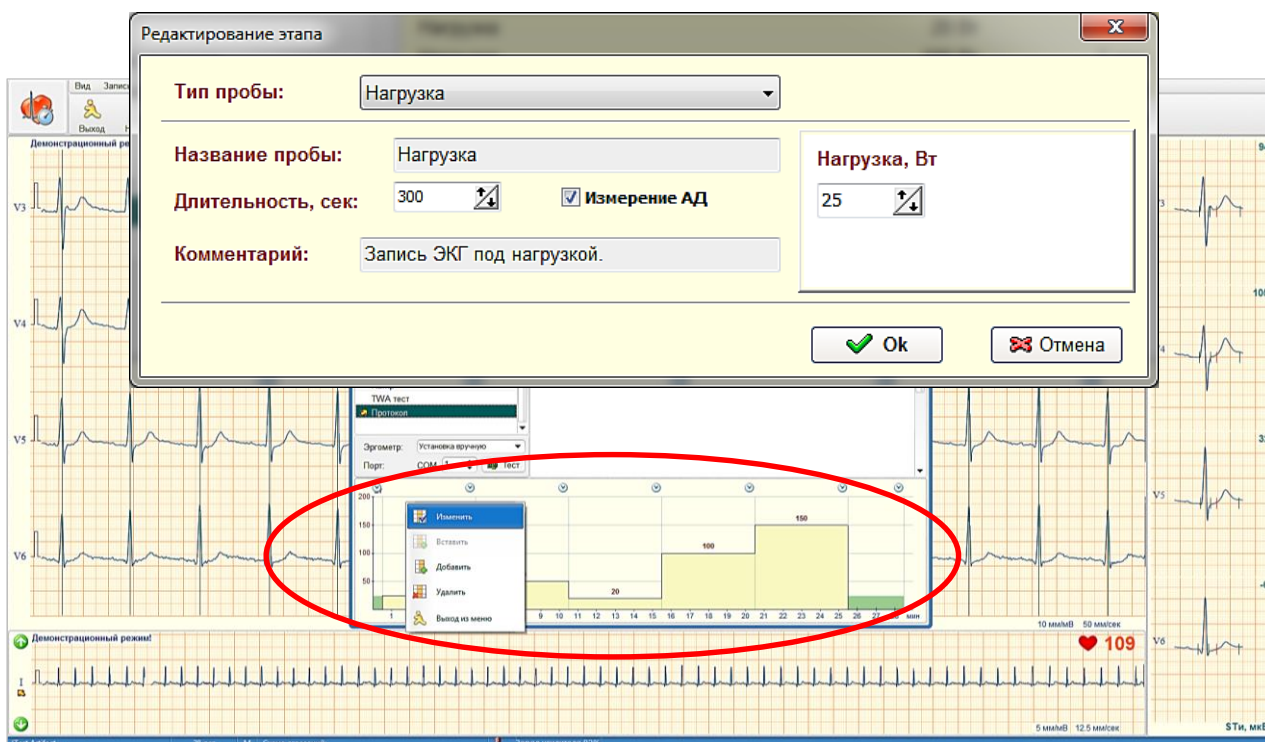


Рис. 46

Відмітимо, що встановлення довільних значень тривалості етапів, і навантажень по етапах можливо лише для протоколів, визначуваних користувачем.

Процедури вибору протоколу для тестування навантаження, його створення і редагування можуть виконуватися таким самим чином, як це було описано вищим, якщо увійти в режим **Налаштування** по закладках **ЕРГО** → **Протокол**. Робота з програмою в цьому режимі буде детальніша описана далі.

Запис ЕКГ під навантаженням

Вибравши протокол для проведення тесту (або внісши до нього необхідні зміни) навантаження можна починати власне процедуру тестування.

- Щоб почати запис і аналіз електрокардіограми під навантаженням натискуйте кнопку  - **Старт**. Програма перейде в режим **Запису ЕКГ під навантаженням**.

Зовнішній вигляд вікна **Запису ЕКГ** ергометрії приведений на Рис. 47. Оскільки основна робота з програмою в режимі тестування навантаження вироблятиметься саме в цьому вікні, зупинимось на його утриманні і функціях детальніше. Рекомендуємо освоювати роботу з програмою в цьому вікні в режимі емуляції (з використанням тестового запису), і тільки потім переходити до роботи з пацієнтами.



Рис. 47

Робоче поле вікна в цьому режимі умовно розбите на три частини:

- у основній (лівою) частині вікна безперервно відображується реєстрована ЕКГ у вибраній системі відведень. Розмір цієї частини вікна (тривалість тієї, що відображується ЕКГ), можна збільшити, приховавши графіки трендів і протоколу

- Щоб збільшити розмір ділянки ЕКГ, що відображується, натискуйте на кнопку  **Розвернути ЕКГ**, відновити розмір вікна можна натискує на цю кнопку повторно - Рис. 48.
- Щоб відображувати на екрані рядок ритму ЕКГ тривалістю приблизно 1 хвилину і усереднений комплекс ЕКГ натисніть  і .

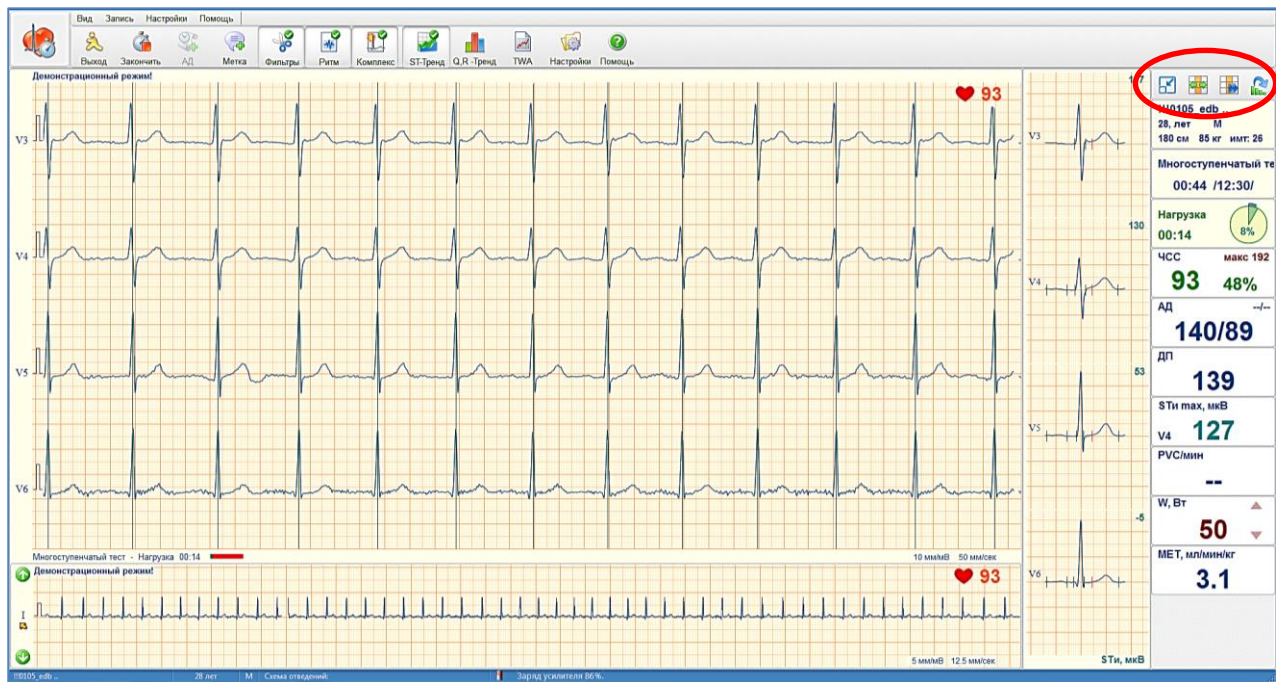


Рис. 48

- у нижній частині по центру екрану Рис. 47 відображують: протокол дослідження (у графічному вигляді із значеннями тривалості і величин навантажень по етапах), графіки поточних і порогового значень ЧСС, а також виміру поточних значень АТ;
- у верхній частині по центру екрану відображуються графіки трендів вимірюваних параметрів *ЕКГ* у вибраних відведеннях (зсув *ST*-сегменту, амплітуда *QRS* або амплітуда алтернації *T*-хвилі, по вибору користувача);
- у правій частині екрану Рис. 47 (Рис. 48) приведений набір вікон, що відображують основну інформацію про дослідження навантаження, що проводиться, – відомості про пацієнта, параметри використовуваного при тестуванні протоколу, величина поточною і пороговою ЧСС, поточні значення АТ, ДП, зсув *ST*-сегменту, поточне навантаження у ватах і величина толерантності до навантаження в *MET*.

На інструментальній панелі вікна додалося декілька кнопок управління:

- **Завершити**, припинити виконання проби навантаження;
 - **Мітка** (або клавіша **SPACE**) додати мітку на записувану *ЕКГ*;
 - **АТ**, виконати додатковий вимір АТ;
 - **Ритм**, отображать/скрити рядок ритму *ЕКГ* і ритмограму;
 - **Комплекс**, отображать/скрити усереднений комплекс по відведеннях
- для відображення трендів відповідних параметрів *ЕКГ* (зсуву *ST*-сегменту, амплітуд *R*- і *Q*-піків і амплітуди алтернації *T*-хвилі).

Окрім цього, в правій частині інструментальної панелі додалися кнопки, призначені для зміни параметрів протоколу (якщо в цьому виникла необхідність) без його зупинки:

-  - Збільшити на 30 секунд тривалість етапу;
-  - Припинити виконання етапу і перейти до наступного;
-  - Припинити виконання тесту навантаження і перейти до фази відновлення.

Ми детально описали вигляд робочого вікна режиму **Запису ЕКГ** під навантаженням – Рис. 47 (і його варіанту – Рис. 48), тепер повернемося на початок процедури тестування навантаження.

Щоб почати запис і аналіз електрокардіограми під навантаженням натискуйте кнопку  - **Старт**. Програма переходить в режим Запису ЕКГ.

Незалежно від вибраного для дослідження протоколу, тест навантаження починається етапу спокою (**Pre-test**). Тривалість етапу спокою складає 30 секунд, на цьому інтервалі навантаження дорівнює нулю, програма записує і аналізує параметри електрокардіограми спокою і в кінці етапу пропонує виконати вимір артеріального тиску – Рис. 49.

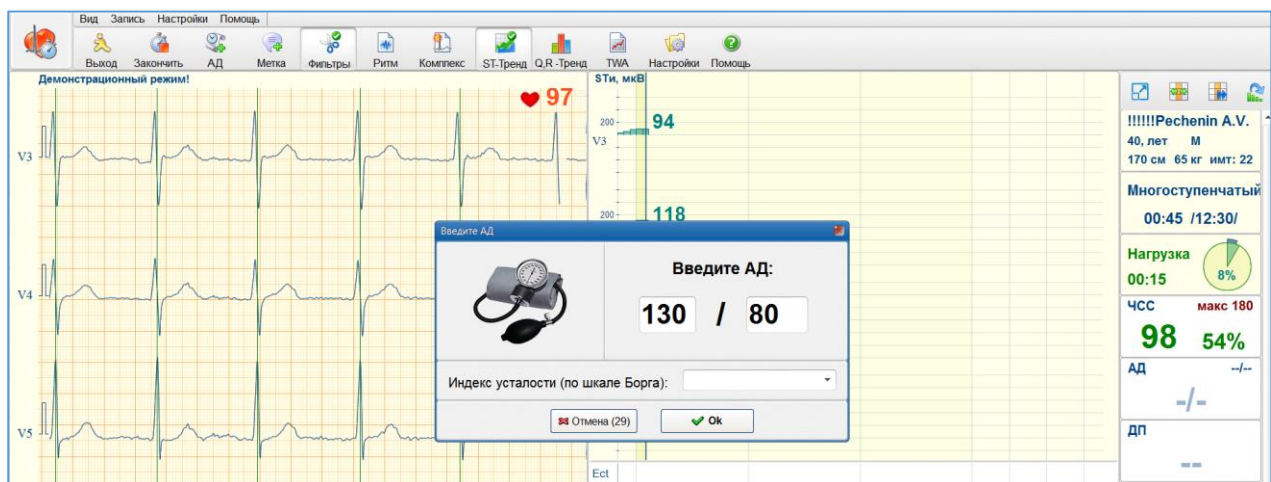


Рис. 49

Закінчивши вимір **АТ** і ввівши виміряні значення в програму, натискуйте на кнопку  **ОК**. У графічному полі Протоколу з'явиться відмітка про виконаний вимір **АТ** у вигляді вертикальної синьою лінії (**АДсис/АДдіа**). Всякий раз після завершення чергового етапу навантаження з'являтиметься вікно повідомлення Рис. 49, і для продовження протоколу необхідно вводити значення **АТ** і натискувати кнопку  **ОК** (або пропускати вимір ). І так далі, до завершення протоколу, включаючи етап від-

новлення після зняття навантаження). Якщо ж ви не встигли зробити вимір або закрити вікно, то після закінчення 30 секунд воно закриється автоматично (з введеними значеннями АТ або без них).

В ході виконання дослідження з навантаженням на електрокардіограмі можуть з'явитися деякі феномени, на які слід було б звернути увагу в процесі **Аналізу ЕКГ**. Оскільки ці прояви можуть бути швидкоплинними, а процедура дослідження вимагає постійної уваги провідного це дослідження лікарки, Ви можете відзначити важливі моменти, швидко додавши на **ЕКГ Мітку**.

- ☞ Для додавання мітки натискуйте кнопку  - **Мітка**
- ☞ Для того, щоб виконати додатковий (позачергове) вимір АТ натисніть кнопку  - **АТ**

Припинення ЕКГ дослідження з навантаженням

Проведення ергометричного дослідження припиняється з кількох причин. Перше, це нормальне завершення протоколу. В цьому випадку результати тесту автоматично аналізуються, зберігаються і формується комп'ютерний варіант звіту за результатами дослідження. Проте, окрім цього тест навантаження в обов'язковому порядку передчасно припиняється по ряду суб'єктивних свідчень і змін на електрокардіограмі, що виникають під навантаженням. Деякі з них автоматично відстежуються програмою, і досягши критичних значень показників видається запобігання - Рис. 50, про необхідність зупинити дослідження.



Рис. 50

Установка значень таких тривожних параметрів виконується або програмою за умовчанням, або в режимі **Налаштування** → **Аналіз**.

У інших випадках зупинка виконується за суб'єктивними свідченнями, наприклад - виражене стомлення пацієнта, відмова від подальшого навантаження навіть за відсутності помітних ознак, обережність провідної тест лікаря.

✎ Для того, щоб припинити виконання тесту навантаження натисніть кнопку  - **Завершити**.

При завершенні виконання тесту (по протоколу або при передчасному припиненні) навантаження у випадковому списку Рис. 51 необхідно вказати причину припинення тесту, і ця причина буде вказана в звіті про дослідження.

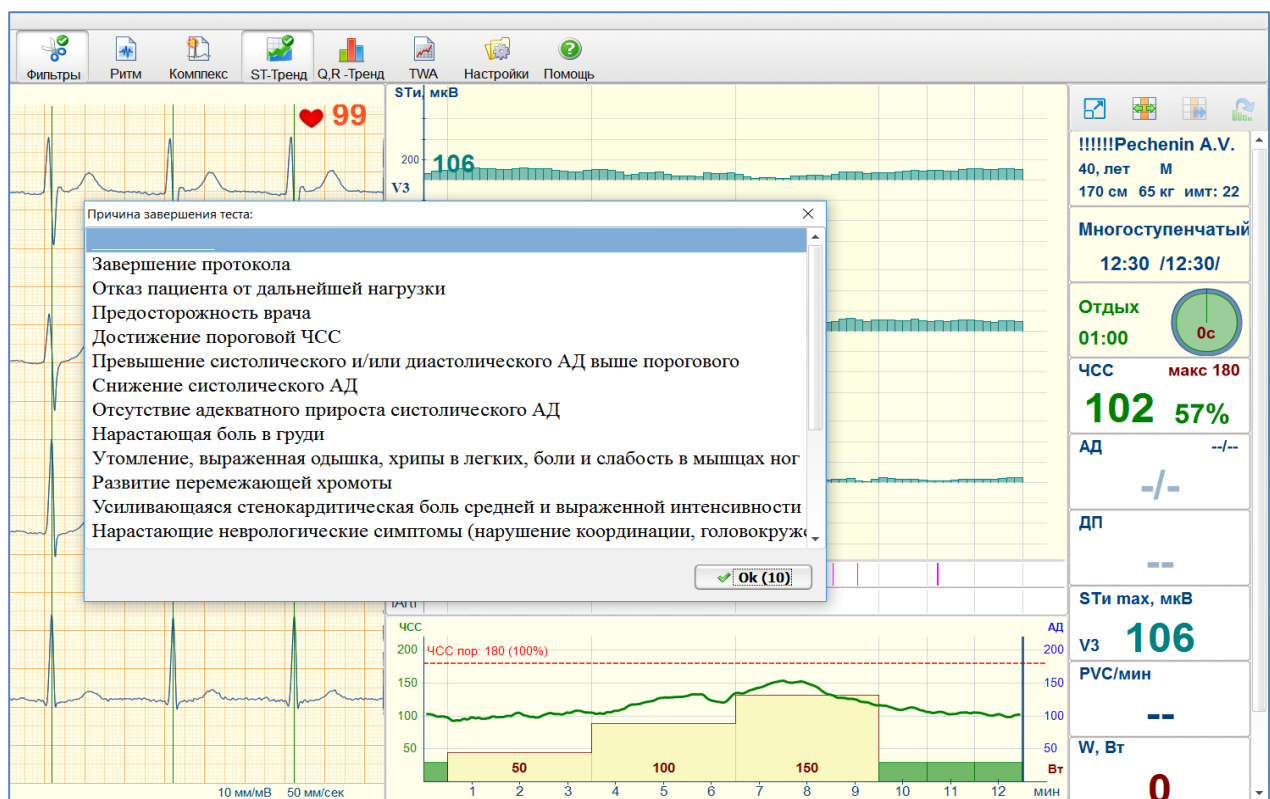


Рис. 51

При передчасному припиненні тесту навантаження по кнопці  **Завершити** або виході з режиму **Запису ЕКГ з навантаженням** по натисненню кнопки  - **Вихід** програма запропонує Вам зберегти виконаний протягом тесту запис. На відміну від попередніх версій програми **КАРДІОЛАБ**, в яких детальний аналіз результатів тестування навантаження виконувався по його закінченню, в цієї програмі автоматичний аналіз даних виробляється одночасно з їх реєстрацією. Тому після закінчення тесту разом з повним **ЕКГ**-записом Ви отримуєте і зберігаєте автоматично сформований **Звіт** про проведення дослідження по заданій для даного протоколу **Формі**, який надалі може бути доповнений і відредагований лікарем.

Аналіз результатів ЕКГ-тестування з навантаженням

Як вже сказано, результати проведеного тестування (запис *ЕКГ* під навантаженням і результати її аналізу) навантаження автоматично зберігаються в **Архіві** системи **КАРДІОЛАБ**. Тому, для їх відображення або, якщо в цьому є необхідність, для повторного аналізу *ЕКГ*-запису навантаження, потрібно підняти ці дані з **Архіву**.

- ☞ У вікні **Архів** із списку **Пацієнти** виберіть рядок з прізвищем пацієнта, для якого проводилося дослідження.
- ☞ Із списку **Запису** виберіть потрібний ергометричну *ЕКГ*-запис (типу Е). Для цього двічі клацніть на ній мишкою і Ви перейдете з цим записом у вікно **Аналіз ЕКГ з навантаженням** – Рис. 52.

Вікна Аналізу ЕКГ з навантаженням

Подальші дії можуть йти по двох сценаріях. Варіант перший – відразу ж відображувати автоматично сформований в ході виконання тесту **Звіт** про проведене дослідження. Для цього натискуйте на кнопку  **Звіт**. Звіт формується шляхом автоматичного заповнення підготовленого заздалегідь **Шаблону** результатами вимірів, отриманих в ході проведення тесту. Форма звіту залежить від використовуваного при проведенні дослідження протоколу. І варіант другої – у вікні **Аналізу ЕКГ з навантаженням** (Рис. 52) спочатку проглянути отримані в ході тесту результати, оцінити їх коректність, при необхідності – внести потрібні зміни, і вже потім відкрити **Звіт**.

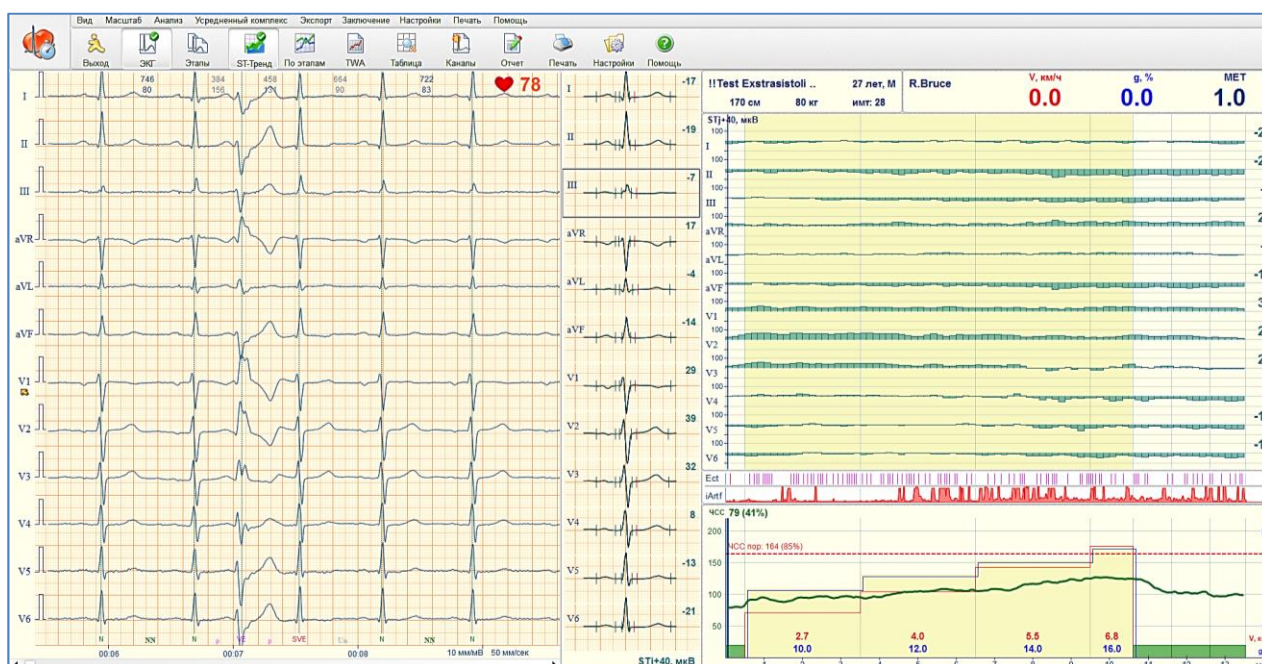


Рис. 52

Робоче вікно Рис. 52 умовно розбито на три частини. У його лівій частині (**Поле ЕКГ**) відображується записана **ЕКГ** з усередненим для поточного фрагмента комплексом. Кількість і номери **ЕКГ**-відведень, що відображуються у вікні, встановлюється в **Налаштуваннях** системи. У правій верхній частині вікна за умовчанням відображуються **Тренди** зсуву **ST**-сегменту в ході тестування навантаження. Смуга міток бузкового (або червоного) кольору під цим полем – виявлені при виконанні тесту ектопічні комплекси. Смуга червоних міток нижче – якість реєстрованою на поточному інтервалі **ЕКГ**. Більше червоного – більше артефактів на реєстрованому **ЕКГ**-сигналі.

І справа внизу (**Поле протоколу**) – схематично відображує протокол дослідження з графіком **ЧСС** і результатами виміру **АТ** на етапах протоколу.



Подвійним клацанням мишки в полі **ЕКГ** можна розвернути запис у весь екран – Рис. 53. Щоб повернутися до колишньої форми вікна натискуйте праву кнопку мишки.



Рис. 53



Щоб швидко знайти ділянку **ЕКГ**-запису, відповідну певному етапу навантаження, клацніть мишкою на графіці навантажень (у правій нижній частині Рис. 52). Відображення **ЕКГ** автоматично перейде на вказаний момент часу.

І, навпаки, при переміщенні часового маркера (білий прямокутник) в полі **ЕКГ**, програма автоматично переходить до відповідного моменту на графіках навантаження і трендів параметрів. При цьому автоматично перераховуються значення поточного усередненого комплексу **ЕКГ** (крива синього кольору), і він накладається для порівняння на усереднений комплекс для **ЕКГ** спокою (крива зеленого кольору).

Переміщати по екрану видиму частину *ЕКГ* можна або просто “перетягуючи її” натискує на ліву кнопку мишки (у невеликих межах), або за допомогою смуги прокрутки в нижній частині екрану (на всій тривалості *ЕКГ*).

Для швидкого переходу до детальнішого відображення на екрані лише окремих *ЕКГ*-відведень (не переходячи в режим **Налаштування**) потрібно зробити наступне.

- ☞ Виберіть потрібні *ЕКГ*-відведення, клацнувши мишкою на їх назвах (у полі усередненого комплексу). Відповідне поле забарвиться в світліший тон.
- ☞ Натискуйте на кнопку  **Канали**. Вікно придбає вигляд Рис. 54. Щоб повернути колишній вигляд вікна повторно натискуйте кнопку **Канали**.

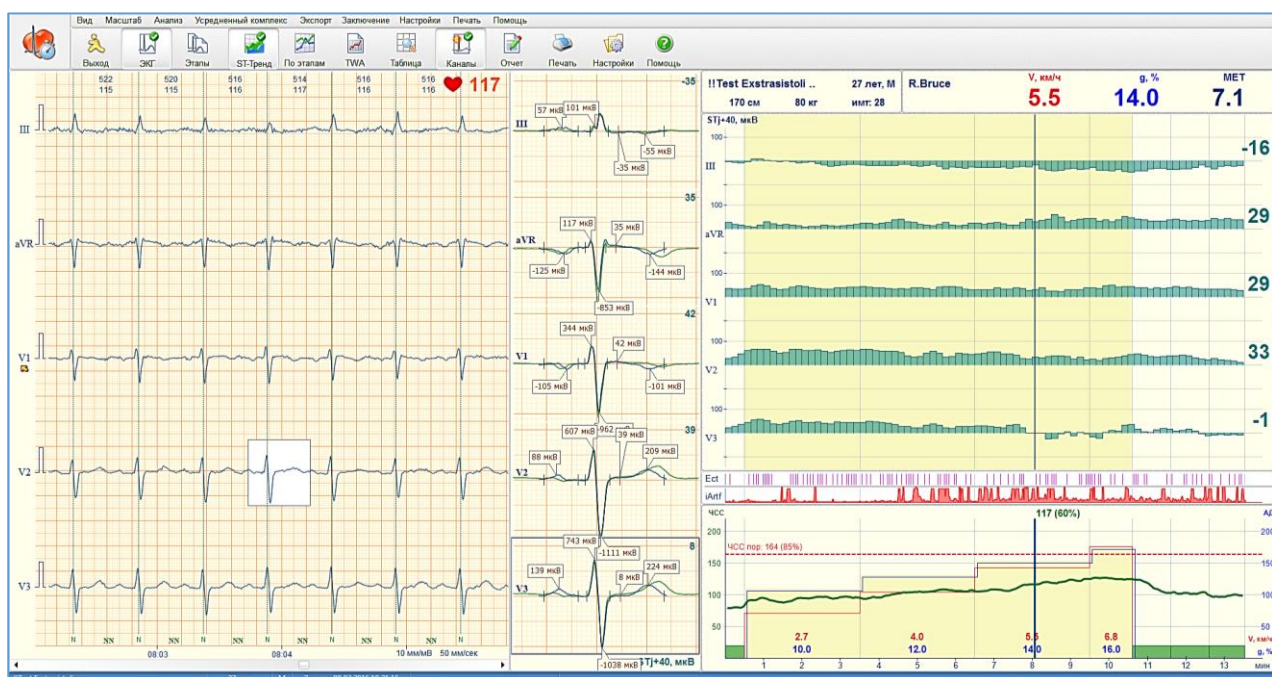


Рис. 54

- ☞ Двічі клацніть мишкою в полі усередненого комплексу Рис. 54 і Ви отримаєте нову форму відображення Рис. 55. – лише усереднені комплекси *ЕКГ*. Ще одне подвійне клацання – суперпозиція усереднених комплексів у вибраному відведенні.
- ☞ Щоб повернутися до попередньої форми вікна натисніть праву кнопку мишки.

Звернете увагу на те, що в більшості робочих вікон програми перехід до нової форми відображення здійснюється *по подвійному клацанню мишки*, а повернення до попередньої форми – *по натисненню на її праву кнопку*.

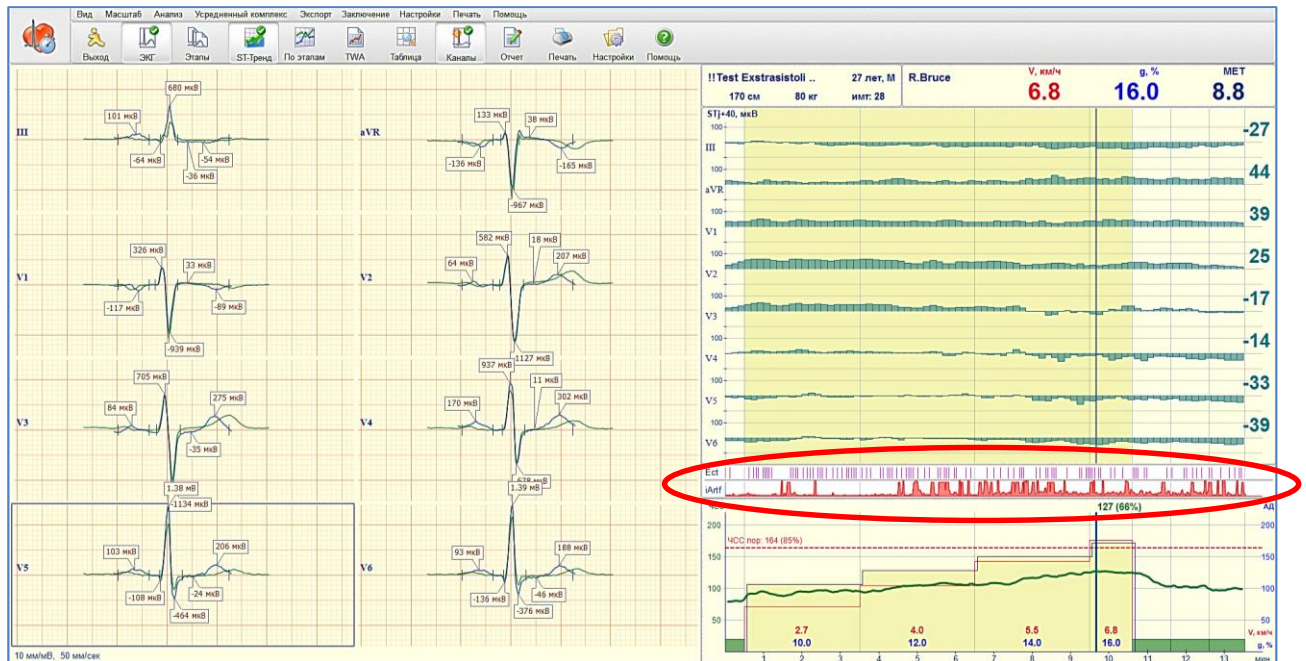


Рис. 55

Одним з електрокардіографічних критеріїв припинення тесту навантаження є поява шлуночкових порушень ритму високих градацій. У зв'язку з цим, в процесі реєстрації навантаженням *ЕКГ* виконується її автоматичний аналіз на предмет виявлення комплексів екстрасистол. Виявлені аномальні комплекси наголошуються на записі і в нижній частині вікна **Трендів ST** (рядок *Ect*) мітками бузкового (для *Ve's*) або червоного (для *Sve's*) кольору - Рис. 55

У зв'язку з високим рівнем артефактів в навантаженні *ЕКГ*, особливо на максимумі навантаження, процедура класифікації *QRS*-комплексів, тобто, автоматичного віднесення їх до класу (типові) нормальних або шлуночкових, не завжди виконується правильно. Тому може виникнути необхідність проглянути результати класифікації *QRS*, або перейменувати типу поточного *QRS*-комплексу або цілої групи подібних комплексів. Робиться це таким чином.

- 👉 Відкрийте вікно **Аналіз ЕКГ з навантаженням** у форматі Рис. 56.
- 👉 Щоб проглянути виявлені аномальні *QRS*-комплекси на предмет правильності їх класифікації клацніть мишкою на якому-небудь з аномальних *QRS* в полі *ЕКГ* (у лівій частині екрану Нбс. 56), і, натисніть на клавішу **Ctrl** обертайте колесо мишки. На *ЕКГ* послідовно відображатимуться всі виявлені ектопічні комплекси. Одночасно з цим переміщатиметься покажчик в правій частині екрану.

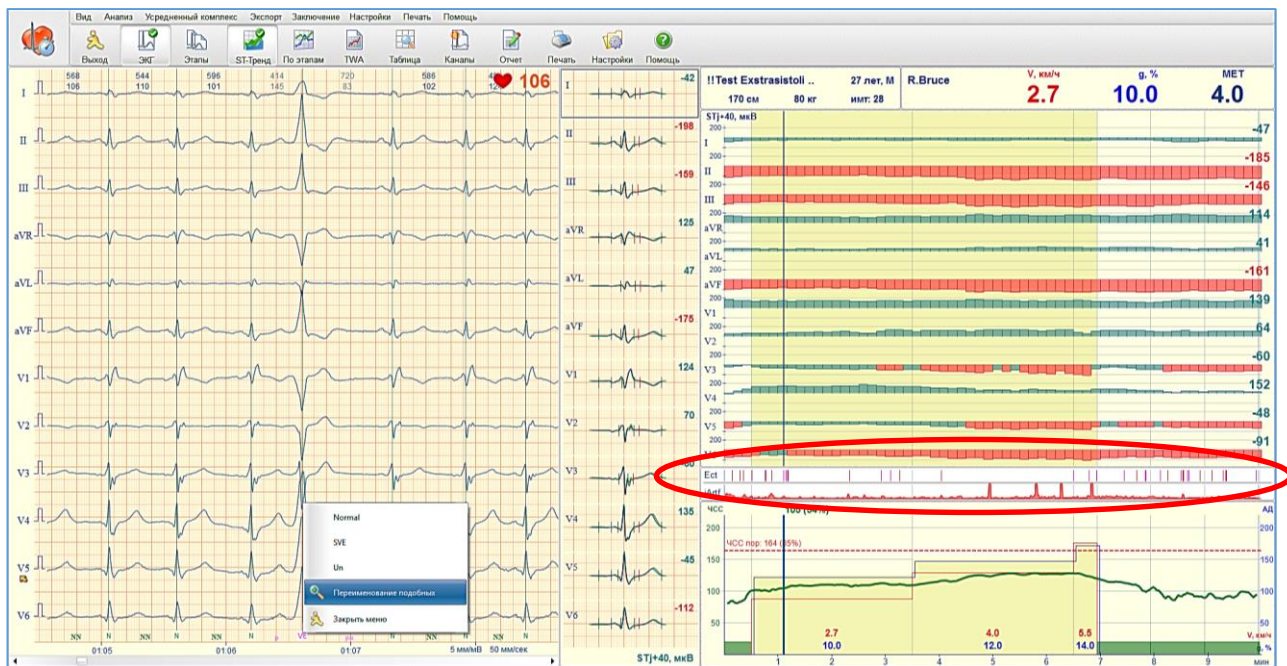


Рис. 56

- ☞ Щоб перейменувати типа поточного QRS-комплексу клацніть мишкою на написі під ним (наприклад – VE) у випавшому меню – Рис. 56 вкажіть іншого типу QRS.
- ☞ Щоб перейменувати всі QRS-комплекси однаковою з вказаним форми, виберіть пункт меню **Перейменувати подібні**. Всі комплекси, форма яких близька до форми вказаного комплексу, приймуть його типа.

Після перейменування класів, природно, зміниться кількість комплексів екstrasistol в навантаженні **ЕКГ**. Відповідно, ця цифра зміниться і у формованому за результатами дослідження **Звіті**.

Наступним кроком **Аналізу ЕКГ з навантаженням** є контроль зміни характеру усередненого комплексу **ЕКГ** на етапах навантаження і відновлення.

- ☞ Для перегляду зміни форми усередненого комплексу **ЕКГ** на всіх етапах тестування навантаження натискуйте кнопку  **Етапи**.

У вікні **Етапи** – Рис. 57 відображується сукупність усереднених комплексів **ЕКГ** для всіх етапів протоколу проведеного дослідження навантаження з автоматичною розміткою елементів QRS – комплексу. (Оскільки у формі Рис. 57 вибрані лише окремі відведення у вікні **Тренди** відображуються величини зсуву ST лише для цих відведень).



Рис. 57

- ➡ Якщо усереднені комплекси, відповідні всім етапам протоколу не уміщаються у вікні, скористайтесь смугою прокрутки в нижній частині екрану або **Меню → Вигляд → ЕКГ** на весь екран.
- ➡ Якщо Ви хочете виробити виміри або порівняння тимчасових і амплітудних співвідношень на усереднених комплексах, представлених у вікні, скористайтесь вимірювальною лінійкою  - **Меню → Масштаб → Маркери**.
- ➡ Для детальнішого аналізу qrs-комплексів лише вибраних відведень вкажіть їх і натисніть кнопку  **Канали**.

Ще одна форма вікна **Аналізу ЕКГ з навантаженням** - Рис. 58 відкривається по натисненню кнопки  – **Таблиця**.

Таблиця містить числові параметри зареєстрованому в ході дослідження **ЕКГ** для всіх етапів навантаження по протоколу і для кожної хвилини фази відновлення після зняття навантаження у всіх реєстрованих відведеннях. Вміст таблиці (значення вимірюваних параметрів **ЕКГ**) залежить від того, що відображується в даний момент в лівій частині робочого вікна. Якщо це реєстрована **ЕКГ**, то відображуються параметри усереднених комплексів для поточного фрагмента **ЕКГ**. Якщо ж натискує кнопка  - **Етапи**, і в лівому вікні відображується набір усереднених комплексів для всіх етапів дослідження навантаження, то виміри відповідають усередненому комплексу вибраного етапу.

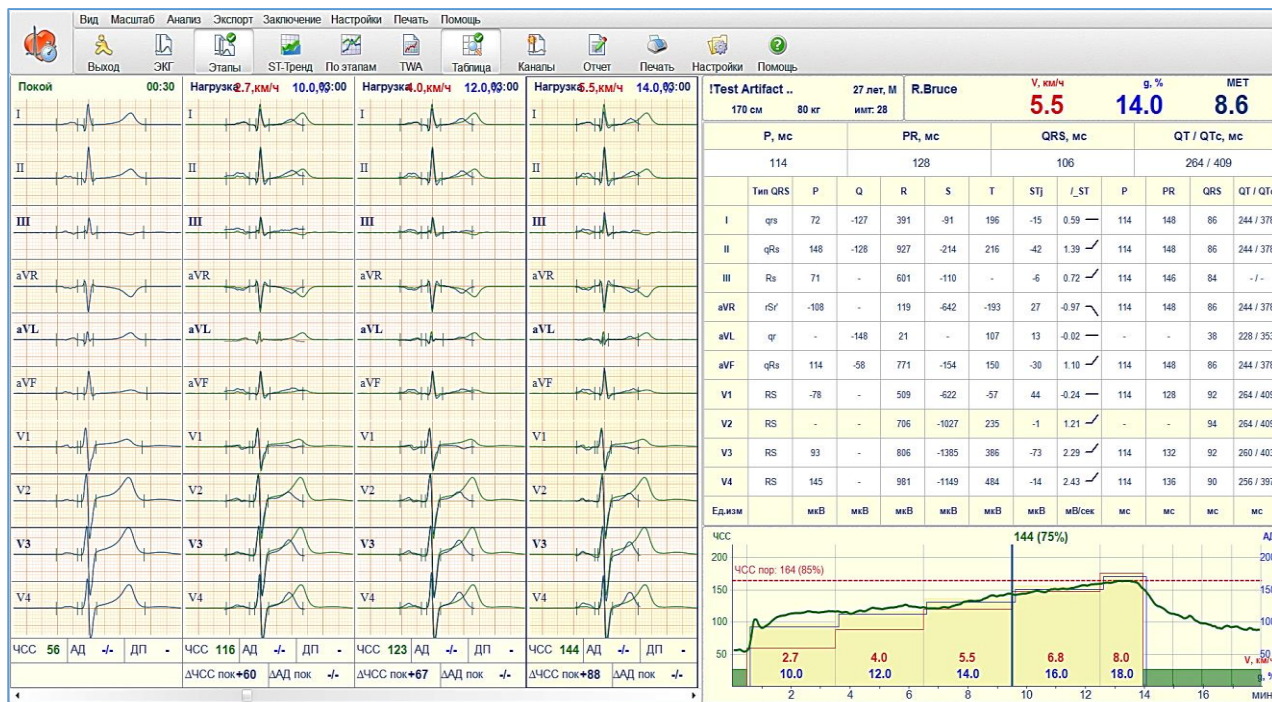


Рис. 58

У наступній формі вікна **Аналізу ЕКГ навантаження** - Рис. 59, яка відкривається при натисненні на кнопку  - **По етапах**, в правій частині екрану (вікно **Тренди**) відображаються графіки змін величини амплітуд R і Q піків усереднених комплексів QRS, тривалість інтервалів Q-T, P-R, а також ширина QRS-комплексу у всіх відведеннях і на всіх етапах тестування з навантаженням.



Рис. 59

Двічі клацніть мишкою на графіках параметрів *ЕКГ* у відведенні, що цікавить Вас, відкриється вікно залежностей для цього відведення – Рис. 60. Щоб повернутися назад – як і раніше, натискуйте праву кнопку мишки.



Рис. 60

I, нарешті, ще однією формою відображення результатів тестування навантаження, є вікно **Алтернації T-хвілі**, яке відкривається натисненням на кнопку  - **TWA**.

Явище алтернації (алтернанса) *T*-хвілі полягає в появі на при певних частотах серцевих скорочень (від 90 до 110 уд./мин) нізкоамплітудних (від декількох мікрвольт до декількох десятків, а інколи і сотень мікрвольт) змін амплітуди *T*-хвілі на чергових (парних і непарних) серцевих скороченнях. Наявність алтернації *T*-хвілі є ознакою високої ризику розвитку шлуночкових тахіаріtmій. У останні декілька років аналіз **TWA** стає вистачає популярні. Проте електрокардіографічні системи, призначені для проведення такого тесту, можна перерахувати по пальцях. Серед систем українського виробництва таких немає взагалі. Ми постаралися заповнити цей пропуск.

Оскільки алтернація *T*-хвілі виявляється лише в певному діапазоні ЧСС, для її стимулювання доводиться виконувати тест навантаження строго контрольованою величиною навантаження. Саме тому тест **TWA** в системі **КАРДІОЛАБ** віднесений до тестування з навантаженням. У програмі, для підвищення валідності отримуваних результатів використовується два методи аналізу **TWA** – спектральний метод і розроблений нами варіант модифікованого методу ковзного середнього. Вибір методу аналізу здійснюється у вікні **Налаштування** → **Аналіз** → **Аналіз TWA**. Вигляд робочого вікна **Алтернація T-хвілі** приведений на Рис. 61.

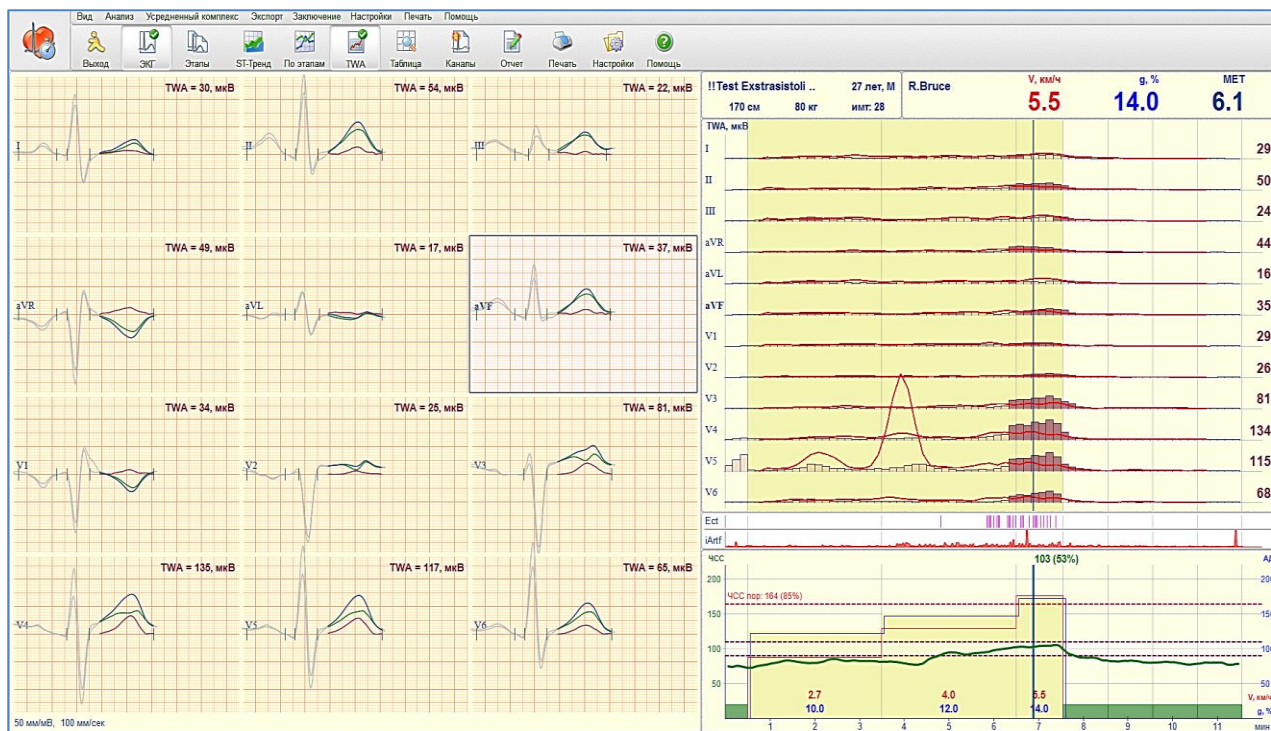


Рис. 61

У лівій частині цього вікна відображаються (накладеними один на одного) *T*-хвілі парних і непарних усереднених комплексів *ЕКГ*, а також різниця між ними. Поруч вказані величина алтернанса *T*-хвілі на даному інтервалі часу (± 30 секунд довкола тимчасової мітки на графіці навантажень) і в даному відведенні. У полі **Трендів** (справа) відображується рівень *TWA* в кожному відведенні і шумового порогу, при перевищенні якого виміру *TWA* вважаються достовірними.

У даному розділі **Посібнику** ми не зупинятимемося на деталях проведення і аналізу результатів тесту *TWA*. Це буде зроблено в окремому **Додатку**, присвяченому тестуванню з навантаженням, яке входить в комплект системи з відповідним ліцензійним ключем.

Звіт про проведення ЕКГ-дослідження з навантаженням

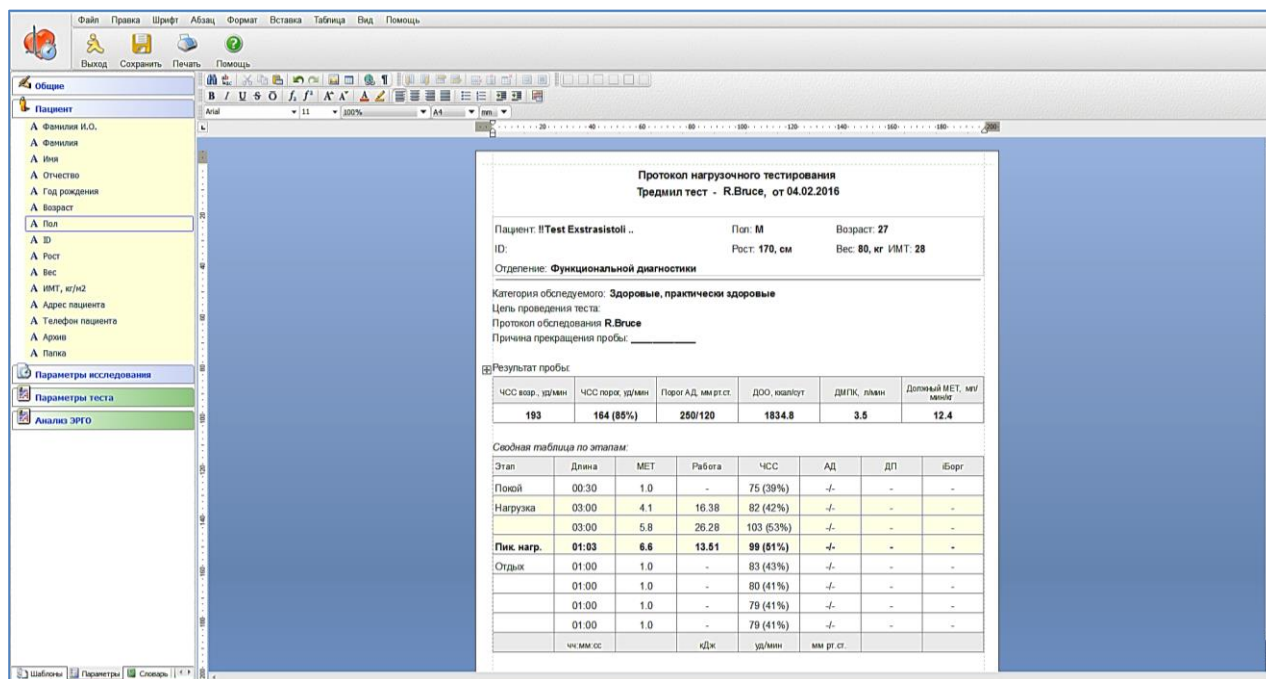
Процедура тестування з навантаженням завершується формуванням **Звіту** про проведене дослідження. Можливі декілька варіантів підготовки такого **Звіту** або **Висновку**.

По-перше – це формування **Звіту** уручну з використанням результатів вимірів, отриманих в ході дослідження. На жаль, це досить трудомісткий шлях, особливо якщо проводяться потокові дослідження з використанням одного і того ж протоколу. Другий підхід – це також ручне, індивідуальне для кожного пацієнта, формування **Звіту**, але з використанням вбудованого в програму **Словника термінів**.

Нарешті, третій спосіб – заздалегідь підготувати для кожного з використовуваних протоколів навантажень одну або декілька типових форм **Звіту (Шаблон)** і автоматично заповнювати цю форму отримуваними в ході дослідження даними, а потім, при необхідності, уручну доповнити і відредагувати вже сформований комп'ютерний варіант **Звіту**. У системі **КАРДІОЛАБ** прийнята саме такий ідеологія створення Висновку за результатами дослідження навантаження.

Щоб відкрити автоматично сформований **Звіт про проведення дослідження навантаження** натисніть кнопку  **Звіт** або виберіть пункт меню **Висновок → Звіт**.

Відкриється вікно **Редактор Звіту** – Рис. 62



Протокол нагрузочного тестирования
Тредмил тест - R.Bruce, от 04.02.2016

Пациент: Test Extrasistoli .. Пол: M Возраст: 27
ID: Рост: 170, см Вес: 80, кг ИМТ: 28
Отделение: Функциональной диагностики

Категория обследуемого: Здоровые, практически здоровые
Цель проведения теста:
Протокол обследования R.Bruce
Причина прекращения пробы: _____

Результат пробы:

ЧСС вопр., уд/мин	ЧСС порог, уд/мин	Порог АД, мм рт.ст.	ДЮ, килол	ДМТК, л/мин	Дополн. МЕТ, м/мин
193	164 (85%)	250/120	1834.8	3.6	12.4

Сводная таблица по этапам:

Этап	Длительность	МЕТ	Рейтинга	ЧСС	АД	ДП	Борг
Покор	00:30	1.0	-	75 (39%)	-/-	-	-
Нагрузка	03:00	4.1	16.38	82 (42%)	-/-	-	-
	03:00	5.8	26.28	103 (53%)	-/-	-	-
Пик. нагр.	01:03	6.6	13.51	99 (51%)	-/-	-	-
Отдых	01:00	1.0	-	83 (43%)	-/-	-	-
	01:00	1.0	-	80 (41%)	-/-	-	-
	01:00	1.0	-	79 (41%)	-/-	-	-
	01:00	1.0	-	79 (41%)	-/-	-	-

ЧСС мм.сс АД/мм.рт.ст. ДЮ/л/мин ДМТК/л/мин

Рис. 62

Вікно **Редактор Звіту** - Рис. 62 складається з двох полів.

У лівій частині екрану розташовано поле **Дані дослідження**, в якому у вигляді дерева з тематичними закладками відображаються загальні дані, що стосуються дослідження, демографічні і інші дані пацієнта, числові і графічні результати виміру і обчислення параметрів, отримані в ході дослідження навантаження, а також вміст **Словника** висновків і термінів, використовуваних при написанні звіту. Вміст списку **Дані дослідження** для різних протоколів дослідження трохи розрізняється, але загальний принцип роботи з ним однаковий.

Права частина вікна, є власне робочим полем **Редактора** в якому виконується створення або ручне редагування висновку. У зв'язку з тим, що **Редактор** інтегрований в систему, в створюваний **Висновок** можуть бути автоматично включені всі числові параметри, виміряні або обчислені в процесі дослідження навантаження. Робота в **Редакторі** дуже схожа на роботу з програмою **Word** з більшістю її текстових і графічних можливостей, тому для користувачів, знайомих **Microsoft Word**, тут не буде нічого нового.

Редактор звіту системи **КАРДІОЛАБ** має ще одну дуже важливу особливість – з його допомогою дуже просто готувати стандартні заготовки (форми, шаблони) висновків, відповідні Вашим уявленням про їх вміст. І далі автоматично включати їх в список форм звітів програми **КАРДІОЛАБ**. Зокрема, якщо Вас не владнують форми звітів для стандартних протоколів досліджень навантажень, пропонувані нами, Ви можете створити нові і доповнити або замінити ними що є.

Робота із створення нових форм **Звіту** буде описана нижче. А зараз зупинимося на формуванні **Звіту** з використанням вже наявних в програмі форм (шаблонів).

Висновок по стандартній формі

Оскільки кожне дослідження навантаження виконується відповідно до певного протоколу (протокол з постійним навантаженням, максимальна проба, субмаксимальна проба, **PWC170** і т. д.), параметри якого, у свою чергу, залежать від віку, антропометричних показників і стану пацієнта, то звіт про проведене дослідження повинен мати форму і містити результати вимірів і розрахунків, відповідних саме цьому протоколу навантаження. *Іншими словами, використовувати одну і ту ж форму звіту при проведенні досліджень по різних протоколах не можна.* У зв'язку з цим, для кожного із стандартних протоколів дослідження навантаження в програмі **КАРДІОЛАБ** є зразок звітної форми, яка викликається і автоматично заповнюється при проведенні дослідження саме по цьому протоколу.

Приклад **Звіту**, сформованого по одній із стандартних форм (Тредміл-тест по протоколу Брюса), наведений нижче.

Протокол нагрузочного тестирования
Тредмил тест - R.Bruce, от 09.02.2016

Пациент: **!Test Artifact ..**Пол: **М**Возраст: **27**

ID:

Рост: **170, см**Вес: **80, кг** ИМТ: **28**Отделение: **Функциональной диагностики**Категория обследуемого: **Здоровые, практически здоровые**

Цель проведения теста:

Протокол обследования **R.Bruce**

Причина прекращения пробы: _____

Результат пробы:

ЧСС возр., уд/мин	ЧСС порог, уд/мин	Порог АД, мм рт.ст.	ДОО, ккал/сут	ДМПК, л/мин	Должный MET, мл/мин/кг
193	164 (85%)	250/120	1834.8	3.5	12.4

Сводная таблица по этапам:

Этап	Длина	MET	Работа	ЧСС	АД	ДП	iБорг
Покой	00:30	1.0	-	56 (29%)	-/-	-	-
Нагрузка	03:00	4.1	16.38	116 (60%)	-/-	-	-
	03:00	5.8	26.28	123 (64%)	-/-	-	-
	03:00	8.6	38.70	144 (75%)	-/-	-	-
	03:00	12.1	51.66	160 (83%)	-/-	-	-
Пик. нагр.	01:28	13.9	32.31	152 (79%)	-/-	-	-
Отдых	01:00	1.0	-	113 (59%)	-/-	-	-
	01:00	1.0	-	98 (51%)	-/-	-	-
	01:00	1.0	-	92 (48%)	-/-	-	-
	01:00	1.0	-	88 (46%)	-/-	-	-
	чч:мм:сс		кДж	уд/мин	мм рт.ст.		

Оценка нагрузочного периода

Этап	Длина	MET	Работа	ЧСС	АД	ДП	iБорг
Нагрузка	03:00	4.1	16.38	116 (60%)	-/-	-	-
	03:00	5.8	26.28	123 (64%)	-/-	-	-
	03:00	8.6	38.70	144 (75%)	-/-	-	-
	03:00	12.1	51.66	160 (83%)	-/-	-	-
Пик. нагр.	01:28	13.9	32.31	152 (79%)	-/-	-	-
	чч:мм:сс		кДж	уд/мин	мм рт.ст.		

За время нагрузки **13:28**, был выполнен объем работы **165.33** кДж.При максимальной нагрузке, ЧСС составила **152 (79%)** уд/мин, АД - мм рт.ст. Реакция АД на нагрузку -.

Оценка восстановительного периода

Время	ЧСС	ΔЧСС пик	ΔЧСС -1	АД	ΔАД пик	ДП
01:00	113 (59%)	-39 (-26%)	-39 (-26%)	-/-	-/-	-
02:00	98 (51%)	-54 (-36%)	-15 (-13%)	-/-	-/-	-
03:00	92 (48%)	-60 (-39%)	-6 (-6%)	-/-	-/-	-
04:00	88 (46%)	-64 (-42%)	-4 (-4%)	-/-	-/-	-
мм:сс	уд/мин	уд/мин	уд/мин	мм рт.ст.	мм рт.ст.	

ЧСС в конце первой минуты фазы восстановления **113** уд/мин (снижение относительно пиковой **-39** уд/мин). Время восстановления ЧСС **4.0** мин. Восстановление ЧСС "**замедленное**".

Время восстановления АД - мин.

Оценка физической работоспособности:

Максимальное потребление кислорода **3.9** л/мин (**48.7** мл/мин/кг)

Метоболический эквивалент **13.9** мл/мин/кг

Физическое состояние (по Cooper) "**высокая**"

Як неважко відмітити, в приведеній звітній формі відсутня гафічеськая інформація – електрокардіограма, графіки навантажень, тренди ЧСС і ST на етапах проби навантаження і так далі.

Щоб додати до сформованого програмою **Звіту** якісь числові, табличні або графічні дані, відсутні в стандартній формі, виберіть потрібну тематичну закладку (у лівій частині вікна Редактора) і двічі клацніть мишкою на відповідному рядку в полі **Параметри дослідження** або **Аналіз Ерго**. Після завершення редагування звіту натискуйте на кнопку  - **Зберегти**.

Якщо Ви хочете додати до сформованого програмою висновку свій коментар, клацніть мишкою в потрібному місці тексту звіту і пишть новий текст так, як Ви це робите в програмі **Word**. Всі органи управління редактором (кнопки на робочій панелі і меню) по функціях аналогічні відповідним кнопкам редактора **Microsoft Word**.

Якщо сформований **Висновок** задовольняє Вас за формою і змістом, Ви можете зберегти його, натискує на кнопку  - **Зберегти** і далі надрукувати, натискує на кнопку  **Друк**.

Якщо Вас не владнує пропонована нами форма **Звіту**, Ви можете вибрати іншу форму (якщо вона була створена раніше), або створити нову. Якщо альтернативні форми **Звіту** вже створені, дійте таким чином.

- ☞ Клацніть мишкою на закладці **Шаблони** (у лівій нижній частині вікна). Відкриється список наявних Форм, з якого виберіть потрібну, клацнувши на ній мишкою. Вибрана форма автоматично заповниться результатами проведеного дослідження.

Створення нових форм **Висновку** здійснюється з використанням цього ж **Редактора**, але декілька по-іншому.

Створення нових форм висновків

- ☞ Вхід у вікно **Редактора** для створення нових форм висновку виробляється з тих же робочих вікон, що і при формуванні Звіту за результатами дослідження ВНС, але виконується не по кнопці **Звіт**, а через пункт меню **Висновок → Шаблон висновку**.

Це розмежування зроблене по двох причинах. По-перше, оскільки процедура створення **Форм висновку** використовується досить рідкий, в основному – на етапі освоєння роботи з системою. У других, для того, щоб не плутатися в різних функціях дуже схожих зовні вікон редактора.

Процедура створення **Нової форми Звіту** виглядає таким чином:

- ☞ У меню **Висновок** виберіть пункт **→ Шаблон висновку**. Відкриється вікно **Редактора**.
- ☞ Виберіть закладку **Шаблони**, і далі **→ Нова форма**. Відкриється вікно **Редактора** – Рис. 63 із спочатку чистим робочим полем.
- ☞ Наберіть з клавіатури ПК заголовок створюваної форми (у нашому випадку – “Висновок за результатами дослідження з навантаженням”. Виберіть потрібний розмір шрифту і його вигляд.
- ☞ Далі, з використанням інформації, приведеної в лівому полі **Редактора**, - **Загальні, Пацієнт, Дані дослідження** створюється “скелет” нової форми висновку.

Текст **Форми** (Рис. 63) має наступну структуру: **Текстовий коментар: <Показник на значення параметра>**.

Текстовий коментар є поясненням до значення інформаційного параметра (що виводиться), що виводиться, а само значення інформаційного параметра – це дані пацієнта, інформація про лікаря і лікувальну установу, або результати вимірів і обчислень, отримані в ході дослідження навантаження.

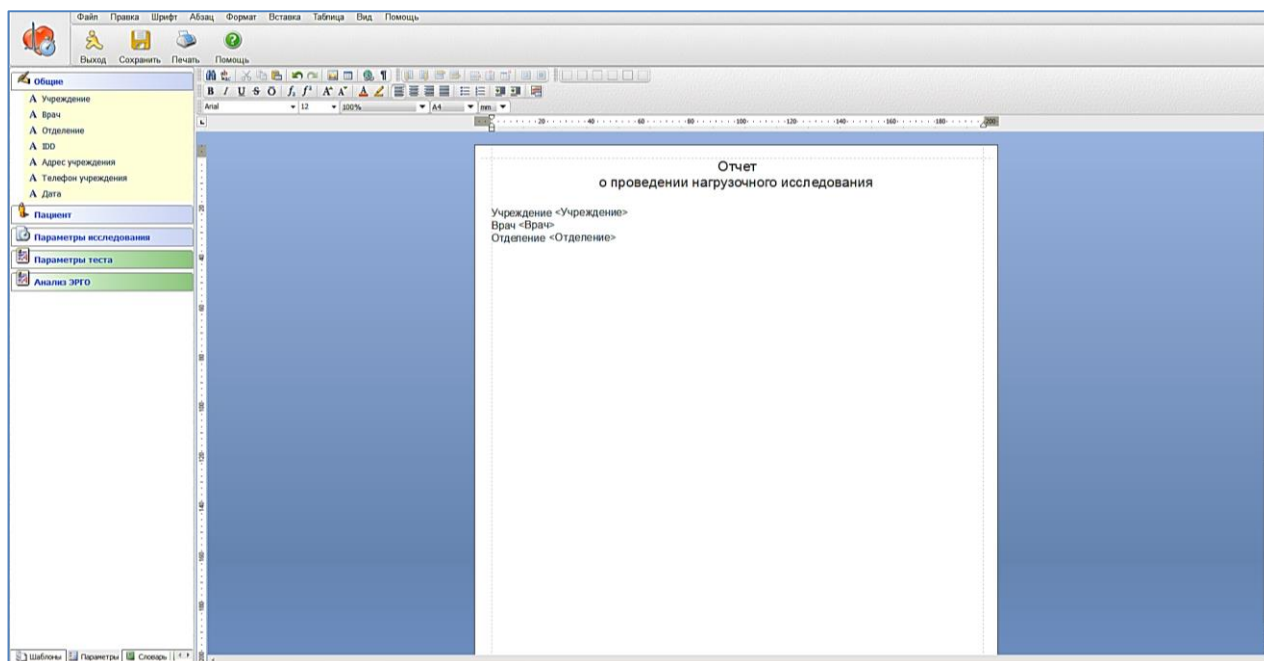


Рис. 63

Редагування форми виконується таким чином. Наприклад: Ви хочете включити в **Звіт Прізвище** лікаря, що проводила дослідження, а також прізвище, ім'я і по батькові обстежуваного пацієнта.

- ☞ У списку **Дані дослідження** (зліва) виберіть закладку **Загальні**. У списку даних клацніть мишкою на рядку **Лікар**. У текст створюваної Форми перейде рядок: **Лікар:** <Лікар>. У цьому рядку перше слово – коментар, друге – покажчик на формальну змінну, яка набуде значення, – прізвище лікаря, що проводив дослідження.
- ☞ Виберіть закладку **Пацієнт**.
- ☞ У списку **Дані ЕКГ дослідження** клацніть мишкою на рядках **Прізвище**, **Ім'я**, **По батькові**. У тексті нової **Форми висновку** з'явиться рядок **Пацієнт** <Прізвище> <Ім'я> <По батькові>, і т д.

Аналогічним чином, вибравши закладки **Аналіз ЕРГО** → **Параметри у спокої**, **Період Навантаження**, **Оцінка фізичного стану** і так далі можна внести до створюваної форми покажчики на результати вимірів і обчислень, отриманих в ході дослідження, а також таблиці вимірів, графіки і діаграми.

Зрештою Ви отримаєте нову форму Звіту про проведення навантаження дослідження, наприклад, такого вигляду:

Протокол нагрузочного тестирования (велоэргометрия) от <Дата записи>

Пациент: <Фамилия И.О.>

Пол: <Пол>

Возраст: <Возраст>

ID:

Рост: <Рост>, см

Вес: <Вес>, кг ИМТ: <ИМТ>

Отделение: <Отделение>

Категория обследуемого: <Категория обследуемого>

Цель проведения теста: <Цель проведения теста>

Протокол обследования <Протокол обследования>

Причина прекращения пробы: <Причина прекращения пробы>

Результат пробы:

ЧСС возр., уд/мин	ЧСС порог, уд/мин	Порог АД, мм рт.ст.	ДОО, ккал/сут	ДМПК, л/мин	Должный MET, мл/мин/кг
<ЧСС возр.>	<HR пор> (<%HR пор>%)	<Порог АД>	<ДОО>	<ДМПК>	<METd>

Сводная таблица по этапам:

Сводная таблица по этапам

Оценка нагрузочного периода

Таблица нагрузочного периода

За время нагрузки <Время работы>, был выполнен объем работы <Объем выполненной работы> <Ед. Энергии>.

При достигнутой максимальной нагрузке <Load> Вт, ЧСС составила <HR> (<%HR>%) уд/мин, АД <АД> мм рт.ст. Реакция АД на нагрузку <Реакция АД на нагрузку>.

Оценка восстановительного периода

Восстановительный период

ЧСС в конце первой минуты фазы восстановления <ЧСС> уд/мин (снижение относительно пиковой <dЧСС пик> уд/мин). Время восстановления ЧСС <Тв HR> мин. Восстановление ЧСС <Восстан. ЧСС>. Время восстановления АД <Тв АД> мин.

Оценка физической работоспособности:

Функциональный класс <FC(MET Siemens)>

Максимальное потребление кислорода (ф-ла Siemens) <МПК (Siemens)> л/мин (<ОМПК (Siemens)> мл/мин/кг)

Метоболический эквивалент <MET (Siemens)> мл/мин/кг

Физическое состояние (исходя из МПК по Siemens) <FS(Siemens)>

Звернете увагу на “порожні” таблиці *Звідна таблиця по етапах, Таблиця періоду навантаження і Відновний період*. Після проведення дослідження навантаження і формування по його результатах **Звіту**, вони автоматично заповняться і придбають вигляд, подібний до аналогічних таблиць на стор. 129, – стор. 130 цього **Посібника**.

- ☞ Після того, як текст нової форми висновку набраний і відформатував натискуйте на кнопку  - **Зберегти** і привласніть їй ім'я, яким або образом пов'язане з вмістом даної Форми.
- ☞ Для перейменування Форми клацніть на її імені правою кнопкою мишки, виберіть пункт *Перейменувати* і наберіть нове ім'я.

Для того, щоб надалі програма використовувала знов створену форму **Висновку**, клацніть на її імені правою кнопкою і виберіть пункт *Використовувати за умовчанням*.

При автоматичному формуванні висновку по підготовленій формі (при натисненні на кнопку  - **Звіт**) всі показчики *автоматично заміняться значеннями відповідних параметрів*, наприклад, показчик <Лікар> заміниться на Петров П.С. – прізвище лікаря, що проводив дослідження, узяту з налаштувань системи. Показчик <Прізвище> заміниться на Федотенко - *прізвище пацієнта, узятє з реєстраційної картки*, замість показчика, наприклад < Вікова ЧСС >, до тексту висновку увійде обчислене за віковими і антропометричними показниками пацієнта її значення.

Використовуючи вбудований словник термінів (закладка **Словник** в нижній частині поля **Дані дослідження**) Ви можете при необхідності швидкий доповнити сформований **Висновок** стандартними варіантами даних про Категорію обстежуваного, Причини завершення тесту, Результати проби навантаження і Реакції на навантаження.

Сподіваємося, що зі всього сказаного Ви зрозуміли основні ідеї, на яких заснована робота з програмою при формуванні **Висновків** по заготовлених формах і підготовці **Форм висновків**. Щоб освоїти техніку підготовки Форм висновку і формування Висновків на їх основі, досить самостійний виконати ці процедури 2 - 3 рази. Далі це робитиметься автоматично.

Друк результатів ЕКГ- досліджень

За результатами *ЕКГ*-досліджень, виконаних з використанням системи **КАРДІОЛАБ** Ви можете отримати паперову копію звіту або висновки, що включають текстову частину, результати аналізу і вимірів параметрів *ЕКГ* і сердечного ритму, графіки зміни цих параметрів при виконанні функціональних проб, результати автоматичної інтерпретації *ЕКГ*, фрагменти *ЕКГ* і *ФКГ*.

Друк результатів досліджень в системі виробляється на звичайному папері формату А4 (210х297 мм) за допомогою стандартного лазерного або струминного принтера. Використання лазерного принтера, не дивлячись на його декілька вищу вартість, переважно, особливо при великому потоці пацієнтів. Лазерний принтер забезпечує велику швидкість друку, декілька краща якість, він економічніший по витратних матеріалах.

При невеликому потоці пацієнтів, а також при установці на один комп'ютер декількох систем, наприклад – *ЕКГ* і *ЕЕГ*, зручнішим може виявитися кольоровий струминний принтер, що забезпечує можливість кольорового друку *ЕЕГ*-карт, томограм і тому подібне.

У системі **КАРДІОЛАБ** передбачено декілька рівнів або способів друку результатів *ЕКГ*-досліджень.

- ✓ Перший шлях – друк окремих екранних форм (*ЕКГ*, *ФКГ*, графіків зміни параметрів *ЕКГ* і сердечного ритму, таблиць числових параметрів), що виконується в процесі аналізу *ЕКГ*, *ФКГ* або моніторних записів. Такий друк виконується з вікон **Аналізу** *ЕКГ*, *ФКГ* і *ВСП* і забезпечує Вам практично необмежені можливості формою, вмісту і об'єму звітної документації про проведене дослідження.
- ✓ Другий спосіб – це друк **Звіту**, що включає стандартний набір форм, наприклад – фрагмент *ЕКГ*, таблиці параметрів, результати комп'ютерної інтерпретації *ЕКГ* і лікарський висновок. Вміст звіту по кожному з видів екг-досліджень визначається формою створюваного для цього дослідження шаблону. Стандартні звіти для різних режимів роботи системи друкуються з відповідних вікон **Редактора**.
- ✓ Нарешті, використовуючи функції копіювання і експорту об'єктів, наявні в кожному вікні **Аналізу**, можна засобами **Microsoft Office** підготувати, і далі віддрукувати документ довільної форми з включеними в нього графічними і табличними матеріалами, екранними формами, статистичними зведеннями і т. п.

Така різноманітність способів друку результатів досліджень не ускладнює вивчення і роботу з системою, але дозволяє гнучко пристосовувати техніку роботи до вмісту і характеру дослідження, що проводиться, в тому або іншому випадку користуватися найбільш відповідним для цього способом.

Друк результатів Аналізу ЕКГ, ВСР і ФКГ

Це найбільш швидкий спосіб друку простих односторінкових звітів про проведені ЕКГ (ВСР, ФКГ та ін.) дослідженнях.

- ☞ У кожному з вікон режиму **Аналіз** (вікна **Перегляд, Аналіз, Таблиці, Вектор**) на інструментальній панелі присутній кнопка  - **Друк** з використанням якого можна роздрукувати на принтері вміст відповідного вікна.
- ☞ У меню **Друк** виберіть пункт →  **Друк**. Вміст вікна буде виведений безпосередньо на принтер.
- ☞ У меню **Друк** виберіть пункт → **Попередній перегляд**. Відкриється вікно попереднього перегляду друку, з якого Ви можете роздрукувати форму або її окремі сторінки (меню **Друк**), при необхідності - набудувати принтер, а також зберегти друковану форму у файл разом з програмою-переглядачем, що дозволяє проглянути і надрукувати електрокардіограму на будь-якому комп'ютері без програми **КАРДІОЛАБ** (меню **Експорт**).

Друк звітів

При проведенні *ЕКГ*-досліджень по стандартних протоколах (ЕКГ, Монітор, Ергометрія), найбільш зручним може виявитися друк результатів у вигляді **Звіту**, що включає стандартний набір форм, наприклад – фрагмент *ЕКГ*, таблиці параметрів, і автоматично сформований по одній з вибраних форм висновок, що включає результати комп'ютерної інтерпретації *ЕКГ*.

Вміст звіту по кожному з видів дослідження, визначається при створенні форм (шаблонів) звітів, або може бути задане для чергового дослідження.

- ☞ У вікні **Звіт** натискуйте кнопку  - **Друк**. Відкриється вікно попереднього перегляду повного звіту про проведене *ЕКГ*-дослідження, створеного по одній із заготовлених раніше форм. Ви можете доповнити, відформатувати або відредагувати **Звіт**, і далі роздрукувати його на принтері, ще раз натискує на кнопку .

Для економії паперу друк окремих форм звіту може виконуватися на двох сторонах аркуша, але при цьому Вам доведеться стежити за правильністю заповнення лотка, особливо, якщо звіт займає більше двох сторінок.

Налаштування параметрів системи

Для того, щоб робота користувача з системою **КАРДІОЛАБ** була як можна ефективнішою і природнішою, йому надається можливість самостійно налаштувати більшість параметрів програми, що визначають зовнішній вигляд робочих вікон, характеристики програмних фільтрів, параметри відображення і друку **ЕКГ**, вміст протоколів досліджень і звітів по їх результатах і т. д.

Установка або налаштування основних параметрів системи здійснюється в режимі **Налаштування**, вхід в який відбувається з **Робочого столу** системи або з будь-якого робочого вікна по кнопці  - **Налаштування**.

Налаштування виконуються незалежно для кожного робочого режиму комплексу – **ЕКГ, Монітор** і так далі, при цьому, якщо вхід в **Налаштування** виконується, наприклад, з робочих вікон **Ергометрії**, то в першу чергу надається можливість виконати установки параметрів режиму **Ергометрія**.

Вікно інформації про лікувальну установу

Загальним для всіх режимів системи є вікно інформації про лікувальну установу – закладка **Загальні** – Рис. 64.

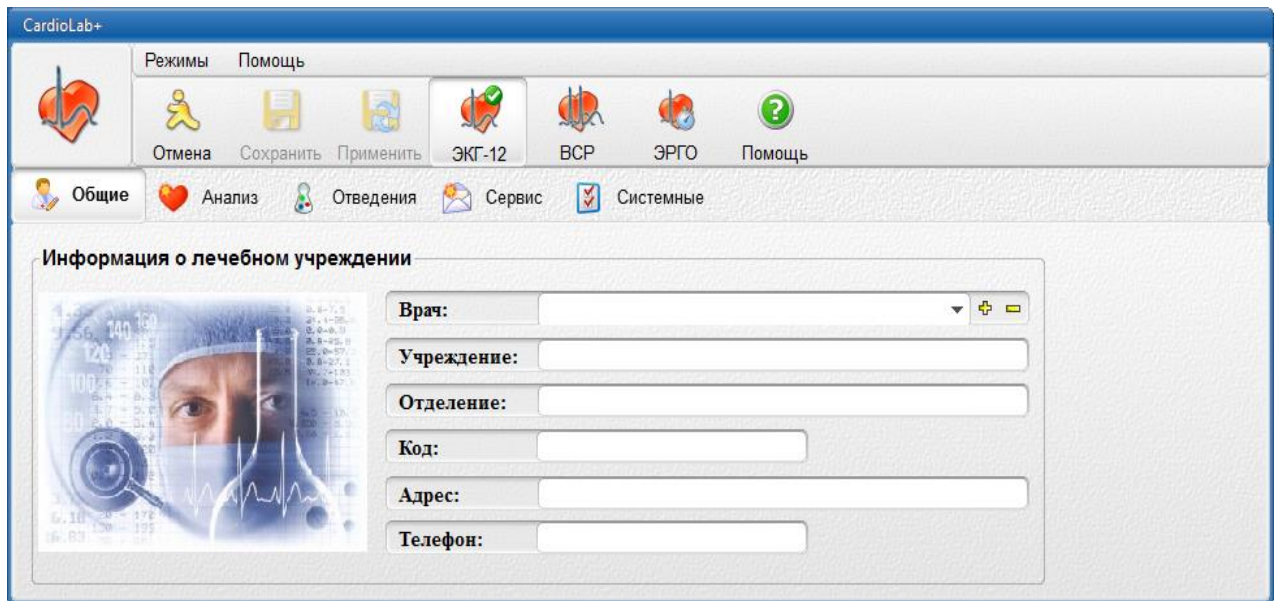


Рис. 64

Це вікно призначене для занесення в програму даних про **Лікаря**, що проводив дослідження, і **Лікувальну установу** в якому встановлена система. Надалі ці дані автоматично передаються у всі екранні і звітні форми, що видаються програмою в ході її роботи.

Після заповнення форми і натискуйте кнопку  - **Зберегти**.

Звернете увагу на організацію управління налаштуваннями системи. Кнопки на інструментальній панелі вікна **Налаштувань** Рис. 64, (а також будь-якого іншого вікна цього режиму), дозволяють вибрати *Режим роботи комплексу*, для якого виконуються налаштування - **ЕКГ, Монітор, ФКГ** або **Ергометрія**. З допомогою ж набору закладок, розташованих нижче, Ви можете вибрати робочі вікна системи, для яких виконуватимуться налаштування.

Налаштування режиму Аналіз ЕКГ

Вікно налаштувань режиму **Аналіз ЕКГ** – Рис. 65, відкривається по закладці **Запис** або **Аналіз** при кнопці  , що натискають, - **ЕКГ 12**

У цьому вікні можна включити і змінити параметри програмних фільтрів (у тому числі - мережевого фільтру), використовуваних в ході запису і аналізу **ЕКГ**, вибрати форму відображення **ЕКГ** при записі і аналізі, вибрати спосіб перетворення реєстрованою 12-ти канальною **ЕКГ** в три ортогональні відведення X, Y і Z, встановити тривалість фрагмента **ЕКГ**, що зберігається, уручну вибрати крапки на **ST**-сегменті, для якої виробляється вимір параметрів **ST**, а також вибрати форми, що включаються в звіт при його друці. Тут же Ви можете включити і набудувати параметри режиму ЧПС, а також параметри вікна аналізу **ЕКГ** (Приводити **QRS** до ізоїнії), значення яких було описане у відповідному розділі **Посібника**.

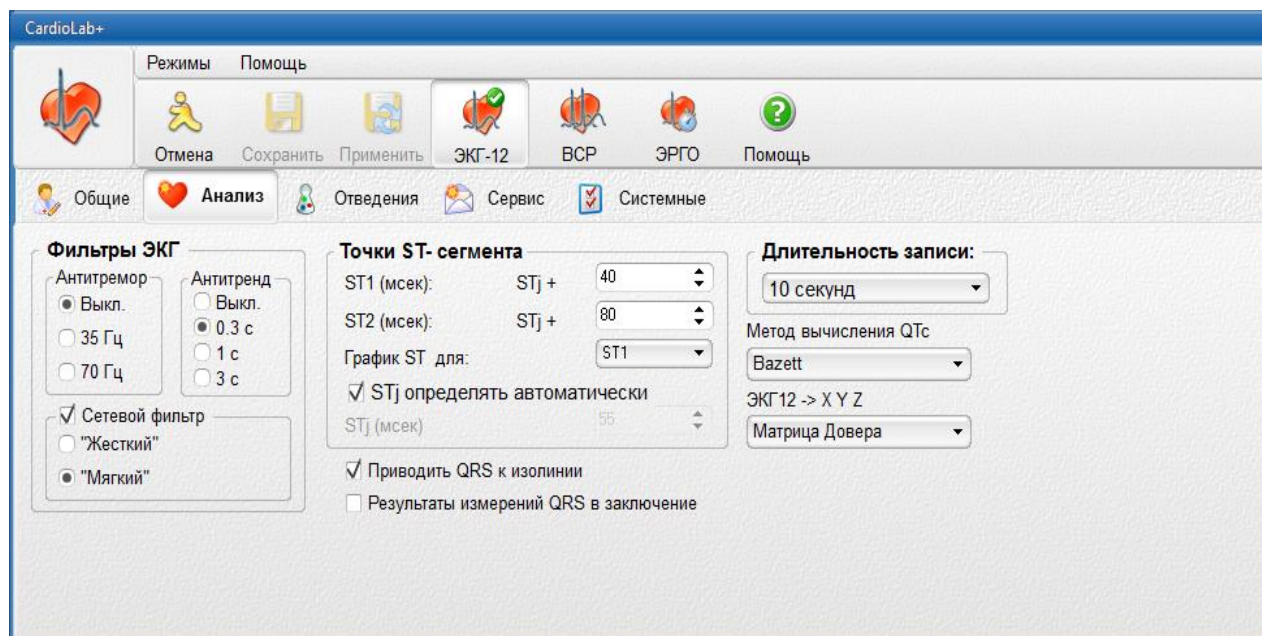


Рис. 65

Зробіть необхідні установки і натисніть кнопку  - **Зберегти**.

Вибір системи відведень

Програма **КАРДІОЛАБ** пропонує користувачеві широкі можливості по вибору стандартних і створенню власних систем **ЕКГ**-відведень в яких здійснюється запис і аналіз електрокардіограми. Зовнішній вигляд вікна **Вибір відведень** приведений на Рис. 66, це вікно для всіх режимів комплексу відкривається по закладці **Відведення**.

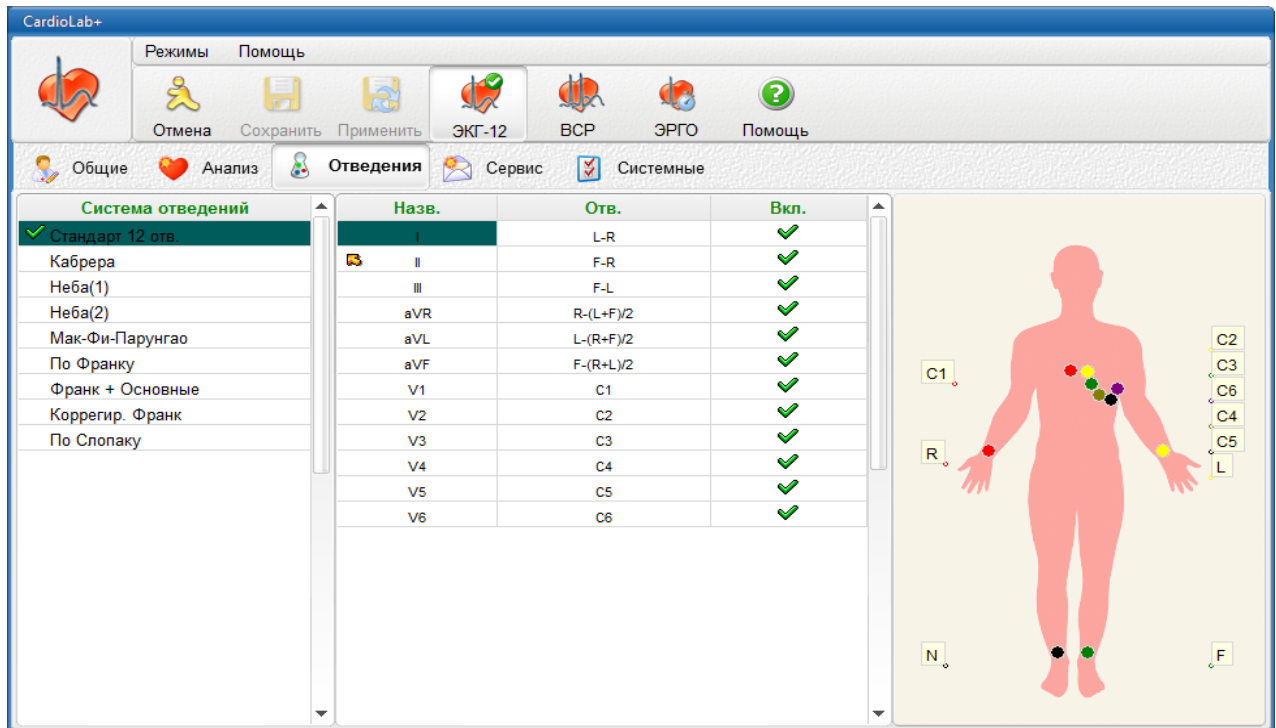


Рис. 66

Зупинимося на роботі з системами **ЕКГ**-відведень декілька детальніше.

У лівій частині робочої зони вікна **Вибір відведень** відображується список стандартних систем відведень, якими Ви можете користуватися безпосередньо після установки системи. Одна з Систем відведень – вибрана для поточного дослідження, відмічено пташкою ✓.

У центральній частині вікна приведений список **ЕКГ**-відведень вибраної системи в порядку їх розташування на екрані монітора.

- ☞ Клацніть мишкою на іншому рядку списку, і Ви зможете поглянути вміст нової **Системи відведень**.
- ☞ Двічі клацніть мишкою на вибраному із списку рядку, і ця **Система відведень** стане активною ✓ – вибраною для поточного дослідження.
- ☞ Двічі клацніть мишкою в колонці **Колір**, і Ви зможете змінити колір такою, що відображується **ЕКГ** в даному відведенні.

Щоб прибрати з екрану монітора яке-небудь відведення, також двічі клацніть мишкою на ній в колонці  ВКЛ.

У правій частині вікна **Вибір відведень** в графічній формі відображується зразкове розташування *ЕКГ*-електродів стандартного 10-ти дротяного кабелю відведень, відповідного вибраній *Системі відведень*.

Вікно налаштувань Протоколу режиму ВСП

В окне настроек **Протокола режима ВСП** – рис. 67

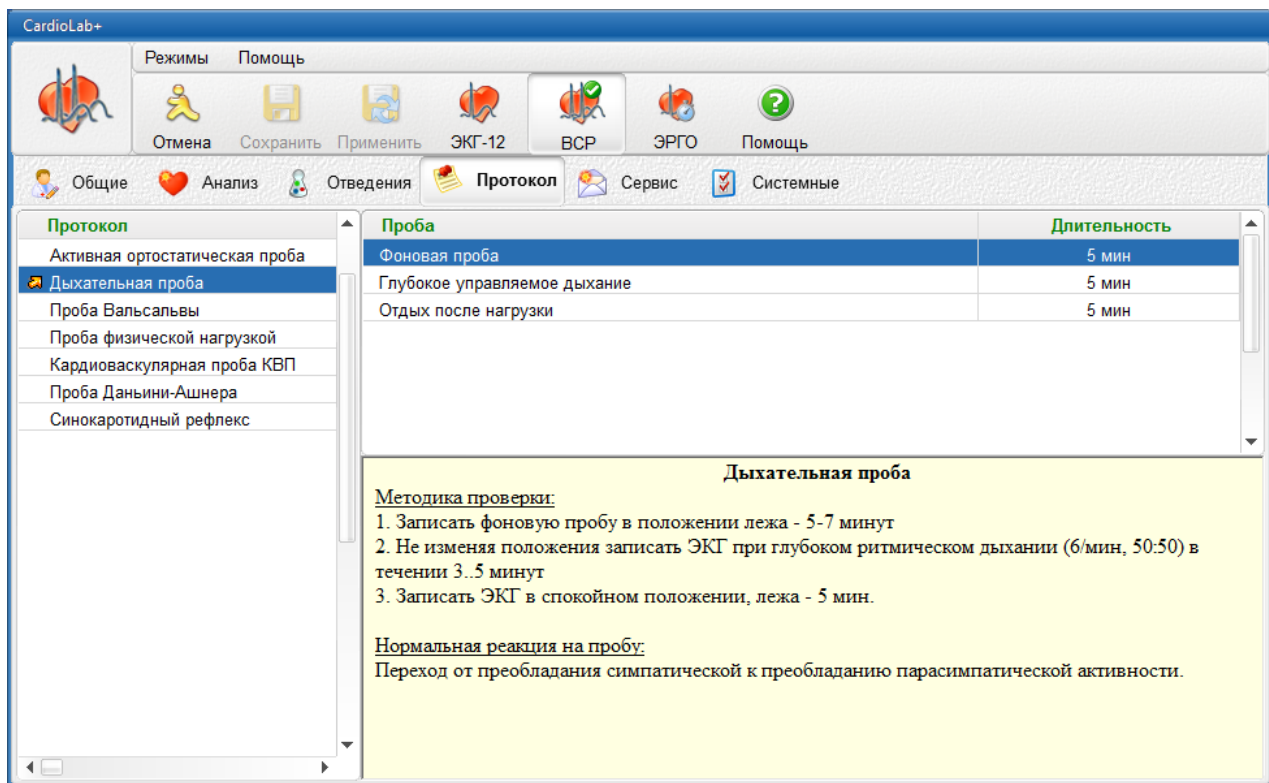


Рис. 67

Ви можете:

- вибрати протокол для проведення функціональних проб при дослідженні ВНС;
- створити новий протокол дослідження ВНС;
- ознайомитися з методикою проведення дослідження ВНС з використанням різних протоколів.

Вікно налаштувань Протоколу режиму Ергометрія

Вікно налаштувань **Протокол режиму Ергометрія** – Рис. 68 призначено для вибору протоколу для проведення поточного велоергометричного дослідження. У цьому ж вікні, клацнувши мишкою на рядку з вибраним протоколом, можна познайомитися з формою **Звіт**, який буде автоматично сформований при виконанні дослідження по цьому протоколу, а також відредагувати цю форму.

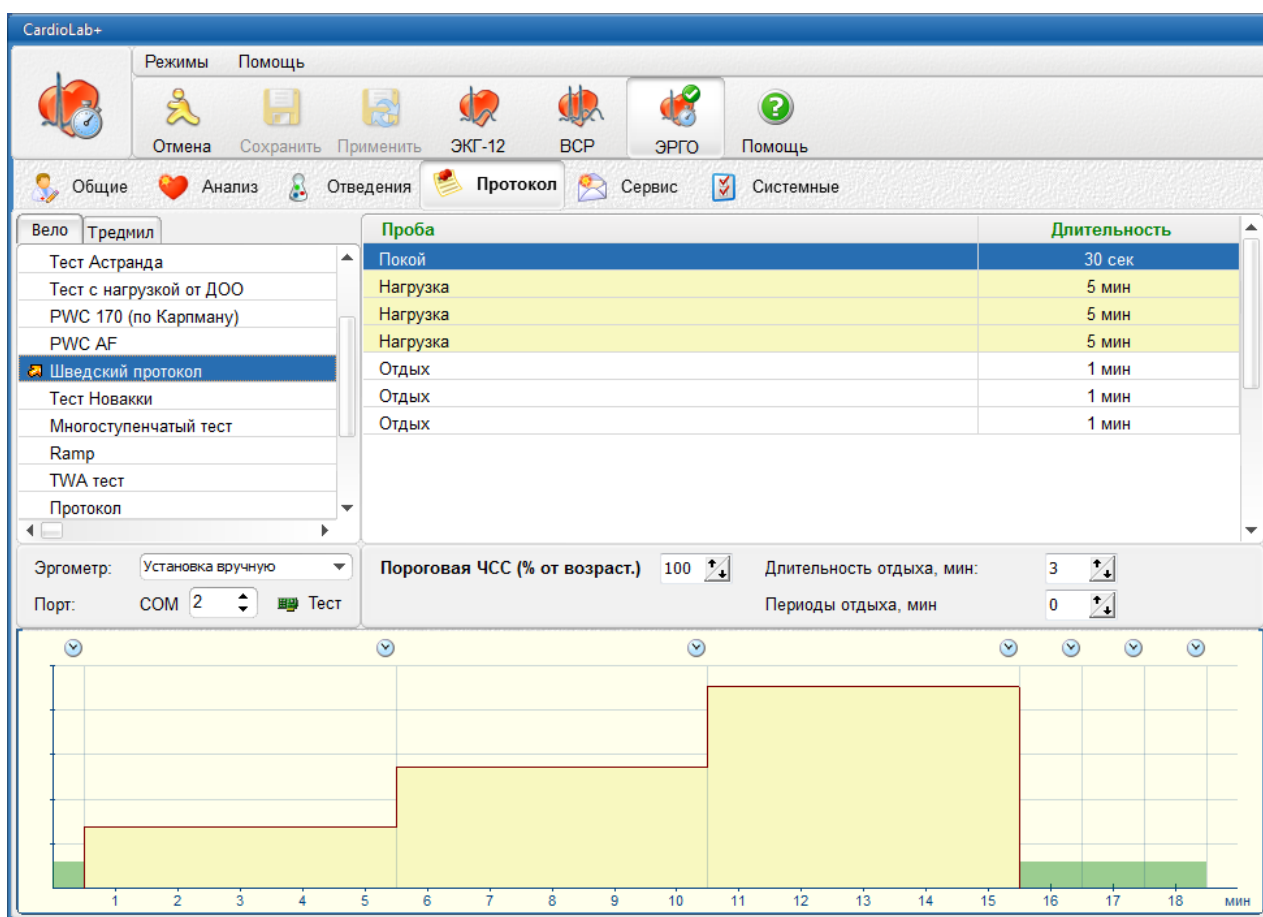


Рис. 68

Сервис

У вікні налаштувань **Сервис** - Рис. 69 Ви можете:

- включити/виключити опцію **Импорт данных Кардио CE** і по **Internet**;
- включити/виключити опцію **Импорт данных з поштового сервера**;
- набудувати параметри поштового сервера для відправки/здобуття **ЕКГ**-записів по e-mail (налаштування виробляється так-же, як і для стандартної поштової програми **Outlook** і тому подібне);

- вказати дорогу до директорії (відмінний від використовуваного за умовчанням), для створення **Архівів**;
- набудувати опції **Друку** (товщина ліній, розмір крапки на міліметрівці, поля при друці, тип друку – черно-белая/цветная);
- включити/виключити опцію відображення повного імені і по батькові пацієнта в звітних документах, включити/виключити звуковий супровід відмітки R-піку, включити/виключити зображення міліметрівки на екрані і при друці **ЕКГ**.

Дане вікно **Налаштувань** є загальним для всіх режимів роботи системи.

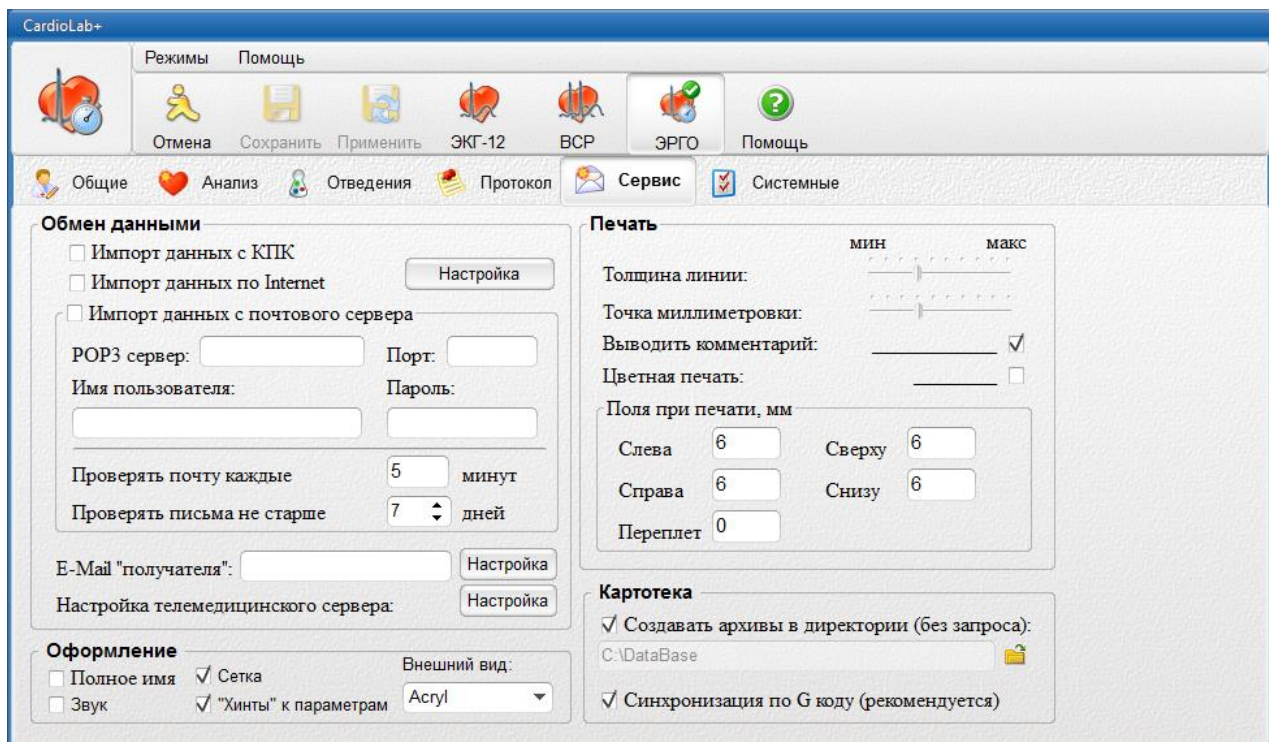


Рис. 69

Допомога

Якщо Ви ще не цілком освоїли роботу з системою або забули призначення окремих органів управління, Ви можете скористатися *Допомогою*, виклик якої виробляється натисненням на кнопку - **Допомога**.

У програмі передбачено два рівні допомоги – *Оперативна* або *Швидка Допомога*, що індивідуальна для кожного робочого вікна системи і містить лише коротку інформацію про органи управління і функції даного **вікна**, – Рис. 70, а також *Розширена допомога*, що містить цей **Посібник** в повному об'ємі.

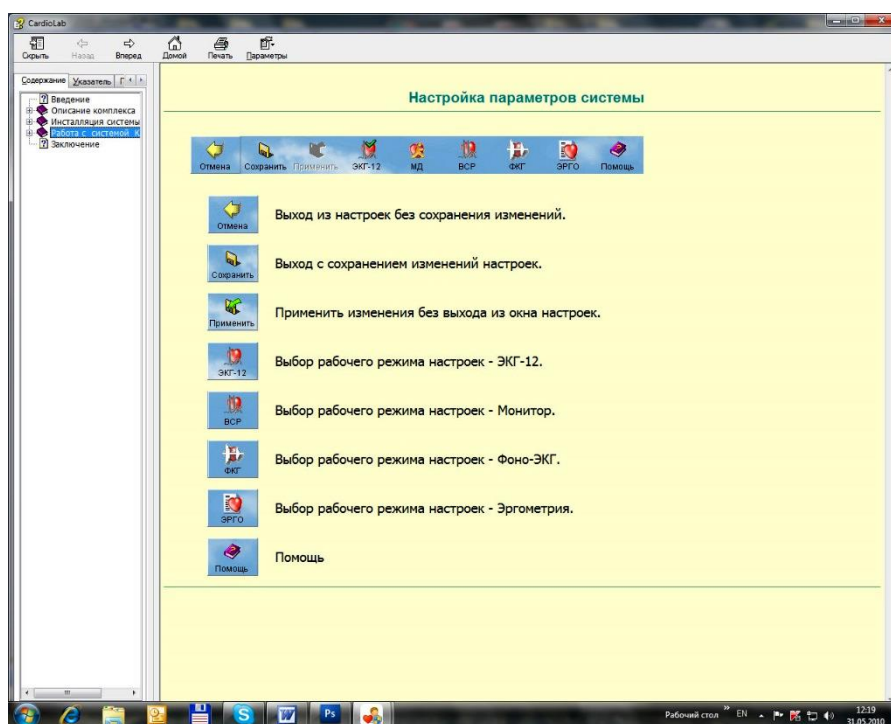


Рис. 70

Перехід до Розширеної допомоги виробляється або клацанням миші на відповідній іконі (картинці) у вікні Рис. 70, і тоді Ви відразу увійдете до потрібного розділу *Керівництва*, що містить повний опис даного режиму, або через меню **Допомога → Посібник**.

Переміщення по розділах **Посібника** може вироблятися як через його **Зміст**, так і по *гіперпосиланнях, виділених в тексті зеленим кольором*.

Експорт і імпорт даних

У системі **КАРДІОЛАБ** ми врахували ще одне побажання наших користувачів, що застосовують комп'ютерний кардіографічний комплекс для проведення наукових досліджень. Це стосується можливості експорту багаточисельних екранних форм, таблиць, графіків і інших чисельних і графічних результатів проведених ЕКГ-досліджень в стандартні текстові і табличні процесори **Microsoft Office – Word і Exel**. Використовуючи цю функцію системи, Ви значно полегшите свою роботу при підготовці наукових звітів і публікацій, при проведенні різного роду досліджень, пов'язаних з набором великих об'ємів числових даних і їх обробкою.

- ☞ Для експорту результатів проведених екг-досліджень в програми **Word і Exel**, встановлені на Вашому комп'ютері, скористайтесь пунктом меню → **Експорт**, присутнім практично в кожному робочому вікні системи в режимі **Аналіз**. Далі керуйтеся підказками, що видаються програмою.
- ☞ Якщо екпортується який-небудь графічний об'єкт – екранна форма з електрокардіограмою, графік, векторна петля, ритмограма, ськаттерограма, спектр *BCP* і т. п., даний об'єкт запам'ятовується в системному буфері обміну і після запуску будь-якої програми **Windows - Word, Exel, Corel Photo-paint** і так далі, оброблювальною вміст буфера обміну, приймається в програму в тій же графічній формі.
- ☞ Якщо екпорту підлягає таблиця вимірів, то вона автоматично запускає програму **Exel** і заповнює її поля. Далі ці дані можуть оброблятися засобами табличного процесора **Exel**.
- ☞ Нарешті, для набору статистичних матеріалів при проведенні наукових досліджень можна підготувати довільні форми шаблонів звітів (у форматі .rtf), які автоматично заповнюватимуться результатами досліджень, і далі, стандартним способом копіювати ці форми в **Exel**.

Будь-який з фрагментів *ЕКГ* ви можете також зберегти у вигляді окремого файлу для його аналізу поза середовищем системи **КАРДІОЛАБ** або для відправки по електронній пошті. Ця функція системи може знадобитися тим, хто для проведення наукових досліджень використовує реальні екг-записи, які можна обробляти і аналізувати, наприклад, засобами **Matlab**.

Збережену в Архіві *ЕКГ*, *ФКГ* або Моніторну запис можна також зберегти на диску або переслати по електронній пошті з підключеною до неї програмою-переглядачем.

Таким чином, в цьому **Посібнику користувача** ми виклали короткий технічний опис і техніку роботи з комп'ютерним кардіографічним комплексом **КАРДІОЛАБ**, що продовжує розробки ХАІ-МЕДІКА в області комп'ютерної кардіографії, - **Cardiocom, Cardiolab, Cardiolab 2000, Cardiosens**.

У нашій новій розробці ми постаралися втілити наші уявлення про те, яким має бути хороший кардіограф – як можна повніший по набору своїх можливостей, і в той же час простої і зручний у вивченні і роботі, зберігаючи традиційні підходи і що дозволяє використовувати сучасні методи роботи. Оскільки робота над апаратурою і програмним забезпеченням ведеться нами постійно, у встановленій у Вас версії програмного забезпечення можуть бути неістотні відмінності в окремих деталях. Якщо Ви не можете розібратися з ними самостійно, не соромтеся подзвонити або написати нам. Відповісти на Ваші питання – частину нашої роботи.

І ще. У даному Керівництві ми практично не зачіпали медичних аспектів роботи з системою, покладаючись на Ваші знання і Ваш досвід. Якщо ж Вам необхідні які або наукові або методичні матеріали по кардіографії, аналізу параметрів серцевого ритму або роботі з діагностичними системами нашого виробництва, Ви можете ознайомитися з ним на нашому сайті www.xai-medica.com

Ми сподіваємося, що приведена інформація дозволяє скласти досить повне уявлення про можливості нашої нової розробки – комп'ютерного кардіографічного комплексу КАРДІОЛАБ і расчитиваєм на плідну співпрацю !