

**СПИРОМЕТР АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ**

**МАС-1**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



## ОГЛАВЛЕНИЕ

		страница
Глава 1	Базовые сведения о спирометре.....	4
	1.1. Распаковка и установка Спирометра.....	6
	1.2. Важные меры предосторожности.....	7
	1.3. Органы управления Спирометром.....	7
	1.3.1. Клавиатура.....	7
	1.3.2. Световые индикаторы.....	8
Глава 2	Включение Спирометра.....	9
Глава 3	Режим Спирометрия.....	12
	3.1. Ввод данных о пациенте.....	12
	3.2. Тест ЖЕЛ (спирометрия).....	16
	3.2.1. Общие сведения.....	16
	3.2.2. Таблица параметров ФВД.....	17
	3.2.3. Диаграмма объемов.....	17
	3.2.4. Критерии качества теста ЖЕЛ.....	17
	3.2.5. Проведение теста.....	17
	3.3. Тест ФЖЕЛ (пневмотахометрия).....	20
	3.3.1. Общие сведения.....	20
	3.3.2. Таблица параметров ФВД.....	20
	3.3.3. Критерии качества теста ФЖЕЛ.....	21
	3.3.4. Проведение теста.....	21
	3.3.5. Анимационный детский тест.....	23
	3.4. Тест МВЛ (максимальная вентиляция).....	24
	3.4.1. Общие сведения.....	24
	3.4.2. Таблица параметров ФВД.....	25
	3.4.3. Проведение теста.....	25
	3.5. Оценочный тест по ХОБЛ (COPD Assessment Test™).....	26
	3.6. Режим пробы.....	27
	3.6.1. Проведение пробы.....	27
Глава 4	Режим Профосмотр.....	30
	4.1. Общие сведения.....	30
	4.2. Проведение теста.....	31
	4.2.1. Профосмотр: ЖЕЛ+ФЖЕЛ.....	31
	4.2.2. Профосмотр: ФЖЕЛ.....	32
Глава 5	Режим Астма-монитор.....	33
	5.1. Общие сведения.....	33
	5.2. Пикфлоуметрия.....	33
	5.3. Тест по контролю над астмой (Asthma Control Test™).....	35
	5.4. Астма-дневник.....	35
Глава 6	Режим Пульсоксиметрия.....	37
	6.1. Общие сведения.....	37
	6.2. Проведение измерений.....	37
Глава 7	Режим Газоанализ.....	40
	7.1. Общие сведения.....	40
	7.2. Проведение измерений.....	41
Глава 8	Протокол исследований.....	43
	8.1. Заключение.....	43
	8.2. Программа статистической обработки данных спирометрии «ХОБЛ-монитор».....	45
	8.3. Программа статистической обработки данных спирометрии «Детский монитор».....	45
	8.4. Печать протокола.....	46
Глава 9	Архив.....	49
	9.1. Общие сведения.....	49
	9.2. Список измерений.....	49
	9.2.1. Поиск измерений.....	49
	9.2.2. Поиск пациента.....	50

	9.2.3. Работа с измерениями.....	50
	9.3. Файл пациента.....	51
	9.3.1. Поиск измерений.....	51
	9.3.2. Поиск пациента.....	51
	9.3.3. Работа с измерениями.....	51
	9.4. Список пациентов.....	52
	9.4.1. Поиск измерений.....	52
	9.4.2. Поиск пациента.....	52
	9.4.3. Работа с измерениями.....	53
	9.5. Режим сравнения.....	53
	9.6. Регрессия.....	54
Глава 10	Настройка.....	56
	10.1. Температура, влажность, давление. Образцовый объем.....	56
	10.2. Пациент.....	56
	10.3. Экран.....	57
	10.4. Режим печати.....	57
	10.5. Язык.....	58
	10.6. Заводской номер, учреждение.....	58
Глава 11	Выключение Спирометра.....	59
Приложение 1	Базовые и дополнительные параметры функции внешнего дыхания...	60
Приложение 2	Стандарты должных величин. Границы норм и градации патологических отклонений.	61
	Алгоритм формирования предварительного заключения.....	
Приложение 3	Экспертная система «СпироЭксперт» (критерии качества).....	63
Приложение 4	Схема проведения теста ЖЕЛ.....	65
Приложение 5	Схема проведения теста ФЖЕЛ.....	66
Приложение 6	Схема проведения теста «Профосмотр: ЖЕЛ+ФЖЕЛ».....	67
Приложение 7	Схема проведения теста «Профосмотр: ФЖЕЛ».....	68
Приложение 8	Техническое обслуживание Спирометра.....	69
Приложение 9	Калибровка.....	72
Приложение 10	Передача данных из Спирометра в персональный компьютер.....	75
Приложение 11	Диагностические критерии ХОБЛ.....	78
Приложение 12	Параметры режима «Пульсоксиметрия»	79
Приложение 13	Базовые и дополнительные параметры режима «Газоанализ».....	80
Приложение 14	Калибровка газового канала.....	81
Приложение 15	Замена датчика кислорода.....	82

# ГЛАВА 1. Базовые сведения о спирометре

Спирометр автоматизированный многофункциональный "МАС-1" (в дальнейшем Спирометр) предназначен для оценки состояния дыхательной системы человека с помощью измерения и вычисления параметров внешнего дыхания, их сравнения с заложенными в память спирометра нормативами, а также визуализации процесса дыхания. Прибор может применяться в клиниках, поликлиниках, санаторно-курортных учреждениях, реабилитационных и диагностических центрах в практике пульмонологии, анестезиологии, профпатологии, функциональной диагностики, спортивной медицины, аллергологии.

Спирометр представляет собой автономный прибор с питанием от сети 230 В, 50 Гц, не требует подключения к внешнему персональному компьютеру, имеет «дружелюбный» пользовательский интерфейс и полностью укомплектован необходимыми для работы принадлежностями. Он имеет следующие особенности и функциональные возможности:

- ✓ В приборе используется усовершенствованный внешний датчик дыхания (трубка Флейша) с подогревом чувствительного элемента, что обеспечивает высокую пропускную способность в случае обследования больших потоков людей. Датчик не имеет аналогов по устойчивости к многократной санобработке частей, контактирующих с пациентом. Не требует ежедневной калибровки.
- ✓ Отображение процесса дыхания пациента в виде графиков в реальном времени. В Спирометре реализовано масштабируемое отображение кривых тестов ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МВЛ в координатах «объем-время» и «поток-объем».
- ✓ Измерение более 40 общепринятых параметров функции внешнего дыхания (по вдоху и выдоху) с автоматическим приведением их к внутригочным условиям (система ВТРС) (см. приложение 1).
- ✓ Возможность выбора любого из шести наиболее распространенных в СНГ и Европе стандартов должных величин (см. приложение 2):
  - Взрослые: по ECCS (Европейское общество угля и стали), по Клементу, по Knudson.
  - Дети: по Ширяевой, по Knudson, по Zapletal, по Quanjer.
- ✓ Оценка воздействия функциональных проб (бронходилатационных, бронхопровокационных и др.) с учетом типа пробы.
- ✓ Вывод результатов исследования в виде итогового протокола на обычной бумаге формата А4 на одной или двух страницах (в зависимости от настроек пользователя).
- ✓ Спирометр позволяет получать бумажный протокол обследования на матричных принтерах марки «EPSON», лазерных принтерах «HP» или любых других, имеющих аналогичную систему команд (ESC/P, PCL3-6). Связь Спирометра с принтером осуществляется по интерфейсу параллельной передачи данных CENTRONICS.
- ✓ Возможность обмена данными с внешним компьютером (см. приложение 10).
- ✓ Автоматическое формирование предварительного медицинского заключения с указанием типа и степени нарушений вентиляционной функции легких.

- ✓ Наглядный контроль за правильностью проведения дыхательных тестов и достоверностью измерений, что значительно снижает ошибки и практически исключает симуляцию пациента. В Спирометре реализована система подсказок и инструкций по работе.
- ✓ Автоматическое сохранение всех результатов (в т.ч. графиков) измерений в электронном архиве (не менее 50000 измерений). Реализован простой поиск данных. При выключении Спирометра архивная информация не теряется.
- ✓ Количественный анализ динамики показателей ФВД (после проведения лечения, за некоторый период времени и т. д.).
- ✓ Программы статистической обработки данных спирометрии «ХОБЛ-монитор» (пациенты от 18 лет и старше), «Детский монитор» (пациенты от 4 до 18 лет).
- ✓ Методические рекомендации по проведению спирометрии можно найти на нашем сайте [http://unitehprom.ru/spiro\\_doc](http://unitehprom.ru/spiro_doc).

## 1.1. Распаковка и установка Спирометра

Перед распаковкой Спирометра его необходимо выдержать в помещении при комнатной температуре не менее 4 ч.

Вскройте тару и извлеките прибор. Пожалуйста, сохраняйте упаковочную тару! Она пригодится для доставки прибора к месту проведения сервисного обслуживания и метрологической поверки.

Установите Спирометр на ровной горизонтальной поверхности.

Расположите Спирометр по отношению к пациенту таким образом, чтобы во время измерений пациент НЕ МОГ ВИДЕТЬ информацию на экране (исключение – работа в режиме «детский анимационный тест»). Это предотвратит искажение измерений, вызванное субъективной ответной реакцией пациента или его преднамеренными попытками исказить результаты измерений.

Присоедините сетевой кабель питания (евровилка с заземлением), интерфейсный кабель печатающего устройства, кабель внешнего монитора к соответствующим разъемам на задней стенке Спирометра. Другой конец интерфейсного кабеля подключите к печатающему устройству. Сочленение разъемов производите плавно, не допуская перекосов.



MAS-1-A



MAS-1-VGA



**ВКЛЮЧЕНИЕ** устройств рекомендуется производить в следующей последовательности:










1. принтер
2. монитор
3. спирометр



**ВЫКЛЮЧЕНИЕ** устройств рекомендуется производить в **ОБРАТНОЙ** последовательности:

1. спирометр
2. монитор
3. принтер

## 1.2. Важные меры предосторожности

-  не устанавливайте Спирометр на неустойчивую (например, шатающуюся) поверхность
-  не устанавливайте Спирометр вблизи приборов генерирующих сильные электромагнитные поля (электромоторы, генераторы, разрядники и т.д.)
-  устанавливайте прибор в месте, защищенном от тряски, вибраций и сквозняков
-  избегайте попадания на Спирометр прямых солнечных лучей
-  не закрывайте вентиляционные отверстия на корпусе Спирометра какими-либо предметами
-  исключите попадание в Спирометр жидкостей, сыпучих веществ, насекомых
-  работа Спирометра допускается при температуре окружающего воздуха 15–35°C
-  не подключайте к прибору оборудование, не входящее в комплект поставки Спирометра, без согласования с производителем Спирометра
-  при возникновении вопросов по эксплуатации Спирометра обращайтесь в сервисную службу


## 1.3. Органы управления Спирометром



### 1.3.1. Клавиатура

Клавиатура Спирометра обеспечивает ввод как цифр, так и букв, а также некоторых символов (точка, пустой символ – пробел).

Гласные буквы расположены по одной букве на клавише, остальные буквы разбиты на пары - по две буквы на каждой клавише (указаны на клавише слева вверху и справа внизу). Для ввода верхней буквы необходимо один раз нажать соответствующую клавишу. Для ввода нижней буквы требуется нажать клавишу дважды. Пауза между нажатиями не должна превышать 0,5 секунду, иначе нажатия будут восприняты Спирометром как ввод двух верхних букв.

#### ПРИМЕР:

Нажали клавишу  – на экране отобразится **В**.

Нажали , **не позже** чем через **0,5 с** опять нажали  – на экране отобразится **С**.

Нажали , через 1 с опять нажали  – на экране отобразится **ВВ**.

Ниже приведено описание специальных (командных) клавиш.



Клавиша, инициирующая начало дыхательного теста. Помимо этого она служит для набора ПРОБЕЛА.



Нажатие клавиши вызывает сохранение в Спирометре введенной вами информации: слово, число, дыхательный тест и т.д.

**Delete**

Эта клавиша обеспечивает удаление либо последнего введенного символа, либо последней попытки измерений.

**Exit**

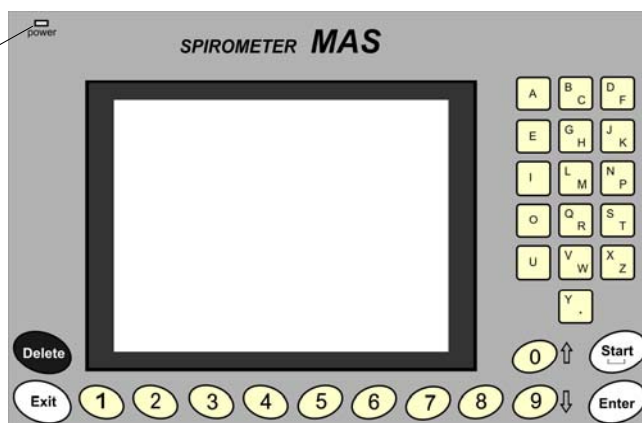
Клавиша используется для отмены какого-либо действия, выхода из какого-либо режима программы и т.д.

**↑** **Нажатие на любую клавишу должно быть кратковременным! Длительное удерживание клавиши в нажатом состоянии будет воспринято как повторные нажатия и может привести к сбою в работе Спирометра.**

**↑** **С цифровыми клавишами [0] и [9] совмещены команды перемещения курсора вверх ↑ и вниз ↓.**

### 1.3.2. Световые индикаторы

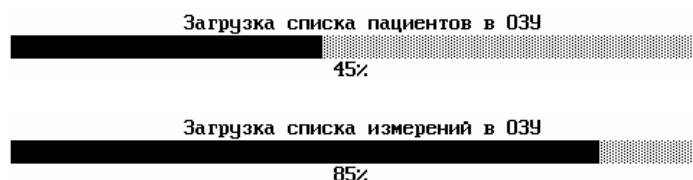
«POWER» –  
загорается при  
включении  
Спирометра



## ГЛАВА 2. Включение Спирометра

 **Перед включением прибора внимательно ознакомьтесь с главой 1 настоящей инструкции!**

1. Переведите клавишу выключателя питания Спирометра в такое положение, чтобы засветился индикатор «ПИТАНИЕ» на передней панели Спирометра. Это означает, что прибор включен.
2. Через 10-30 секунд Вы услышите несколько звуковых сигналов. Затем прибор прочитает электронный архив:



3. На экране появится окно, предлагающее ввести условия окружающей среды в помещении, где установлен Спирометр, и образцовый объем (указан на калибровочном устройстве).

условия окружающей среды, образцовый объем	
Температура	10-35 : 20 °C
Отн. влажность	10-98 : 60 %
Давление	600-800: 740 мм рт.ст.
Образцовый объем 0.9-10 :	2.000 л

[символ] — набор данных  
[УДАЛИТЬ] — стереть последний символ  
[ ВВОД ] — зафиксировать и перейти  
[ ВЫХОД ]

4. На экране появится меню ВВОДА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ. Спирометр имеет встроенные энергонезависимые часы и календарь. Их показания могут нуждаться в ручной корректировке.

Если **ДАТА И ВРЕМЯ УСТАНОВЛЕНЫ ВЕРНО**, то необходимо:

- клавишами [0]↑ и [9]↓ выбрать пункт меню [ДА] и нажать клавишу [ВВОД].

Сегодня 31май2007 15:15 ?
<b>ДА</b>
НЕТ
[ ↑↓ ] — КУРСОР ВВЕРХ/ВНИЗ
[ ВВОД ] — ВЫБОР ПУНКТА МЕНЮ

Если **ДАТА ИЛИ ВРЕМЯ НУЖДАЮТСЯ В КОРРЕКЦИИ**, то:

- клавишами [0]↑ и [9]↓ выбрать пункт меню [НЕТ] и нажать клавишу [ВВОД];

Сегодня 31май2007 15:15 ?
ДА
<b>НЕТ</b>
[ ↑↓ ] — КУРСОР ВВЕРХ/ВНИЗ
[ ВВОД ] — ВЫБОР ПУНКТА МЕНЮ

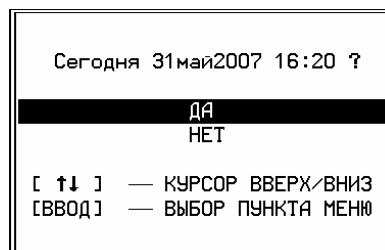
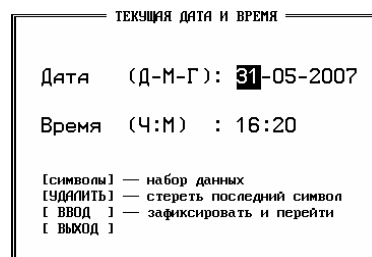
- используя цифровые клавиши [1]-[0] и [ВВОД], ввести корректную дату и время;

Например, для ввода даты и времени **31.05.2007 16:20**

необходимо нажать следующую последовательность клавиш:

[3] [1] [ВВОД] [0] [5] [ВВОД] [2] [0] [0] [7] [ВВОД]  
[1] [6] [ВВОД] [2] [0] [ВВОД]

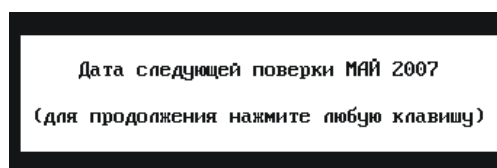
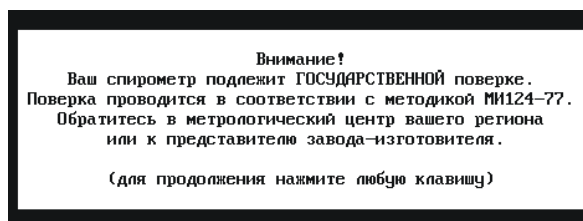
- убедившись в правильности информации на экране, следует нажать клавишу [ВЫХОД];
- и затем подтвердить введенную информацию, клавишами [0]↑ и [9]↓ выбрав пункт меню [ДА] и нажав клавишу [ВВОД].



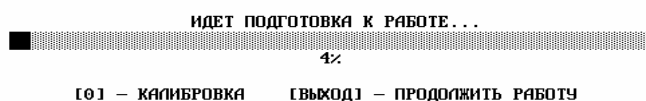
5. После ввода даты Спирометр проверит дату последней поверки.

Если поверка просрочена, то на экране появится сообщение и Спирометр предложит выполнить калибровку (см. приложение 9).

Если до окончания срока действия поверки остался месяц или менее, то на экране появится соответствующее сообщение.



6. В центре экрана возникнет строка, постепенно заполняющаяся с течением времени. В первые 5 минут из этого меню можно вызвать режим «Калибровка», нажав клавишу [0] (см. приложение 9).



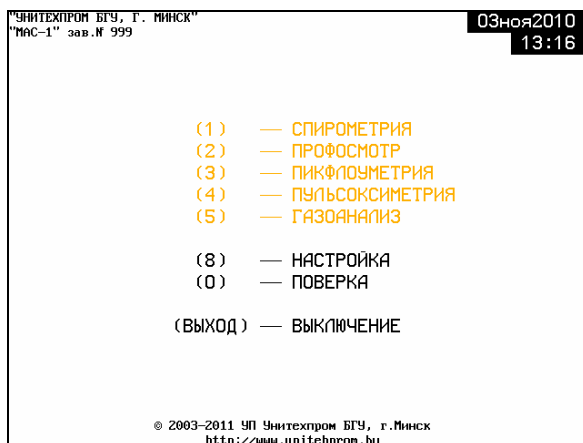
Полное заполнение строки наступает через 10 минут. Данный интервал времени предназначен для прогрева измерительных узлов спирометра, включая датчик дыхания. Ожидание может быть прервано нажатием на любую клавишу.

7. После окончания подготовки к работе появится **главное меню** программы.


Клавиши [1]-[5] активизируют режимы измерений:


- классическая спирометрия [1],
- профосмотр [2],
- пикфлоуметрия (астма-монитор) [3],
- пульсоксиметрия [4],
- газоанализ [5].

Режимы [2]-[5] доступны, если активированы соответствующие функции программного обеспечения.

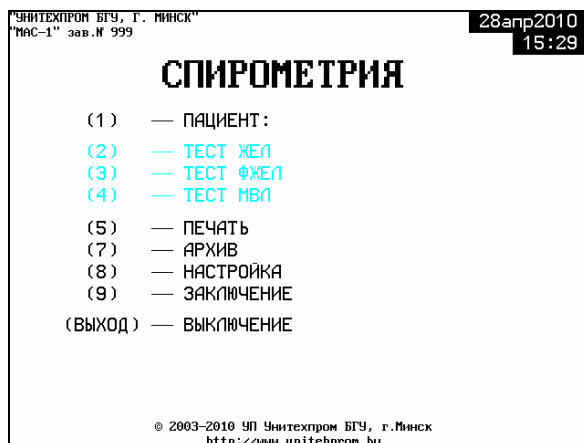


## ГЛАВА 3. Режим Спирометрия

 Дыхательные тесты в режиме Спирометрия расположены в порядке возрастания нагрузки, оказываемой ими на организм пациента. В связи с этим рекомендуется следующий порядок их выполнения: тест ЖЕЛ, тест ФЖЕЛ и тест МВЛ.

 Методические рекомендации по проведению спирометрии можно найти на нашем сайте [http://unitehprom.ru/spiro\\_doc](http://unitehprom.ru/spiro_doc).

Меню в режиме Спирометрии выглядит следующим образом:



УНИТЕХПРОМ БГУ, Г. МИНСК  
"МАС-1" зав. № 999

28 apr 2010  
15:29

### СПИРОМЕТРИЯ

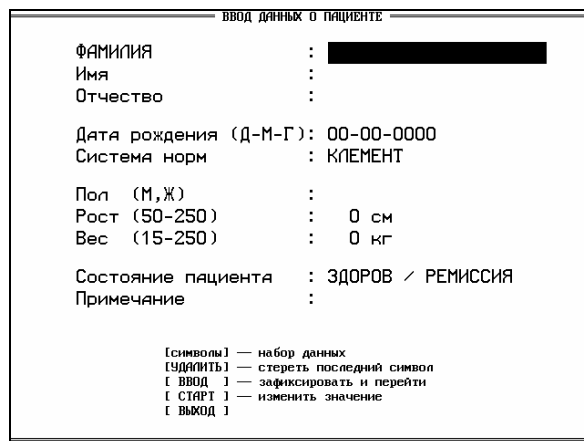
- (1) — ПАЦИЕНТ:
- (2) — ТЕСТ ЖЕЛ
- (3) — ТЕСТ ФЖЕЛ
- (4) — ТЕСТ МВЛ
- (5) — ПЕЧАТЬ
- (7) — АРХИВ
- (8) — НАСТРОЙКА
- (9) — ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- (ВЫХОД) — ВЫКЛЮЧЕНИЕ

© 2003-2010 УП Унитехпром БГУ, г. Минск  
<http://www.unitehprom.by>

### 3.1. Ввод данных о пациенте

Обследование каждого пациента следует начинать с ввода данных о пациенте: ФИО, рост, вес, возраст, пол, расовая принадлежность, дополнительная информация. Обратите внимание на правильность введенных данных, так как по ним автоматически рассчитываются нормативы (должные величины) параметров функции внешнего дыхания данного пациента.

Нажатие клавиши [1] раскрывает окно ввода данных пациента.



ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ

ФАМИЛИЯ : ██████████  
Имя :  
Отчество :  
Дата рождения (д-м-г): 00-00-0000  
Система норм : КЛЕМЕНТ  
Пол (М,Ж) :  
Рост (50-250) : 0 см  
Вес (15-250) : 0 кг  
Состояние пациента : ЗДОРОВ / РЕМИССИЯ  
Примечание :

[символы] — набор данных  
[УДАЛИТЬ] — стереть последний символ  
[ ВВОД ] — зафиксировать и перейти  
[ СТАРТ ] — изменить значение  
[ ВЫХОД ]

При вводе первой буквы фамилии пациента раскрывается список пациентов, фамилии которых начинаются на эту букву.

ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ				
ФАМИЛИЯ		:	К	
№	ФАМИЛИЯ	ИМЯ	ОТЧЕСТВО	ИЗМ ДАТА РОЖД
НОВЫЙ ПАЦИЕНТ ...				
1	К	И	И	1 12дек1905
2	КАЗАНОВА	С	А	1 08ноя1971
3	КАЗАКЕВИЧ	В	Т	1 21янв1928
4	КАЗАКЕВИЧ	В	С	1 10фев1969
5	КАЗАНОВСКАЯ	И	Х	1 03дек1942
6	КАЗАНОВА	А	Е	1 04окт1979
7	КАЙКО	А	В	1 28авг1959
8	КАКТУРЕВСКАЯ	В	М	1 19дек1959
9	КАЛЕНИКОВ	Ю	И	2 25ноя1935
10	КАЛЕНИК	Г	А	1 01янв1950
11	КАЛЕНИНА	Р	А	2 06авг1953
12	КАЛЕНИНА	А	Е	1 18окт1987
13	КАМЕЙКО	Е	Ю	1 16ноя1967
14	КАМНИК	С	Ф	1 17сен1961
15	КАПИТАНОВ	А	Ф	1 23ноя1987
16	КАПИТОНОВА	В	А	2 12окт1935
17	КАПСКИЙ	В	В	2 14ноя1976
18	КАПУР	М	А	1 13мар1977
19	КАПШЕВА	Т	Н	4 16апр1972

[ВЫХОД] [F1]-КУРСОР [ВВОД]-ЗАВЕРШЕНИЕ НАБОРА ФАМИЛИИ/ВЫБОР ПАЦИЕНТА  
[A...Я]-НАБОР ФАМИЛИИ [УДАЛИТЬ]-УДАЛЕНИЕ ПОСЛЕДНЕГО СИМВОЛА

При вводе последующих букв фамилии список сокращается (в списке остаются только те пациенты, чьи фамилии начинаются с введенной последовательности букв).

ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ				
ФАМИЛИЯ		:	КО	
№	ФАМИЛИЯ	ИМЯ	ОТЧЕСТВО	ИЗМ ДАТА РОЖД
НОВЫЙ ПАЦИЕНТ ...				
1	КОВАЛЕВ	Р	В	4 06ноя1970
2	КОВАЛЕВИЧ	А	Я	1 24окт1965
3	КОВАЛЕНКО	А	М	2 04окт1953
4	КОВАЛЕНКО	И	М	1 07ноя1969
5	КОВАЛЕНКО	К	А	2 07сен1930
6	КОВТАМЧУК	И	К	7 15авг1964
7	КОВЕЛЬ	С	В	1 07дек1975
8	КОЗАРЕДОВ	В	В	1 01ноя1979
9	КОЗАРЧЕНКО	Э	Ан	1 04мар1941
10	КОЗЕЛ	А	П	7 03ноя1961
11	КОЗЕЛ	А	А	4 01янв1937
12	КОЗЕЛ	Ф	А	1 11ноя1937
13	КОЗЕЛ	И	Н	1 04апр1963
14	КОЗИЧ	А	А	2 07янв1983
15	КОЗЛОВ	А	В	1 08авг1983
16	КОЗЛОВ	А	А	1 13фев1985
17	КОЗЛОВА	Е	И	1 12апр1975
18	КОЗЛОВСКАЯ	Т	А	2 22дек1968
19	КОЗЛОВСКАЯ	В	Н	2 28окт1955

[ВЫХОД] [F1]-КУРСОР [ВВОД]-ЗАВЕРШЕНИЕ НАБОРА ФАМИЛИИ/ВЫБОР ПАЦИЕНТА  
[A...Я]-НАБОР ФАМИЛИИ [УДАЛИТЬ]-УДАЛЕНИЕ ПОСЛЕДНЕГО СИМВОЛА

ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ				
ФАМИЛИЯ		:	КОН	
№	ФАМИЛИЯ	ИМЯ	ОТЧЕСТВО	ИЗМ ДАТА РОЖД
НОВЫЙ ПАЦИЕНТ ...				
1	КОНДРАТОВ	А	С	1 25дек1983
2	КОНДРАТЬЕВА	А	В	1 07окт1983
3	КОНЕВА	Е	С	1 08сен1928
4	КОНОВОД	В	В	2 15мар1954
5	КОНОНЧИК	С	И	1 18ноя1977
6	КОНЮК	В	А	1 22ноя1935

[ВЫХОД] [F1]-КУРСОР [ВВОД]-ЗАВЕРШЕНИЕ НАБОРА ФАМИЛИИ/ВЫБОР ПАЦИЕНТА  
[A...Я]-НАБОР ФАМИЛИИ [УДАЛИТЬ]-УДАЛЕНИЕ ПОСЛЕДНЕГО СИМВОЛА

Если пациент ранее проходил обследование, данные о нем сохранены в памяти прибора. Перемещая курсор клавишами [0]↑ и [9]↓ по списку, выберите требуемого пациента и нажмите клавишу [ВВОД]. При этом будут автоматически заполнены следующие поля анкеты:

- фамилия;
- имя;
- отчество;
- дата рождения;
- пол;
- раса;
- рост;
- вес.

ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ				
ФАМИЛИЯ		:	КОН	
№	ФАМИЛИЯ	ИМЯ	ОТЧЕСТВО	ИЗМ ДАТА РОЖД
НОВЫЙ ПАЦИЕНТ ...				
1	КОНДРАТОВ	А	С	1 25дек1983
2	КОНДРАТЬЕВА	А	В	1 07окт1983
3	КОНЕВА	Е	С	1 08сен1928
4	КОНОВОД	В	В	2 15мар1954
5	КОНОНЧИК	С	И	1 18ноя1977
6	КОНЮК	В	А	1 22ноя1935

[ВЫХОД] [F1]-КУРСОР [ВВОД]-ЗАВЕРШЕНИЕ НАБОРА ФАМИЛИИ/ВЫБОР ПАЦИЕНТА  
[A...Я]-НАБОР ФАМИЛИИ [УДАЛИТЬ]-УДАЛЕНИЕ ПОСЛЕДНЕГО СИМВОЛА


Скорректируйте, при необходимости рост и вес пациента.

ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ	
ФАМИЛИЯ	: КОНЕВА
Имя	: Е
Отчество	: С
Дата рождения (Д-М-Г):	08-09-1928
Система норм	: КЛЕМЕНТ
Пол (М,Ж)	: Ж
Рост (50-250)	: 160 см
Вес (15-250)	: 62 кг
Состояние пациента	: ЗДОРОВ / РЕМИССИЯ
Примечание	:
[символы] — набор данных [УДАЛИТЬ] — стереть последний символ [ ВВОД ] — зафиксировать и перейти [ СТАРТ ] — изменить значение [ ВЫХОД ]	


Если пациент проходит обследование **ПЕРВЫЙ РАЗ**, необходимо **ВВЕСТИ ПОЛНОСТЬЮ** фамилию пациента и нажать клавишу [ВВОД], а затем в появившемся окне заполнить все оставшиеся поля.


ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ			
ФАМИЛИЯ		: КОНЕВ	
№	ФАМИЛИЯ	ИМЯ	ОТЧЕСТВО
НОВЫЙ ПАЦИЕНТ ...			
1	КОНЕВА	Е	С
			1 08сен1928
[ВЫХОД] [F1]-КУРСОР [ВВОД]-ЗАВЕРШЕНИЕ НАБОРА ФАМИЛИИ/ВЫБОР ПАЦИЕНТА (А...Я)-НАБОР ФАМИЛИИ [УДАЛИТЬ]-УДАЛЕНИЕ ПОСЛЕДНЕГО СИМВОЛА			

ВВОД ДАННЫХ О ПАЦИЕНТЕ	
ФАМИЛИЯ	: КОНЕВ
Имя	:
Отчество	:
Дата рождения (Д-М-Г):	01-01-1950
Система норм	: КЛЕМЕНТ
Пол (М,Ж)	:
Рост (50-250)	: 0 см
Вес (15-250)	: 0 кг
Состояние пациента	: ЗДОРОВ / РЕМИССИЯ
Примечание	:
[символы] — набор данных [УДАЛИТЬ] — стереть последний символ [ ВВОД ] — зафиксировать и перейти [ СТАРТ ] — изменить значение [ ВЫХОД ]	

 Клавиша [ВВОД] завершает ввод информации и осуществляет переход к следующему полю в направлении сверху-вниз или слева-направо. Если необходимо переместиться на предыдущее поле, то следует нажимать клавишу [ВВОД] до тех пор, пока не станет активным требуемое поле. Не забывайте нажать клавишу [ВВОД] по окончании набора данных в каком-либо поле.

 В круглых скобках указан допустимый диапазон значений вводимых данных.

 Значение поля «Состояние пациента» изменяется нажатием клавиши [СТАРТ].

 В поле «Система норм» отображается текущий стандарт должных величин. Спирометр автоматически выбирает систему норм в зависимости от возраста и роста пациента (для пациентов младше 6 лет - Zapletal, до 18 лет – Knudson, от 18 лет –ECCS). Если введенные значения возраста или роста пациента выходят за границы, установленные данной системой норм, то на экране появится соответствующее сообщение. Допустимые диапазоны возрастов и ростов см. в приложении 2.

Нормы по системе КЛЕМЕНТ могут быть неточны для этого возраста.  
(для продолжения нажмите любую клавишу)

Нормы отсутствуют для этого роста!  
(для продолжения нажмите любую клавишу)



**В поле "Примечание" можно указывать любую полезную информацию, сопутствующую данному пациенту: номер карточки или истории болезни, номер паспорта, адрес, предварительный диагноз и т.д.**

Обязательно убедитесь, что все введенные данные верны.

Если **ОБНАРУЖЕНА ОШИБКА**, то:

- нажимать клавишу **[ВВОД]** до тех пор, пока не станет активным поле, значение которого нуждается в коррекции;
- используя алфавитно-цифровые клавиши, ввести корректное значение поля;
- нажать клавишу **[ВВОД]** для фиксации изменения.

Если **ИНФОРМАЦИЯ ВЕРНА**, то:

- нажать клавишу **[ВЫХОД]**.

Спирометр задаст вопрос о курении. Вопрос о курении задается пациентам в возрасте 13 лет и старше.

Если пациент курит, то:

- клавишами **[0]↑** и **[9]↓** выбрать пункт меню **[ДА]** и нажать клавишу **[ВВОД]**;
- используя цифровые клавиши **[1]-[0]** и **[ВВОД]**, ввести количество сигарет и стаж курения;
- убедившись в правильности информации на экране, следует нажать клавишу **[ВЫХОД]**.

Пациент курит?

ДА  
НЕТ

[↑↓] — КУРСОР ВВЕРХ/ВНИЗ  
[ВВОД] — ВЫБОР ПУНКТА МЕНЮ

Если пациент не курит, то:

- клавишами **[0]↑** и **[9]↓** выбрать пункт меню **[НЕТ]** и нажать клавишу **[ВВОД]**.

ИНДЕКС КУРАЩЕГО ЧЕЛОВЕКА

КОЛИЧЕСТВО СИГАРЕТ В ДЕНЬ : 10 шт  
СТАЖ КУРЕНИЯ : 5 лет

[символы] — набор данных  
[УДАЛИТЬ] — стереть последний символ  
[ВВОД] — зафиксировать и перейти  
[ВЫХОД]



**Если не все требуемые данные пациента были введены, при попытке выполнения тестов на экран Спирометра будет выведено сообщение:**

Данные пациента не введены полностью !  
Выполнение тестов невозможно !  
(для продолжения нажмите любую клавишу)

## 3.2. Тест ЖЕЛ (спирометрия)

### 3.2.1. Общие сведения

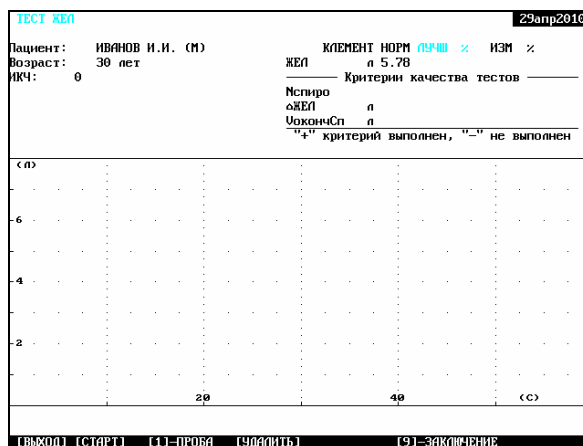
Тест ЖЕЛ запускается нажатием клавиши [2].

Тест ЖЕЛ – это функция измерения объемных параметров спокойного дыхания: ЖЕЛ (может измеряться как на выдохе, так и на вдохе), ДО, МОД, РОвд, РОвд, ЧД.

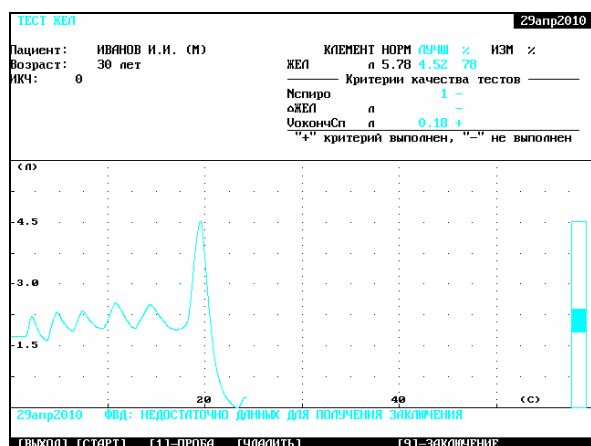
На экране Вы увидите сведения о пациенте (вверху слева), таблицу измеренных параметров ФВД и таблицу критериев качества тестов (вверху справа), область построения графиков, где по горизонтальной оси откладывается время в секундах, а по вертикальной – объем в литрах, а также внизу экрана расположена строка-подсказка.

Для удобства восприятия данных в таблице параметров ФВД приведены не все измеряемые в данном тесте параметры, а только наиболее значимые (ЖЕЛ). Если у оператора есть необходимость увидеть значения остальных параметров (ДО, МОД, РОвд, РОвд, ЧД), то необходимо нажать клавишу [9] («Заключение»). В печатном протоколе приводятся ВСЕ параметры, измеряемые в тесте ЖЕЛ.

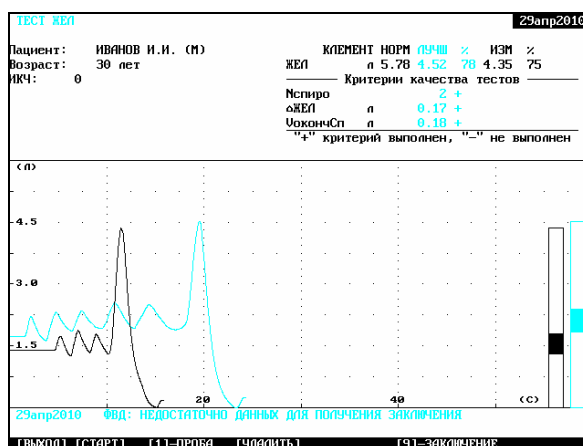
Если с этим пациентом уже проводился тест ЖЕЛ в текущем сеансе работы, то Вы увидите также кривую дыхания и измеренные параметры лучшей попытки.



Нет попыток



Одна попытка



Две попытки

### 3.2.2. Таблица параметров ФВД

Таблица параметров ФВД состоит из следующих столбцов:

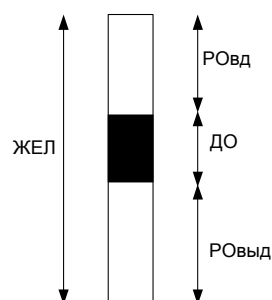
	название параметра ФВД
<b>НОРМ</b>	должное значение параметра ФВД
<b>ЛУЧШ</b>	абсолютное (в литрах) значение параметра ФВД лучшей попытки
<b>%</b>	относительное (в % от должной величины) значение параметра ФВД лучшей попытки
<b>ИЗМ</b>	абсолютное (в литрах) значение параметра ФВД второй лучшей попытки
<b>%</b>	относительное (в % от должной величины) значение параметра ФВД второй лучшей попытки



**За лучшую принимается попытка с наибольшим значением ЖЕЛ.**

### 3.2.3. Диаграмма объемов

Каждой кривой дыхания соответствует диаграмма объемов, расположенная в правой части области построения графиков и позволяющая легко оценить ЖЕЛ, ДО, РОвд, РОвыд.



### 3.2.4. Критерии качества теста ЖЕЛ

Программа спирометра помогает провести измерения не только технически грамотно, но и максимально объективно. Для этого используется **таблица критериев качества** дыхательных тестов (под таблицей параметров ФВД). Критерии качества приведены в приложении 3. После выполнения каждой попытки дыхательного теста происходит автоматический расчет параметров ФВД и критериев качества, что освобождает оператора от рутинных вычислений.

Критерии считаются выполненными, если они отмечаются в таблице знаком « + ».

В таком случае спирометрические исследования можно считать правильно проведенными, а их результаты – достоверными.

Если критерии качества не выполнены (отмечаются в таблице знаком « – »), то результаты соответствующего дыхательного теста следует воспринимать критически, вплоть до принятия решения о повторении исследования.

### 3.2.5. Проведение теста

Наденьте мундштук (загубник) на измерительную трубку.

Усадите правильно пациента. Голова испытуемого должна быть отклонена немного назад, чтобы дыхательные пути были как можно более свободными.

Объясните пациенту, как он должен брать мундштук в рот. Зубы должны лечь на мундштук. Язык должен лежать на нижнем небе под мундштуком. Обратите внимание на то, чтобы губы плотно обхватили мундштук, особенно по углам рта.

Объясните пациенту порядок выполнения дыхательного маневра.

Перекройте носовое дыхание пациента с помощью носового зажима.

Нажмите клавишу [СТАРТ]. Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста. При повторном нажатии клавиши [СТАРТ], раздастся ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ и появится ДВИЖУЩАЯСЯ СЛЕВА-НАПРАВО ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЛИНИЯ. Проинструктируйте пациента: "ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".

 Если воздух начнет проходить через трубку прежде, чем окончится гудок, то на экране появится сообщение:

Балансировка датчика не завершена ! Повторите попытку !

**Тест необходимо начать заново путем нажатия клавиши [СТАРТ].**

Через 2 - 4 вдоха/выдоха повторно нажмите клавишу [СТАРТ].

Момент повторного нажатия клавиши [СТАРТ] выбирается произвольно, но обязательно ПЕРЕД выполнением глубокого дыхательного маневра.

Скомандуйте пациенту: "СПОКОЙНО ВДОХНИТЕ КАК МОЖНО ГЛУБЖЕ. ЗАТЕМ НЕ СПЕША СДЕЛАЙТЕ ГЛУБОКИЙ ВЫДОХ ДО КОНЦА".

При выполнении маневров глубокого вдоха или выдоха стимулируйте пациента словами до тех пор, пока на кривой дыхания не появится ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ УЧАСТОК (плато), желательно до ГУДКА. Это будет означать, что вдох/выдох выполнен полностью, до конца.

Завершите измерение командой: "ВЕРНИТЕСЬ К ОБЫЧНОМУ ДЫХАНИЮ, ВЫНЬТЕ ТРУБКУ ИЗО РТА И СНИМИТЕ НОСОВОЙ ЗАЖИМ".


На этом рекомендуется остановить измерение нажатием [ВВОД]. Если не нажимать [ВВОД], попытка измерения закончится автоматически спустя 60 с после старта.

Вы можете в любой момент прервать попытку измерения нажатием [ВЫХОД] или [УДАЛИТЬ], при этом результаты не сохраняются.

Допускается проводить тест *без этапа спокойного дыхания* и выполнять глубокий вдох *минуя* измерительную трубку, а глубокий выдох - *через* измерительную трубку :

- не ранее, чем через 1,5с после появления на экране движущейся изолинии, повторно нажать клавишу «СТАРТ»;
- выполнить маневр ЖЕЛ.

При этом параметры ФВД, связанные с *дыхательным объемом*, рассчитаны не будут.

 Если перед фазой глубокого дыхания не была повторно нажата клавиша [СТАРТ], то величина ЖЕЛ измерена и рассчитана не будет, а на экран Спирометра будет выведено сообщение:

После измерения дыхательного объема (ДО)  
необходимо повторно нажать клавишу [СТАРТ]  
для расчета жизненной емкости легких (ЖЕЛ)  
  
(для продолжения нажмите любую клавишу)

На графике всегда представлено не более двух попыток! Лучшая попытка отображается голубой линией.

В процессе измерений следует достигать воспроизводимости дыхания пациента. Для этого рекомендуется выполнить несколько (не менее 2) попыток и добиваться выполнения критериев качества тестов. Проведение повторных попыток обеспечивается аналогично вышеописанному.

Если измерения в тесте ЖЕЛ выполнены достоверно, при нажатии клавиши [СТАРТ] на экране появится сообщение.

Тест ЖЕЛ выполнен достоверно!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Перейти к выполнению следующего теста.

Если последняя попытка хуже предыдущих, то внизу экрана появится сообщение:

Последняя попытка хуже предыдущих !  
Снижено значение ЖЕЛ = 1.68 л 46 %

Если было выполнено более 5 попыток, на экране появится сообщение:

Количество попыток превысило допустимое!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Предоставить пациенту отдых в течение 5 минут.

Если Вы хотите перейти к выполнению другого теста или функции Спирометра, то вернитесь в меню режима Спирометрия нажатием клавиши [ВЫХОД]. При выходе из теста ЖЕЛ программа проверит критерии качества и, если какие-либо из них не выполнены, то оператор информируется о ситуации с помощью возникающих подсказок-рекомендаций:

В процессе исследования **ВСЕ РЕЗУЛЬТАТЫ** измерений были **УДАЛЕНЫ** оператором

Достоверные измерения отсутствуют!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

Нспиро « - »

Недостаточное количество попыток!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

dЖЕЛ « - »

Воспроизводимость по ЖЕЛ не достигнута!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

ВокончСп « - »

Раннее прекращение выдоха!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

Следует добиваться выполнения критериев, т.е. отсутствия сообщений. Если все же Вы хотите завершить тест ЖЕЛ, то повторное нажатие клавиши [ВЫХОД] позволит выйти из теста ЖЕЛ в меню режима Спирометрия.



Схема проведения теста ЖЕЛ приведена в приложении 4.

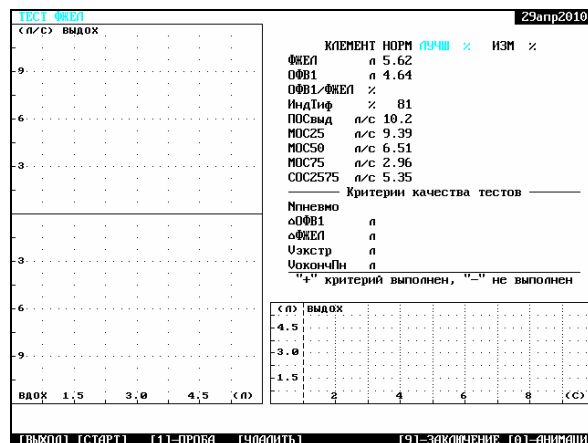
### 3.3. Тест ФЖЕЛ (пневмотахометрия)

#### 3.3.1. Общие сведения

Тест ФЖЕЛ запускается нажатием клавиши [3].

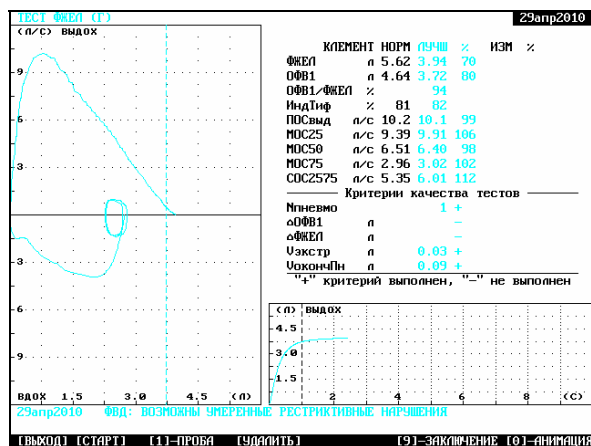
Тест ФЖЕЛ – это функция измерения объемных и скоростных параметров форсированного дыхания: ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ, ИндТиф, ПОСвд, ПОСвд, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25-75.

На экране наряду с таблицами параметров ФВД и критериев качества Вы увидите два графика. На одном – изображается петля «поток-объем». По горизонтальной оси откладывается объем в литрах, а по вертикальной – объемная скорость (поток) в литрах в секунду. Второй график – кривая форсированного выдоха в координатах «объем – время».

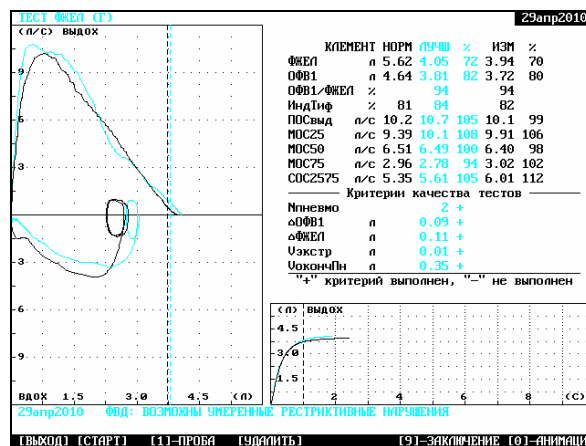


Нет попыток

Если с этим пациентом уже проводился тест ФЖЕЛ в текущем сеансе работы, то Вы увидите также кривую дыхания и измеренные параметры лучшей попытки.



Одна попытка



Две попытки

#### 3.3.2. Таблица параметров ФВД

Таблица параметров ФВД состоит из следующих столбцов:

- название параметра ФВД
- НОРМ** – должное значение параметра ФВД
- ЛУЧШ** – абсолютное (в литрах) значение параметра ФВД лучшей попытки
- %** – относительное (в % от должной величины) значение параметра ФВД лучшей попытки
- ИЗМ** – абсолютное (в литрах) значение параметра ФВД второй лучшей попытки
- %** – относительное (в % от должной величины) значение параметра ФВД второй лучшей попытки



**За лучшую принимается попытка с наибольшим значением суммы ОФВ1 и ФЖЕЛ.**

### 3.3.3. Критерии качества теста ФЖЕЛ

Программа спирометра помогает провести измерения не только технически грамотно, но и максимально объективно. Для этого используется таблица критериев качества дыхательных тестов (под таблицей параметров ФВД). Критерии качества приведены в приложении 3. После выполнения каждой попытки дыхательного теста происходит автоматический расчет параметров ФВД и критериев качества, что освобождает оператора от рутинных вычислений.

Критерии считаются выполненными, если они отмечаются в таблице знаком « + ». В таком случае спирометрические исследования можно считать правильно проведенными, а их результаты - достоверными.

Если критерии качества не выполнены (отмечаются в таблице знаком « - »), то результаты соответствующего дыхательного теста следует воспринимать критически, вплоть до принятия решения о повторении исследования.

### 3.3.4. Проведение теста

Наденьте мундштук (загубник) на мундштукодержатель измерительной трубки.

Усадите правильно пациента. Голова испытуемого должна быть отклонена немного назад, чтобы дыхательные пути были как можно более свободными.

Объясните пациенту как он должен брать мундштук в рот. Зубы должны лечь на мундштук. Язык должен лежать на нижнем небе под мундштуком. Обратите внимание на то, чтобы губы плотно обхватили мундштук, особенно по углам рта.

Предварительно проинструктируйте пациента.

Переключите носовое дыхание пациента с помощью носового зажима.

Нажмите клавишу [СТАРТ]. Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста.

При повторном нажатии клавиши [СТАРТ] РАЗДАТСЯ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ.

Проинструктируйте пациента: "ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".



**Если воздух начнет проходить через трубку прежде, чем окончится гудок, то на экране появится сообщение:**

Балансировка датчика не завершена ! Повторите попытку !

**Тест необходимо начать заново путем нажатия клавиши [СТАРТ].**

Через 1-2 вдоха/выдоха скамандуйте: "НЕ ТОРОПЯСЬ, ВЫДОХНИТЕ ПОЛНОСТЬЮ". Убедитесь, что выдох полный (желательно до гудка). Скамандуйте: "СДЕЛАЙТЕ САМЫЙ ГЛУБОКИЙ ВДОХ И СИЛЬНО, КАК ТОЛЬКО МОЖЕТЕ, ВЫДОХНИТЕ ДО КОНЦА. НЕ ПРЕКРАЩАЙТЕ ВЫДОХ В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ СЕКУНД".

Во время форсированного выдоха побуждайте пациента словами (например, "НЕ ПРЕКРАЩАЙТЕ ВЫДОХ!") в течение 3-6 секунд, желательно до ГУДКА .

Завершите измерение командой: "ВЕРНИТЕСЬ К ОБЫЧНОМУ ДЫХАНИЮ, ВЫНЬТЕ ТРУБКУ ИЗО РТА И СНИМИТЕ НОСОВОЙ ЗАЖИМ".

На этом рекомендуется остановить измерение нажатием [ВВОД]. Если не нажимать [ВВОД], попытка измерения закончится автоматически спустя 30 секунд после старта.

Вы можете в любой момент прервать попытку измерения нажатием [ВЫХОД] или [УДАЛИТЬ], при этом результаты не сохраняются.

Допускается проводить тест *без этапа спокойного дыхания* и начать его выполнение с максимально глубокого вдоха *минуя* измерительную трубку, затем по возможности без паузы или с минимальной паузой сделать форсированный выдох *через* измерительную трубку. При этом параметры ФВД, связанные с *фазой вдоха*, рассчитаны не будут.

На экране приводится график форсированного выдоха в виде «Объем-время» аналогично режиму спирометрии. Это полезно для контроля качества и продолжительности форсированного выдоха.



**Пунктир на графике петля «поток-объем» соответствует значению ОФВ1.**

**Пунктир на графике кривой форсированного выдоха соответствует 1-ой секунде от начала форсированного выдоха.**

В процессе измерений следует достигать воспроизводимости дыхания пациента. Для этого рекомендуется выполнить несколько (не менее 2) попыток и добиваться выполнения критериев качества тестов. Проведение повторных попыток обеспечивается аналогично вышеописанному.

Если измерения в тесте ФЖЕЛ выполнены достоверно, при нажатии клавиши [СТАРТ] на экране появится сообщение:

Тест ФЖЕЛ выполнен достоверно!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Перейти к выполнению следующего теста.

Если последняя попытка хуже предыдущих, то внизу экрана выдается сообщение:

Последняя попытка хуже предыдущих !  
Снижено значение ОФВ1( 1.36 л)+ФЖЕЛ( 1.74 л) = 3.10 л

Если Вы хотите перейти к выполнению другого теста или функции Спирометра, то вернитесь в главное меню нажатием клавиши [ВЫХОД].

При выходе из теста программа проверит критерии качества и, если какие-либо из них не достигнуты, то оператор информируется о ситуации с помощью возникающих подсказок-рекомендаций:

В процессе исследования **ВСЕ РЕЗУЛЬТАТЫ** измерений были **УДАЛЕНЫ** оператором

Достоверные измерения отсутствуют!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

Нпневмо « – »

Недостаточное количество попыток!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

dОФВ1 « – »

Воспроизводимость по ОФВ1 не достигнута!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

Vэкстр « – »

Недостаточное усилие в начале выдоха!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

VокончПн « – »

Раннее прекращение выдоха!  
РЕКОМЕНДАЦИЯ: Выполнить еще одну попытку.

Следует добиваться выполнения критериев, т.е. отсутствия сообщений. Если все же Вы хотите завершить тест ФЖЕЛ, то повторное нажатие клавиши **[ВЫХОД]** позволит выйти из теста ФЖЕЛ в меню режима Спирометрия.

 **Схема проведения теста ФЖЕЛ приведена в приложении 5.**

### 3.3.5. Анимационный детский тест

Проведение теста ФЖЕЛ возможно в двух режимах:

- в режиме стандартных графиков (петля «поток-объем»)
- в режиме **анимации**.

Режим **«Анимация»** (анимационный детский тест) позволяет заинтересовать детей младшего возраста в правильном выполнении тестов и повышает качество и достоверность данных спирометрии у детей. **Переключение** между режимами стандартных графиков и анимации осуществляется **клавишей [0]**.

Если включен режим анимации, при запуске измерения (нажатии клавиши **[СТАРТ]**) на экране появляется анимационная картинка, глядя на которую во время теста, ребенок выполняет дыхательный маневр. В правом верхнем углу экрана располагается окно для оператора, отображающее процесс дыхания в виде классической петли «поток-объем».



Перед выполнением маневра оператор должен объяснить ребенку, как надо дышать во время теста (см. пункт 3.3.4).

**ПРАВИЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕСТА ДОЛЖНО ПРИВОДИТЬ К ЗАТУХАНИЮ КАК МИНИМУМ СВЕЧЕЙ №1, 3, 4.**



**Анимационный режим измерения не заменяет инструкций оператора, а лишь помогает ребенку понять их.**

Следует учитывать, что:

- свечи №1, №2 контролируют максимальную пиковую скорость выдоха (т.е. форсированность выдоха);
- свеча №3 контролирует длительность выдоха;
- свечи №4, №5 контролируют степень полноты выдоха (объем окончания выдоха).

Если индивидуальные параметры ФВД пациента существенно больше нормы, то при повторении теста (2-я и последующие попытки) будет происходить автоматическая адаптация порога гашения свечей.

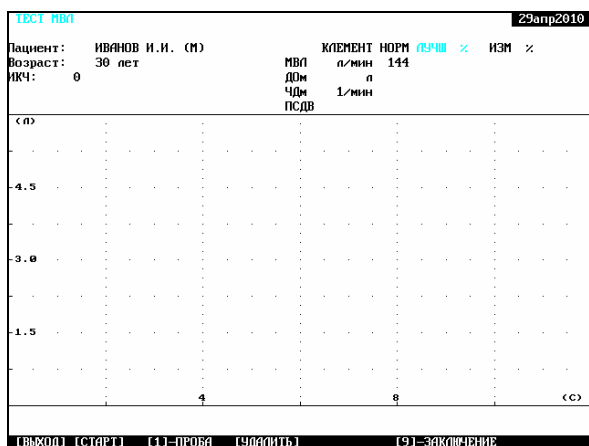
### 3.4. Тест МВЛ (максимальная вентиляция)

#### 3.4.1. Общие сведения

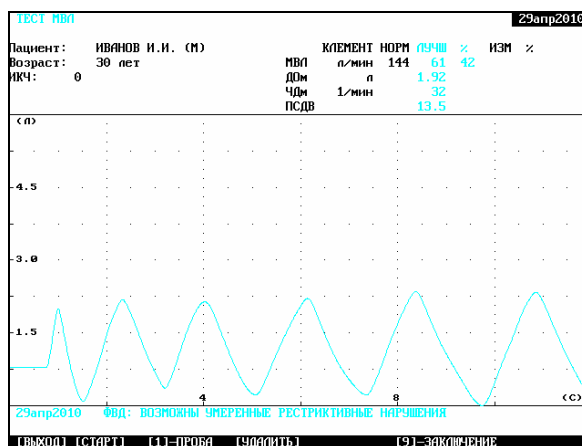
Тест МВЛ запускается нажатием клавиши [4].

Тест МВЛ – это функция измерения следующих объемных параметров: МВЛ (вычисляется путем экстраполяции вентиляции лёгких в течение 12 секунд до минутного значения), ДОм, ЧДм, ПСДВ.

На экране Вы увидите сведения о пациенте (вверху слева), таблицу измеренных параметров ФВД, область построения графиков, где по горизонтальной оси откладывается время в секундах, а по вертикальной – объем в литрах, а также внизу экрана расположена строка-подсказка.




**Нет попыток**



**Одна попытка**

Если с этим пациентом уже проводился тест МВЛ в текущем сеансе работы, то Вы увидите также кривую дыхания и измеренные параметры лучшей попытки.

 **Измерение максимальной вентиляции легких рекомендуется проводить по специальным показаниям, так как бронхиальная система некоторых пациентов при гипервентиляции может подвергнуться спазму!**

### 3.4.2. Таблица параметров ФВД

Таблица параметров ФВД состоит из следующих столбцов:

	название параметра ФВД
<b>НОРМ</b>	должное значение параметра ФВД
<b>ЛУЧШ</b>	абсолютное (в литрах) значение параметра ФВД лучшей попытки
<b>%</b>	относительное (в % от должной величины) значение параметра ФВД лучшей попытки
<b>ИЗМ</b>	абсолютное (в литрах) значение параметра ФВД второй лучшей попытки
<b>%</b>	относительное (в % от должной величины) значение параметра ФВД второй лучшей попытки

 **За лучшую принимается попытка с наибольшим значением МВЛ.**

### 3.4.3. Проведение теста

Подготовьте пациента к тесту, как это описано выше для тестов ЖЕЛ или ФЖЕЛ.

Объясните пациенту порядок выполнения дыхательного маневра.

Предложите пациенту: "ПЕРЕКРОЙТЕ НОСОВОЕ ДЫХАНИЕ". Нажмите клавишу [СТАРТ].

Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста.

При повторном нажатии клавиши [СТАРТ] на экране произойдет смена картинки. Раздастся ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ и появится ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЛИНИЯ, быстро движущаяся вправо. Проинструктируйте пациента: "ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ. ДЫШИТЕ БЫСТРО И ГЛУБОКО, КАК ТОЛЬКО МОЖЕТЕ".

 **Если воздух начнет проходить через трубку прежде, чем окончится гудок, то на экране появится сообщение:**

Балансировка датчика не завершена ! Повторите попытку !

**Тест необходимо начать заново путем нажатия клавиши [СТАРТ].**

Попытка измерения закончится автоматически по истечении 12 секунд с момента старта или же может быть завершена нажатием [ВВОД].

Скомандуйте пациенту: "ВЫНЬТЕ ТРУБКУ ИЗ РОТА И СНИМИТЕ НОСОВОЙ ЗАЖИМ".

Вы можете в любой момент прервать измерение нажатием [ВЫХОД] или [УДАЛИТЬ].

Если последняя попытка хуже предыдущих попыток, то внизу экрана выдается сообщение:

**Последняя попытка хуже предыдущих !  
Снижено значение МВЛ = 49.22 л/мин 52 %**

Проведение повторных попыток измерения обеспечивается повторным нажатием клавиши [СТАРТ].

Лучшая попытка отображается голубой линией.

 **В связи с гипервентиляцией легких, возникающей при выполнении данного теста, рекомендуется проводить повторное измерение с осторожностью или ограничиться одной попыткой.**

В печатный протокол обследования вносятся параметры данного теста **без кривой**. Вывод графика МВЛ производится только на экран Спирометра.

### 3.5. Оценочный тест по ХОБЛ (тест САТ)

Данный тест (CAT – COPD Assessment Test™, (<http://www.catestonline.org>) предназначен для оценки пациентом тяжести своего заболевания. Тест является анкетой (опросником) и не сопровождается дыхательными маневрами.

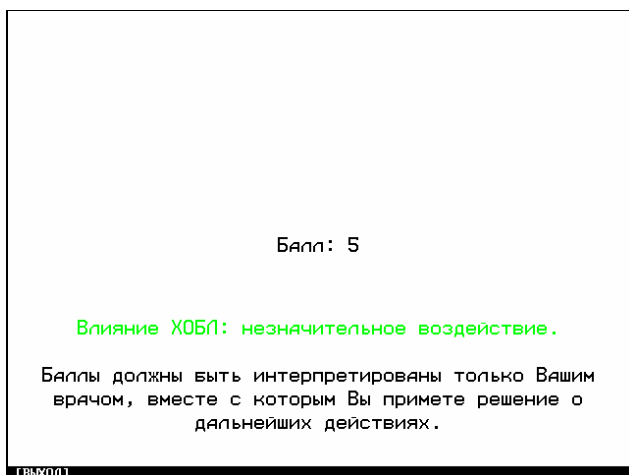
Для проведения оценочного теста по ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь легких) необходимо в меню режима «Спирометрия» нажать клавишу [С]. Далее пациенту необходимо ответить на 8 последовательно задаваемых вопросов путем выбора вариантов ответа от самого позитивного (указан зеленым цветом) до самого негативного (указан красным цветом). Ответы соответствуют баллам, которые автоматически суммируются и дают в итоге результирующий балл:

Вопрос №1.	Всего вопросов: 8
Я никогда не кашляю	0
	1
	2
	3
	4
	5
Я постоянно кашляю	
Ответ	■
[ВЫХОД]-ЗАВЕРШИТЬ ТЕСТИРОВАНИЕ [0],[1],[2],[3],[4],[5],[ВВОД]-ВЫБОР ОТВЕТА	

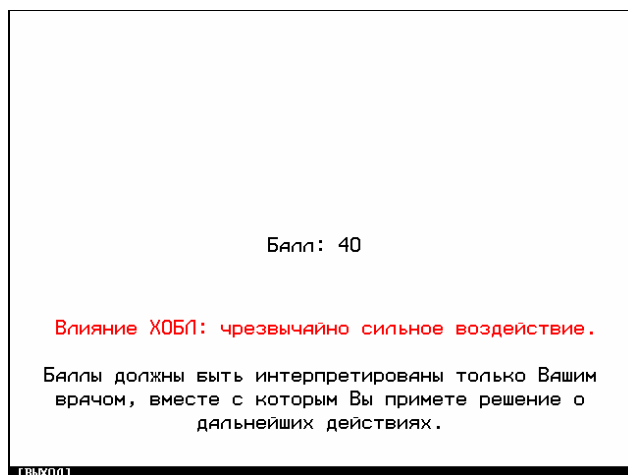
Вопрос №1

Вопрос №8.	Всего вопросов: 8
У меня много энергии	0
	1
	2
	3
	4
	5
У меня совсем нет энергии	
Ответ	■
[ВЫХОД]-ЗАВЕРШИТЬ ТЕСТИРОВАНИЕ [0],[1],[2],[3],[4],[5],[ВВОД]-ВЫБОР ОТВЕТА	

Вопрос №8



Малый результирующий балл



Высокий результирующий балл

☛ **Результирующий балл теста САТ и его интерпретация автоматически печатается в протоколе ФВД.**

### 3.6. Режим пробы

Спирометр предоставляет возможность определения реакции показателей вентиляции на некоторое воздействие - пробу (бронходилатационную, бронхопровокационную и др.).

#### 3.6.1. Проведение пробы

Подразумевается, что в Спирометре уже имеются результаты обследования данного пациента ДО функционального воздействия. Эти результаты могут быть получены Вами только что, либо они могут храниться в электронном архиве Вашего прибора. В последнем случае Вам необходимо извлечь их из архива (см. главу 8).

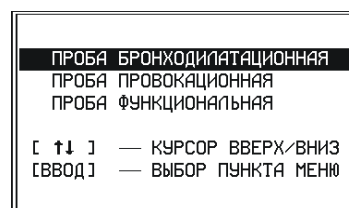
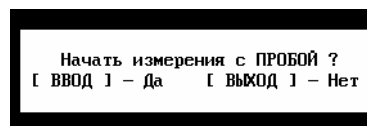
Режим пробы вызывается:

- из главного меню нажатием клавиши [СТАРТ],
- из тестов ЖЕЛ, ФЖЕЛ или МВЛ нажатием клавиши [1],
- из архива нажатием клавиши [1].

Старт режима пробы необходимо подтвердить нажатием клавиши [ВВОД] (отказаться от режима пробы можно нажатием клавиши [ВЫХОД]).

После подтверждения режима пробы необходимо выбрать тип пробы:

- бронходилатационная (реакция на фармакологический бронхолитик);
- провокационная (реакция на фармакологический

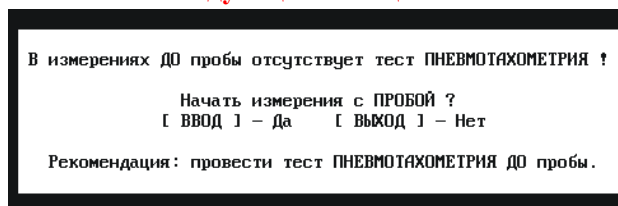


бронхоконстриктор);

- функциональная (реакция на неспецифические воздействия – физнагрузка, холодный воздух и т.д.).

Текущий тип пробы отображается вверху экрана рядом с наименованием текущего дыхательного теста.

**Если до пробы тест ФЖЕЛ не был выполнен или его результаты были удалены, то при старте режима пробы появится следующее сообщение:**



Результаты, полученные ДО ПРОБЫ, будут отображаться голубой линией на графике и в столбце "ДО" в таблице параметров ФВД.

Все измерения, проведенные ПОСЛЕ активизации режима пробы, будут отображаться соответственно ЖЕЛТОЙ линией на графике и в столбце "ПОСЛ" в таблице параметров ФВД.

Далее проводится соответствующий дыхательный тест. После его проведения на экране будут одновременно отображаться измерения как ДО, так и ПОСЛЕ пробы.

В столбце "П%Н" (бронходилатационная проба) или "П%D" (бронхопровокационная, функциональная проба) будет приводиться величина изменения значений параметров, измеренных ДО и ПОСЛЕ пробы:

$$П\%Н = \frac{ПОСЛ - ДО}{НОРМ} \times 100\%$$

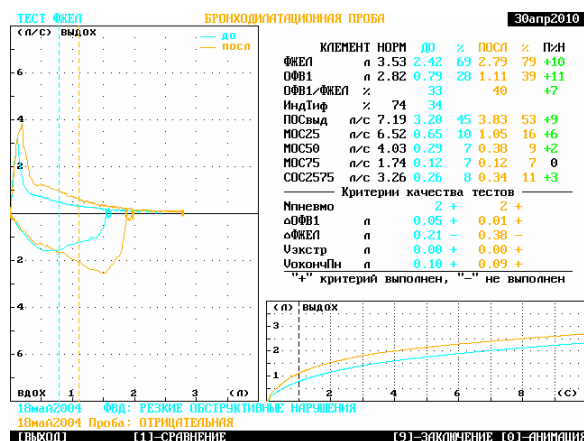
изменение относительно норматива (%),

$$П\%Д = \frac{ПОСЛ - ДО}{ДО} \times 100\%$$

изменение относительно исходного (%).

Знак «+» в столбце говорит о возрастании, знак «-» - об уменьшении значений измеренных параметров.

В столбце "ПОСЛ" отображаются результаты ЛУЧШЕЙ попытки, проведенной после пробы.

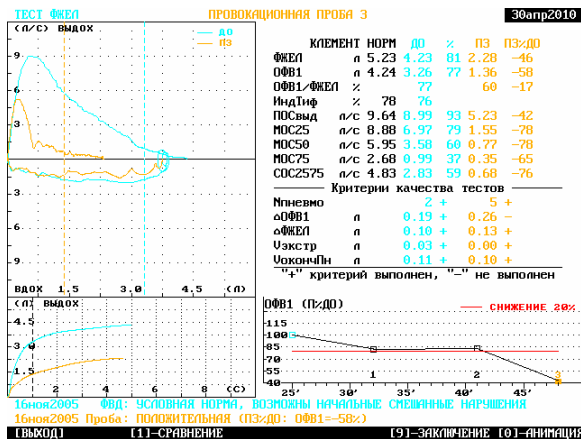


При проведении ПРОВОКАЦИОННОЙ пробы в колонках П1..П8 будут отображаться результаты попыток для разведений 1..8.

Для каждого разведения сохраняется и отображается попытка с максимальным снижением параметра ОФВ1.

При снижении ОФВ1 на 20% и более по сравнению с исходным (до пробы) значением, Спирометр выдаст предупреждающее сообщение:

Проба положительная (П1%Д0: ОФВ1=-26%)



**Исследования, выполненные после пробы, – самостоятельные исследования, и на них распространяются все правила выполнения попыток, описанные ранее, в том числе и по воспроизводимости.**

Это означает, что, например, недостаточно выполнить только одну попытку для получения достоверной оценки влияния пробы на пациента.

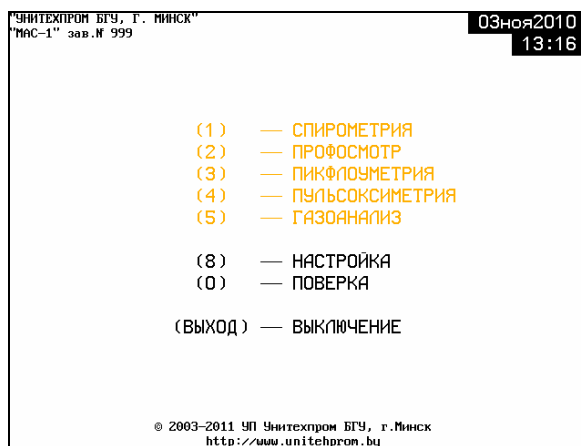
## ГЛАВА 4. Режим Профосмотр

 **Режим Профосмотр доступен, если активирована соответствующая функция программного обеспечения.**

### 4.1. Общие сведения

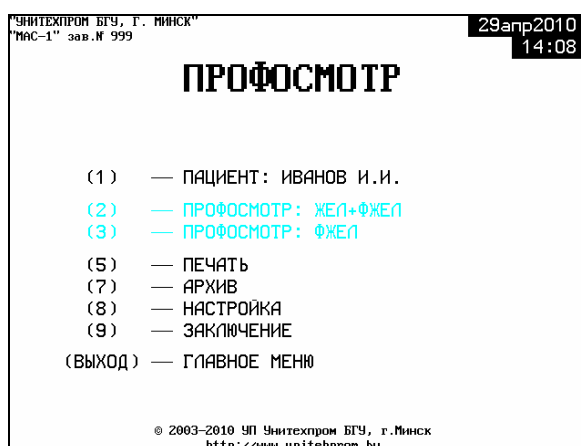
Режим **Профосмотр** спирометра «МАС-1» предназначен для исследования функции внешнего дыхания (ФВД) в условиях профосмотра, т.е. при массовых обследованиях предположительно здоровых людей. Данный режим обеспечивает проведение полноценных спирометрических исследований (без функциональных проб) не более чем за **1 - 2.5 минуты** – за одно подключение пациента к спирометру. Тем самым значительно возрастает пропускная способность спирометра или количество исследований за смену. **При этом режим Профосмотр сохраняет в себе все возможности режима Спирометрия** (см. приложение 3).


Для переключения спирометра в режим Профосмотр необходимо в главном меню нажать клавишу [2].



В меню режима Профосмотр расположены следующие функции:

- **Профосмотр: ЖЕЛ+ФЖЕЛ** - вызывается нажатием клавиши [2] (выполняются тесты ЖЕЛ и ФЖЕЛ);
- **Профосмотр: ФЖЕЛ** - вызывается нажатием клавиши [3] (выполняется только тест ФЖЕЛ, что позволяет сократить время на проведение исследования и при этом получить заключение по функции внешнего дыхания).



 **Все дыхательные маневры, выполняются БЕЗ ОТСОЕДИНЕНИЯ ПАЦИЕНТА от измерительной трубки и БЕЗ ПРЕРЫВАНИЯ ДЫХАНИЯ. Маневр максимальной вентиляции легких в режиме ПРОФОСМОТР не проводится.**

## 4.2. Проведение теста

Наденьте мундштук (загубник) на измерительную трубку. Усадите правильно пациента. Голова испытуемого должна быть отклонена немного назад, чтобы дыхательные пути были как можно более свободными.

Объясните пациенту, как он должен брать мундштук в рот. Зубы должны лечь на мундштук. Язык должен лежать на нижнем небе под мундштуком. Обратите внимание на то, чтобы губы плотно обхватили мундштук, особенно по углам рта.

Объясните пациенту порядок выполнения дыхательного маневра. Перекройте носовое дыхание пациента с помощью носового зажима.

### 4.2.1. Профосмотр: ЖЕЛ+ФЖЕЛ

Нажмите клавишу [СТАРТ]. Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста. При повторном нажатии клавиши [СТАРТ], раздастся ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ и появится ДВИЖУЩАЯСЯ СЛЕВА-НАПРАВО ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЛИНИЯ. Проинструктируйте пациента: "ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".



**Если воздух начнет проходить через трубку прежде, чем окончится гудок, то на экране появится сообщение о неоконченной балансировке датчика. Тест необходимо начать заново путем нажатия клавиши [СТАРТ].**


Через 2-4 вдоха/выдоха повторно нажмите клавишу [СТАРТ] и скажите: "СПОКОЙНО ВДОХНИТЕ КАК МОЖНО ГЛУБЖЕ. ЗАТЕМ НЕСПЕША СДЕЛАЙТЕ ГЛУБОКИЙ ВЫДОХ ДО КОНЦА ПОВТОРИТЕ ЭТОТ МАНЕВР ЕЩЕ РАЗ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".

Как и в тесте ЖЕЛ (см. главу 3, п.3.2), при глубоком вдохе или выдохе стимулируйте пациента словами до тех пор, пока на кривой дыхания не появится ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ УЧАСТОК (плато), желательно до ГУДКА.

Через 1-2 вдоха/выдоха нажмите клавишу [СТАРТ] и проинструктируйте пациента: "СДЕЛАЙТЕ САМЫЙ ГЛУБОКИЙ ВДОХ И СИЛЬНО, КАК ТОЛЬКО МОЖЕТЕ, ВЫДОХНИТЕ ДО КОНЦА. НЕ ПРЕКРАЩАЙТЕ ВЫДОХ В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ СЕКУНД. ПОВТОРИТЕ ЭТОТ МАНЕВР ЕЩЕ РАЗ".

Как и в тесте ФЖЕЛ (см. главу 3, п.3.3), во время форсированного выдоха побуждайте пациента словами (например, "НЕ ПРЕКРАЩАЙТЕ ВЫДОХ!") в течение 3-6 секунд, желательно до ГУДКА.


На этом рекомендуется остановить измерение нажатием [ВВОД]. Скажите пациенту: "ВЕРНИТЕСЬ К ОБЫЧНОМУ ДЫХАНИЮ, ВЫНЬТЕ ТРУБКУ ИЗО РТА И СНИМИТЕ НОСОВОЙ ЗАЖИМ".

 Для перехода от спокойного дыхания к маневру ЖЕЛ, а затем к маневру ФЖЕЛ оператор должен нажимать клавишу [СТАРТ]. При этом в нижней части экрана отображается текущий режим измерения.

#### 4.2.2. Профосмотр: ФЖЕЛ

Объясните пациенту порядок выполнения дыхательного маневра.

Нажмите клавишу [СТАРТ]. Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста. При повторном нажатии клавиши [СТАРТ], раздастся ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ. Проинструктируйте пациента: "ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".

 Если воздух начнет проходить через трубку прежде, чем окончится гудок, то на экране появится сообщение о неоконченной балансировке датчика. Тест необходимо начать заново путем нажатия клавиши [СТАРТ].

Через 1-2 вдоха/выдоха нажмите клавишу [СТАРТ] и проинструктируйте пациента: "СДЕЛАЙТЕ САМЫЙ ГЛУБОКИЙ ВДОХ И СИЛЬНО, КАК ТОЛЬКО МОЖЕТЕ, ВЫДОХНИТЕ ДО КОНЦА. НЕ ПРЕКРАЩАЙТЕ ВЫДОХ В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ СЕКУНД. ПОВТОРИТЕ ЭТОТ МАНЕВР ЕЩЕ РАЗ".

Как и в предыдущих тестах, побуждайте пациента к выдоху словами.

На этом рекомендуется остановить измерение нажатием [ВВОД]. Скомандуйте пациенту: "ВЕРНИТЕСЬ К ОБЫЧНОМУ ДЫХАНИЮ, ВЫНЬТЕ ТРУБКУ ИЗО РТА И СНИМИТЕ НОСОВОЙ ЗАЖИМ".

В режиме Профосмотр рассчитываются критерии качества тестов аналогично режиму Спирометрия (тесты ЖЕЛ, ФЖЕЛ). Если после первого дыхательного маневра критерии оказались невыполненными (отмечаются знаком «-» в таблице критериев качества), то рекомендуется его повторить. Целесообразно повторять лишь те дыхательные маневры, для которых критерии не выполнены.

Если измерения в режиме Профосмотр выполнены достоверно, при нажатии клавиши [СТАРТ] на экране появится соответствующее сообщение.

Измерения в РЕЖИМЕ ПРОФОСМОТРА выполнены достоверно!



 В режиме Профосмотр дыхательная система пациента испытывает повышенную нагрузку, которая вызвана необходимостью выполнить подряд несколько дыхательных тестов за короткий промежуток времени. Данная нагрузка легко переносится здоровым человеком, но может оказаться обременительной для больного. В последнем случае необходимо выполнить тесты в режиме Спирометрия.

 Схема выполнения дыхательных маневров приведена в приложениях 6 и 7.

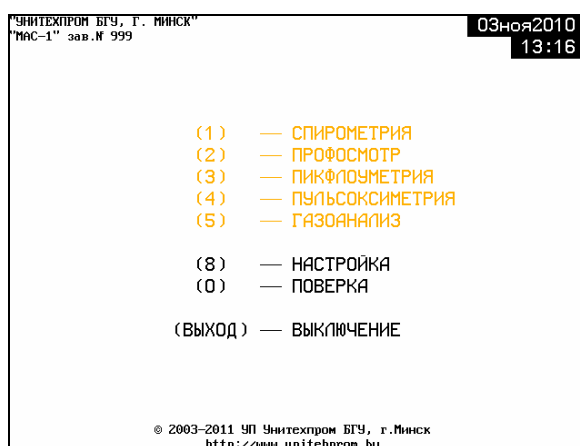
## ГЛАВА 5. Режим АСТМА-монитор

 Режим АСТМА-монитор доступен, если активирована соответствующая функция программного обеспечения.

### 5.1. Общие сведения

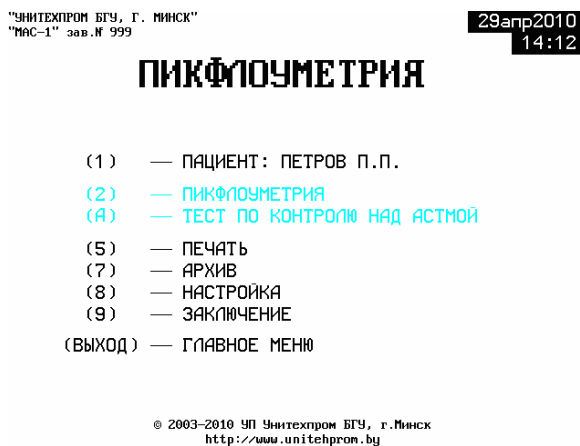
Режим АСТМА-монитор предназначен для суточного мониторинга ПОСвд (PEF) и ОФВ1 (FEV1) пациентов в условиях стационара. Кроме этого, на основании общепринятого теста-опросника Asthma Control Test™ рассчитывается балл контроля над астмой (<http://www.asthmacontroltest.com>).

Для переключения спирометра в режим АСТМА-монитор необходимо в главном меню нажать клавишу [3].



В меню режима АСТМА-монитор расположены следующие функции:

- **Пикфлоуметрия** - вызывается нажатием клавиши [2];
- **Тест по контролю над астмой (Asthma Control Test™)** - вызывается нажатием клавиши [A].



 Последовательность действий в режиме Пикфлоуметрия:

- ввод данных пациента;
- проведение теста по контролю над астмой;
- проведение пикфлоуметрии.

### 5.2. Пикфлоуметрия

 Тест пикфлоуметрия выполняется так же, как тест ФЖЕЛ (пневмотахометрия), но отменяется условие достижения полноты выдоха.

Наденьте мундштук (загубник) на мундштукодержатель измерительной трубки.

Усадите правильно пациента. Голова испытуемого должна быть отклонена немного назад, чтобы дыхательные пути были как можно более свободными.

Объясните пациенту, как он должен брать мундштук в рот. Зубы должны лечь на мундштук. Язык должен лежать на нижнем небе под мундштуком. Обратите внимание на то, чтобы губы плотно обхватили мундштук, особенно по углам рта.

Предварительно проинструктируйте пациента.

Перекройте носовое дыхание пациента с помощью носового зажима.

Нажмите клавишу [СТАРТ]. Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста.

При повторном нажатии клавиши [СТАРТ] РАЗДАТСЯ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ.

Проинструктируйте пациента: "ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".

**Если воздух начнет проходить через трубку прежде, чем окончится гудок, то на экране появится сообщение о неоконченной балансировке датчика. Тест необходимо начать заново путем нажатия клавиши [СТАРТ].**

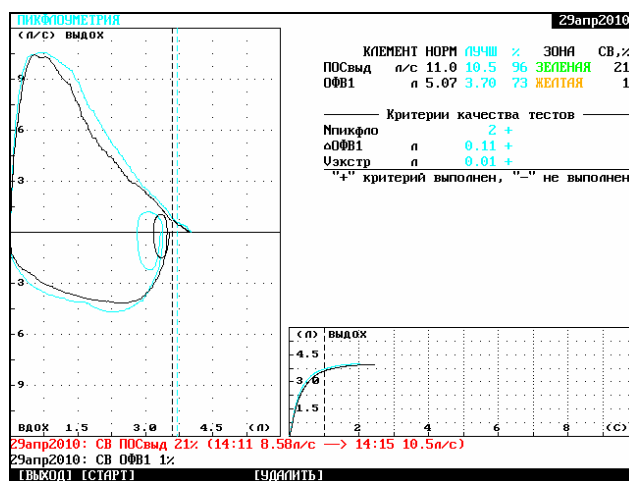
Скомандуйте: "СДЕЛАЙТЕ САМЫЙ ГЛУБОКИЙ ВДОХ И СИЛЬНО, КАК ТОЛЬКО МОЖЕТЕ, ВЫДОХНИТЕ".

Завершите измерение командой: "ВЫНЬТЕ ТРУБКУ ИЗ РОТА И СНИМИТЕ НОСОВОЙ ЗАЖИМ".

На этом рекомендуется остановить измерение нажатием [ВВОД].

**В тесте пикфлоуметрия рассчитываются только параметры ПОСвд и ОФВ1, а также суточная вариабельность (СВ) этих параметров.**

Результат тестирования выглядит следующим образом:



**В таблице параметров ФВД в столбце «Зона» указывается, в какой интервал значений попадают измеренные значения параметров ПОСвд и ОФВ1:**

- зеленая зона — норма;
- желтая зона — начальные или умеренные нарушения;
- красная зона — значительные или резкие нарушения.

### 5.3. Тест по контролю над астмой (АСТ)

Данный тест (АСТ – Asthma Control Test™, <http://www.asthmacontroltest.com>) предназначен для оценки пациентом тяжести своего заболевания. Тест является анкетой (опросником) и не сопровождается дыхательными маневрами.

Для проведения оценочного АСТ-теста необходимо в меню режима АСТМА-монитор или в меню режима «Спирометрия» нажать клавишу [A]. Далее пациенту необходимо ответить на последовательно задаваемые вопросы путем выбора вариантов ответа от самого позитивного (указан зеленым цветом) до самого негативного (указан красным цветом). Ответы соответствуют баллам, которые автоматически суммируются и дают в итоге результирующий балл.

Вопрос №1. Всего вопросов: 5

Как часто за последние 4 недели астма мешала Вам выполнять обычный объем работы в учебном заведении, на работе или дома?

- [1] Все время
- [2] Очень часто
- [3] Иногда
- [4] Редко
- [5] Никогда

Ответ **3**

[ВЫХОД]—ЗАВЕРШИТЬ ТЕСТИРОВАНИЕ [1], [2], [3], [4], [5], [ВВОД]—ВЫБОР ОТВЕТА

Балл контроля над астмой: 21

За последние 4 недели  
Вы **ХОРОШО** контролировали астму,  
но не полностью.

[ВЫХОД]


Пример вопроса

Пример итогового балла контроля над астмой

 **Опрос рекомендуется проводить регулярно (как минимум, при первом и последнем обследовании пациента).**

### 5.4. Астма-дневник

Для построения астма-дневника (динамики ПОСвд и ОФВ1) необходимо либо нажать клавишу [9] («Заключение») в меню режима Пикфлоуметрия, либо нажать клавишу [A] в файле пациента (см. главу 8).

 **Для построения астма-дневника необходимо, чтобы у пациента в архиве имелись минимум два измерения с измеренными параметрами ПОСвд и ОФВ1 и попадающих в календарный интервал мониторинга.**



## ГЛАВА 6. Режим Пульсоксиметрия

 Режим «Пульсоксиметрия» доступен, если активирована соответствующая функция программного обеспечения.

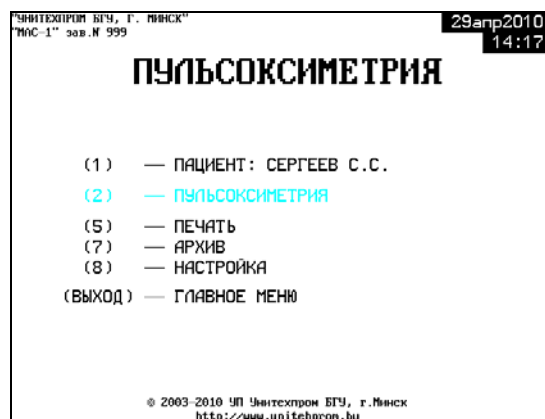
### 6.1. Общие сведения

Режим **Пульсоксиметрия** предназначен для определения уровня насыщения (сатурации) артериальной крови кислородом методом пульсоксиметрии - неинвазивным фотометрическим методом определения процентного содержания оксигемоглобина в артериальной крови (SpO<sub>2</sub>). Дополнительно определяется частота сердечных сокращений (ЧСС), индекс наполнения пульса (ИНП) и отображается форма пульсовой волны (фотоплетизмограмма). Измерения могут проводиться как в отрыве от дыхательных тестов, так и во время их выполнения.

Для переключения спирометра в режим Пульсоксиметрия необходимо в главном меню нажать клавишу [4].

В меню режима Пульсоксиметрия становится доступна функция проведения измерения:

- **Пульсоксиметрия** - вызывается нажатием клавиши [2].



### 6.2. Проведение измерений


Введите данные пациента, если они не были введены ранее. Убедитесь, что оптический датчик подключен к спирометру (разъем «SpO<sub>2</sub>» на задней стенке прибора).

Находясь в меню режима Пульсоксиметрия, нажмите клавишу [2].


Расположите руку пациента на столе, желательно на уровне сердца.

Оптический датчик рекомендуется надевать на подходящий по размеру палец руки (обычно на средний или указательный), как показано на рисунке:



 Оптический датчик должен устанавливаться так, чтобы кабель датчика располагался сверху, НАД ногтевой пластиной пальца!

Если планируется проводить пульсоксиметрические измерения одновременно с выполнением каких-либо дыхательных тестов, то объясните пациенту порядок выполнения дыхательного маневра (см. соответствующие главы).

 **В режиме Пульсоксиметрия дыхательный маневр должен всегда начинаться с этапа спокойного равномерного дыхания. Далее режим дыхания может произвольно задаваться медперсоналом исходя из применяемой методики исследования.**

Для проведения измерений нажмите клавишу [СТАРТ]. Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста. При повторном нажатии клавиши [СТАРТ], раздастся ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ и на экране появятся окна:

- в верхнем окне отображается спирограмма, которая всегда должна начинаться с движущейся слева-направо горизонтальной линии;
- в следующем окне отображается фотоплетизмограмма (пульсовая волна). Из-за особенностей реализации пульсоксиметрического метода пульсовая волна может появиться на 10-20 с позже спирограммы.

Продолжительность измерения SpO<sub>2</sub> – не менее 10-20 секунд, после того, как на экране установится пульсовая волна (фотоплетизмограмма) и на правой части экрана появятся измеренные значения SpO<sub>2</sub> и ЧСС.

При совмещении пульсоксиметрии с дыхательными тестами проинструктируйте пациента: "ПЕРЕКРОЙТЕ НОСОВОЕ ДЫХАНИЕ. ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".

Необходимо дождаться, когда дыхание пациента установится (стабилизируется). Оператор может контролировать этот процесс на экране (по разбросу показателей ДО, легочной вентиляции ЛВ1, ЛВ2) или ориентироваться на звуковой сигнал-гудок, который издается спирометром, если в течение текущей минуты колебания легочной вентиляции не превышают 5%.

После этапа спокойного дыхания можно приступать к следующим этапам дыхательного тестирования, которые задаются пациенту медперсоналом, исходя из выбранной методики исследования. Для перехода к очередному этапу дыхания необходимо перед началом выполнения этапа нажать клавишу [СТАРТ] и дать пациенту краткие инструкции.

Допускается выполнять до 3-х этапов: этап спокойного дыхания, этап задержки дыхания и этап гипервентиляции (см. протокол пульсоксиметрии). При этом спирометр измерит и рассчитает среднее значение показателей на каждом этапе дыхания, а также рассчитает воздействие пробы с задержкой дыхания и пробы с гипервентиляцией на показатели SpO<sub>2</sub>, ЧСС и ИНП.

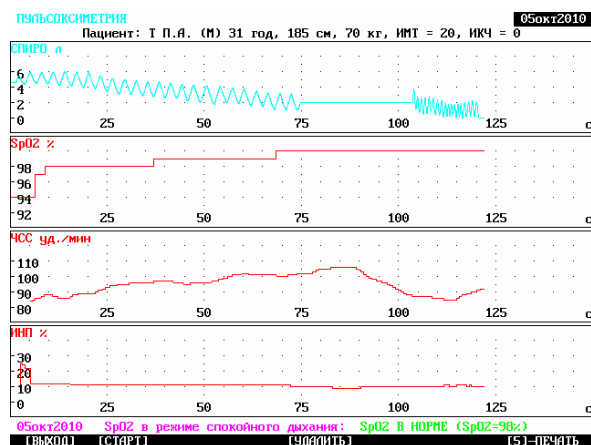
Список показателей, измеряемых и рассчитываемых спирометром в режиме «Пульсоксиметрия», приводится в приложении 12.

 **Любой из этапов дыхания может быть пропущен с помощью повторного нажатия клавиши [СТАРТ]!**

Измерения останавливаются и сохраняются нажатием клавиши [ВВОД].

Вы можете в любой момент прервать попытку измерения нажатием [ВЫХОД] или [УДАЛИТЬ], при этом результаты не сохраняются.

Просмотр измеренных значений на экране – путем нажатия [9].



Результат тестирования: графики.

05окт2010  
Пациент: I.P.A. (M) 31 год, 185 см, 70 кг, ИМТ = 20, ИКЧ = 0

	ЭТАП1 СПОКОЙНОЕ ДЫХАНИЕ	ЭТАП2 ЗАДЕРЖКА ДЫХАНИЯ	32-31	ЭТАП3 33-31 МАКС. ДЫХАНИЕ
ИО	л	1.88	0.00	1.53
ИД	л/мин	14	0	63
ИОД	л/мин	27.00	0.00	121.7
SpO2ср	%	98	100 +2	100 +2
SpO2min	%	94	100	100
SpO2max	%	100	100	100
ЧССср	уд./мин	96	100 +4	87 -9
ЧССmin	уд./мин	84	88	85
ЧССmax	уд./мин	104	106	92
HRVср	%	11	10 -1	10 -1
HRVmin	%	10	9	10
HRVmax	%	25	10	11
Длительность	с	79	24	19

05окт2010 SpO2 в режиме спокойного дыхания: SpO2 В НОРМЕ (SpO2=98%)  
[ВЫХОД]

Результат тестирования: измеренные значения.



Величины SpO2 и ЧСС могут быть также измерены в режимах Спирометрия и Профосмотр при проведении рутинных измерений ФВД. Измеренные в этих режимах значения SpO2 и ЧСС отображаются в соответствующих печатных протоколах (см. п.8.4. Печать протокола)

# ГЛАВА 7. Режим Газоанализ

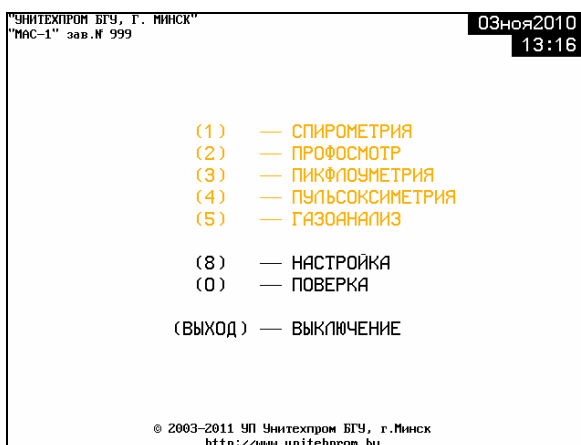
 Режим Газоанализ доступен, если активирована соответствующая функция программного обеспечения.

## 7.1. Общие сведения

Режим «Газоанализ» предназначен для оценки диффузионной способности легких (внутреннее дыхание) и состояния кислородного метаболизма в организме. В этом режиме осуществляется одновременная регистрация 4-х процессов:

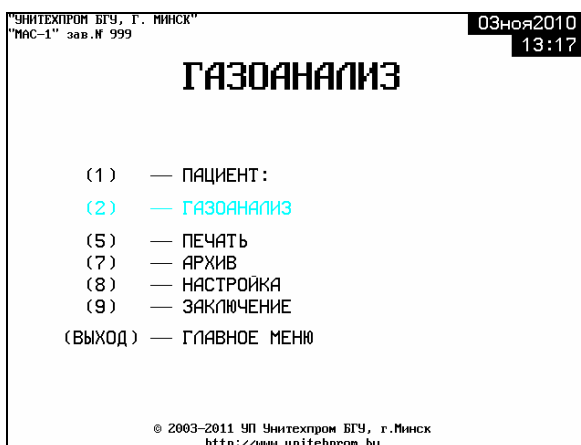
- внешнее дыхание пациента с определением параметров легочной вентиляции;
- выделение легкими в воздух углекислого газа CO<sub>2</sub>;
- поглощение легкими кислорода O<sub>2</sub> из воздуха;
- запись фотоплетизмограммы с определением SpO<sub>2</sub>, ЧСС и ИНП. Благодаря этому определяются как первичные параметры газообмена, так и производные от них комплексные параметры кардиореспираторной системы организма (см. приложение 13).

Для переключения спирометра в режим «Газоанализ» необходимо в главном меню нажать клавишу [5].



В меню режима «Газоанализ» становится доступна функция проведения измерения:

- Газоанализ - вызывается нажатием клавиши [2].



## 7.2. Проведение измерений

Введите данные пациента, если ранее они не были введены в каком-либо из режимов измерений («Спирометрия», «Профосмотр» и т.д.).

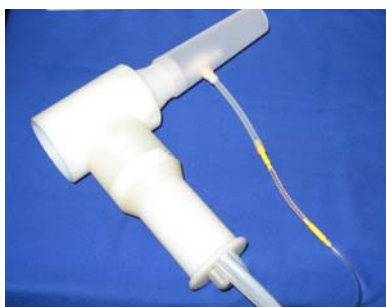
Находясь в меню режима «Газоанализ», нажмите клавишу [2] для вызова функции проведения измерения.

Если имеются результаты анализа газов крови пациента (срок пригодности результатов - не более 6-9 часов до момента проведения измерений на спирометре), то рекомендуется ввести их в появившемся окне:

Если имеются результаты анализа газов крови пациента, то рекомендуется ввести их!	
PcO2 мм рт.ст. :	0.0
ScO2 % :	0.0
P50 мм рт.ст. :	26.6
Hb г/л :	0.0
PcCO2 мм рт.ст. :	0.0
SaO2 % :	0.0
[0-9, A-J] — набор данных [УДАЛИТЬ] — стереть последний символ [ ВВОД ] — зафиксировать и перейти [ ВЫХОД ]	

При отсутствии свежих анализов просто нажмите [ВЫХОД].

Наденьте на измерительную трубку мундштук с портом отбора газов. Один конец газовой магистрали соедините с мундштуком, а второй – с гнездом на левой боковой стенке спирометра.



Усадите правильно пациента. Голова испытуемого должна быть отклонена немного назад, чтобы дыхательные пути были как можно более свободными.

Объясните пациенту, как он должен брать мундштук в рот. Зубы должны лечь на мундштук. Язык должен лежать на нижнем небе под мундштуком. Обратите внимание на то, чтобы губы плотно обхватили мундштук, особенно по углам рта.

Наденьте оптический датчик на палец руки пациента, расположите руку пациента на столе на уровне сердца (см. главу «Пульсоксиметрия»).

Объясните пациенту порядок выполнения дыхательного маневра:

«По команде возьмите трубку в рот и дышите ртом спокойно и равномерно несколько минут. Старайтесь избегать глубоких вдохов и выдохов, а также – задержки дыхания».

Переключите носовое дыхание пациента с помощью носового зажима.

Нажмите клавишу [СТАРТ]. Если в настройках (см. главу 9) включена опция «Инструкция», то на экран будет выведено краткое описание теста. При повторном нажатии клавиши [СТАРТ], раздается

ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ и на экране появятся четыре окна с ДВИЖУЩИМИСЯ СЛЕВА-НАПРАВО ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ ЛИНИЯМИ. Линии от верхней к нижней являются спирограммой, капнограммой, оксиграммой и фотоплезограммой, соответственно.

Скомандуйте пациенту: "ВОЗЬМИТЕ ТРУБКУ В РОТ И СПОКОЙНО ДЫШИТЕ".

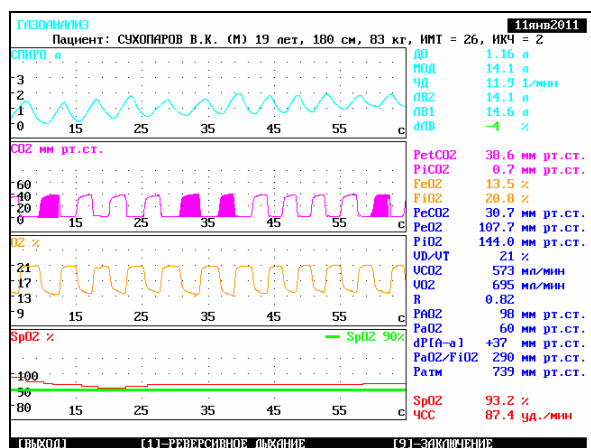
**Если воздух начнет проходить через трубку прежде, чем окончится гудок, то на экране появится сообщение о неоконченной балансировке датчика. Тест необходимо начать заново путем нажатия клавиши [СТАРТ].**

**Условием качественных измерений газовых параметров дыхания является достижение пациентом дыхания, близкого к дыханию в состоянии покоя (основного обмена).**

Процесс дыхания пациента можно контролировать по числовым значениям легочной вентиляции ЛВ1 (за предпоследние 30 с), ЛВ2 (за последние 30 с), ΔЛВ (разброс ЛВ за последнюю минуту). Вы можете в любой момент прервать измерения нажатием [ВЫХОД] или [УДАЛИТЬ], при этом результаты не сохраняются.

После того, как дыхание пациента станет стабильным, т.е.  $\Delta\text{ЛВ} \leq 5\%$  (обычно это наступает через несколько минут), спирометр выдаст звуковой гудок, обозначающий, что равномерность легочной вентиляции достигнута. Нажмите клавишу [ВВОД] и завершите измерение.

Результаты тестирования выглядят следующим образом:



Результат тестирования: графики.

ПАРАМЕТР	НОРМ	ИЗМ	%	ПАРАМЕТР	НОРМ	ИЗМ	%
ΔL	л	0.77	1.16	PcO2	мм рт.ст.	60.5	
MOD	л	14.1		ScO2	%	93	
ЧД	1/мин	11.9		P50	мм рт.ст.	23.2	
ЛВ2	л	14.1		Hb	г/л	145	
ЛВ1	л	14.6		PcCO2	мм рт.ст.		
ΔЛВ	%	-5.45	-4	SaO2	%		
SpO2	%	90	93.2				
ЧСС	уд./мин		87.4				
PetCO2	мм рт.ст.		38.6				
FtCO2	мм рт.ст.		0.7				
FeO2	%		13.5				
FiO2	%		20.8				
VD/VT	%	<30	21				
UCO2	мл/мин		573				
VO2	мл/мин	4088	695	17			
V	л		0.82				
VO2/ЧСС	мл/уд.	20.3	7.96	39			
PAO2	мм рт.ст.		98				
PaO2	мм рт.ст.		80	60			
dP(A-a)1	мм рт.ст.		6.5	+37			
PaO2/FiO2	мм рт.ст.		350	290			
VA	л/мин		11.1				
PaO2/PAO2	%		62				
MOD/UCO2	%		24.6				
MOD/VO2	%		20.3				
MET			2.39				
CaO2	мл/л		183				

Результат тестирования: измеренные значения.

Экспертная система прибора контролирует качество капнограммы. В протоколе (см. п.8.4. Печать протокола) закрашены выдохи, в которых достигается соответствие PetCO<sub>2</sub> альвеолярному газу. В дальнейшем именно эти дыхательные маневры используются для расчета показателей газообмена. В случае, когда ни в одном дыхательном маневре не достигнуто соответствие PetCO<sub>2</sub> альвеолярному газу, спирометр указывает об этом в печатном протоколе исследования и использует для расчета данные анализа газов крови пациента, если они были введены до начала исследования. Корректно определенный показатель газообмена VD/VT (функциональное мертвое пространство) является маркером завоздушенности легких, т.е. предиктором ХОБЛ).

# ГЛАВА 8. Протокол исследований

## 8.1. Заключение

Протокол исследований можно вывести на экран нажатием клавиши [9] («Заключение»).

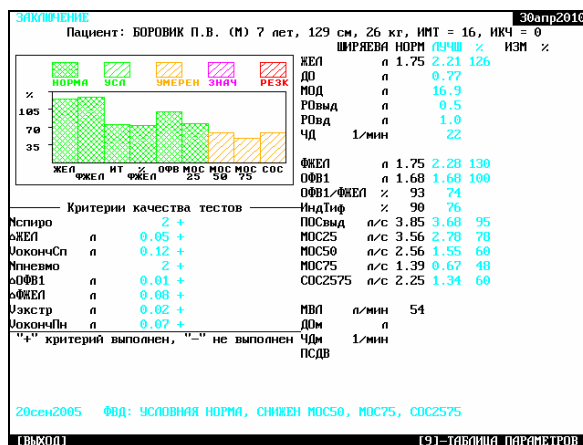
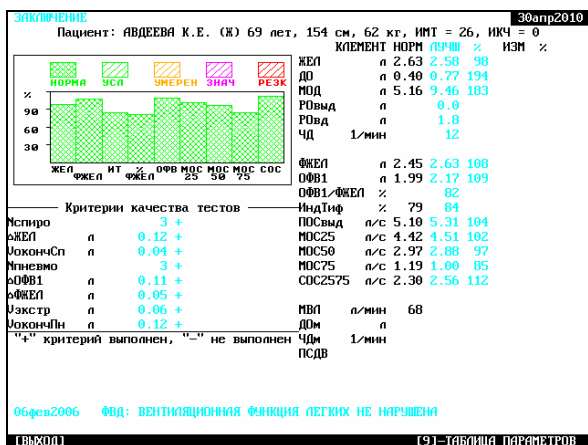
Протоколы исследований адаптированы для врачей общетерапевтической практики и позволяют с одного взгляда (даже без анализа цифровых значений) провести скрининговую оценку ФВД пациента. Спирометр автоматически выдает предварительное экспертное заключение.

ФВД пациента представлена в виде диаграммы. Высота каждого столбца соответствует значению параметра (в процентах от должного), а цвет столбца (либо цифра в печатном протоколе) сигнализирует о том, попадает ли значение данного параметра в границы нормы или нет.

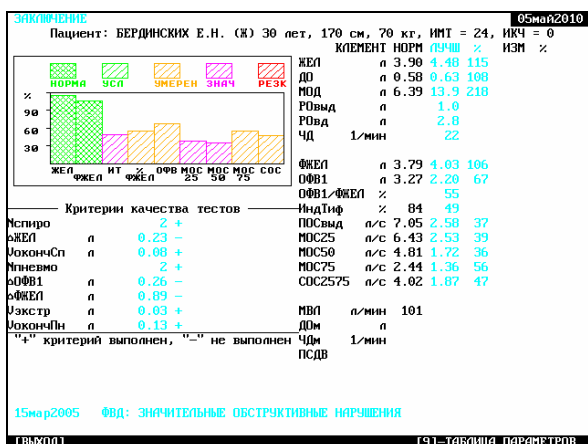
Заранее установленный порядок столбцов в диаграмме (слева отображаются объемные показатели ФВД, а справа – скоростные) помогает визуально установить **тип нарушений** ФВД:

- возможны рестриктивные нарушения – снижены показатели ЖЕЛ, ФЖЕЛ;
- обструктивные нарушения – снижены показатели ИндТиф, ОФВ1/ФЖЕЛ, ОФВ1, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25-75;
- возможны смешанные нарушения – снижены показатели ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ИндТиф, ОФВ1/ФЖЕЛ, ОФВ1, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25-75;

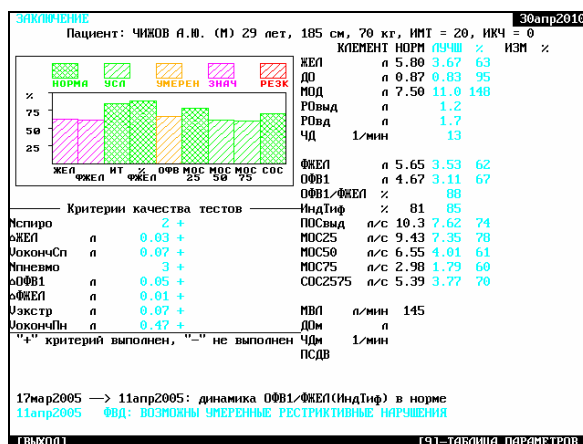
Тем самым экономится время врача, который анализирует спирограмму.



Нет нарушений

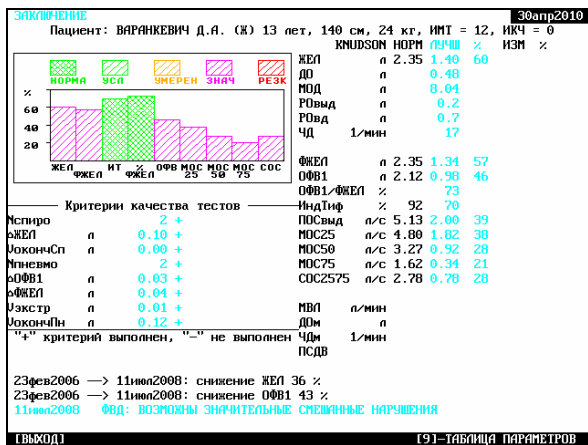


Условная норма



Обструктивные нарушения

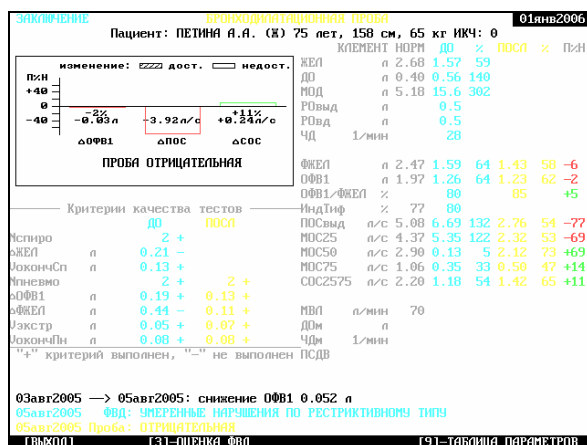
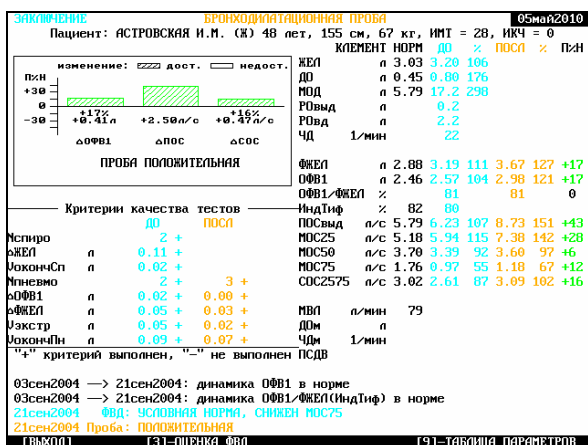
Возможны рестриктивные нарушения



### Возможны смешанные нарушения

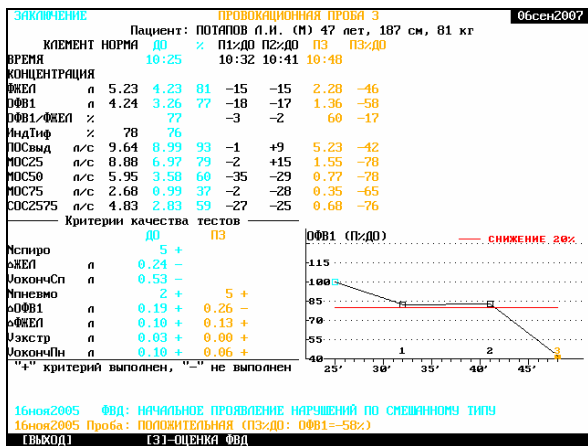
Аналогичная диаграмма используется для наглядного отображения изменений параметров ФВД, произошедших в результате бронхотормотного теста (пробы). В этом случае высота столбца отражает различие значений до/после пробы, а его цвет говорит о том, является ли это различие достоверным (превышает статистическую вариабельность параметра) или случайным (не превышает вариабельность).

Клавиша [3] служит для переключения между диаграммой ФВД и диаграммой пробы.



### Бронходилатационная проба положительная

### Бронходилатационная проба отрицательная



### Провокационная проба положительная

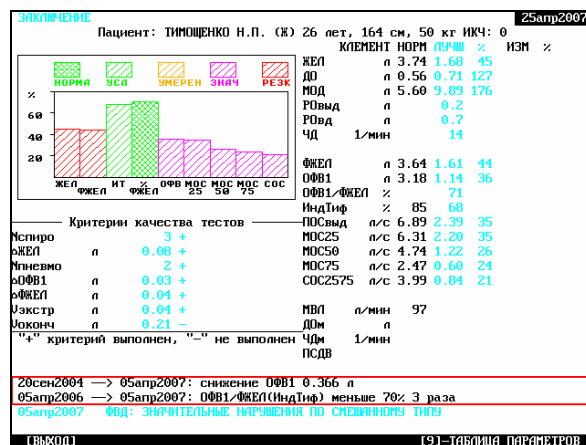
## 8.2. Программа статистической обработки данных спирометрии «ХОБЛ-монитор»

Спирометр автоматически отслеживает динамику параметров ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ и индекс курящего человека (ИКЧ) обследуемого пациента и анализирует их в соответствии с диагностическими критериями ХОБЛ (см. приложение 11).

В случае если спирометр обнаружит годовое снижение параметра ОФВ1 (50 мл или более), то на экране прибора и в печатном протоколе будет автоматически указан временной интервал, на котором зафиксировано снижение, а так же величина снижения параметра ОФВ1.

20сен2004 → 05апр2007: снижение ОФВ1 0.366 л

20сен2004 → 05апр2007: ОФВ1/ФЖЕЛ(ИндТиф) меньше 70% 3 раза



Снижение ОФВ1 и ОФВ1/ФЖЕЛ (ИндТиф)

Так же спирометр контролирует величину параметров ОФВ1/ФЖЕЛ и ИндТиф. Если в течение последнего года эти параметры были менее 70% трижды или более раз, то на экране прибора и в печатном протоколе будет автоматически указан временной интервал, на котором фиксировалось снижение ОФВ1/ФЖЕЛ и ИндТиф, а так же количество зафиксированных снижений ОФВ1/ФЖЕЛ и ИндТиф в течение последнего года.

ИКЧ рассчитывается по формуле:

$$\frac{\text{Количество сигарет в день}}{20} \times \text{Стаж курения}$$

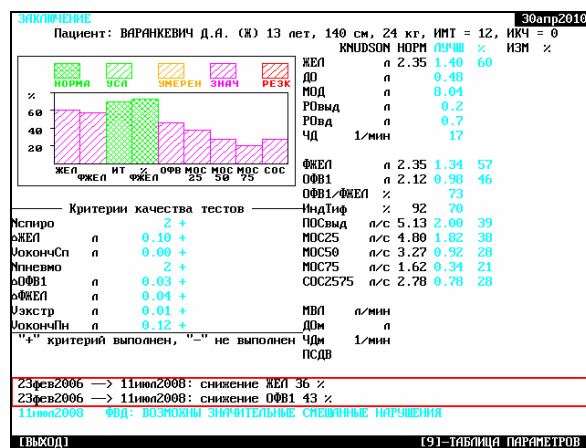
Если ИКЧ > 10, то Спирометр сообщает об этом на экране и в печатном протоколе:

Риск ХОБЛ: ИКЧ=17

## 8.3. Программа статистической обработки данных спирометрии «Детский монитор»

Спирометр автоматически отслеживает динамику параметров ЖЕЛ и ОФВ1 обследуемого пациента.

В случае если спирометр обнаружит снижение параметров ЖЕЛ и ОФВ1 (более 5% от максимального исходного), то на экране прибора и в печатном протоколе будет автоматически указан временной интервал, на котором зафиксировано снижение, а так же величина снижения параметра.



Снижение ЖЕЛ и ОФВ1

24фев2006 → 11июл2008: снижение ЖЕЛ 36%  
24фев2006 → 11июл2008: снижение ОФВ1 43%

Снижение ЖЕЛ может указывать на замедленное физическое развитие ребенка, а снижение ОФВ1 на группу риска по бронхиальной астме.

## 8.4. Печать протокола

Для печати протокола в меню любого режима необходимо нажать клавишу [5] и подтвердить печать нажатием клавиши [СТАРТ] (клавиша [ВЫХОД] – отмена печати протокола).

Проверьте наличие бумаги в принтере!  
[ВЫХОД]–возврат [СТАРТ]–печать

При условии готовности принтера начнется печать результатов всех тестов, выполненных с данным пациентом. Распечатываются только лучшие попытки, в том числе попытки, проведенные до и после функциональной пробы.

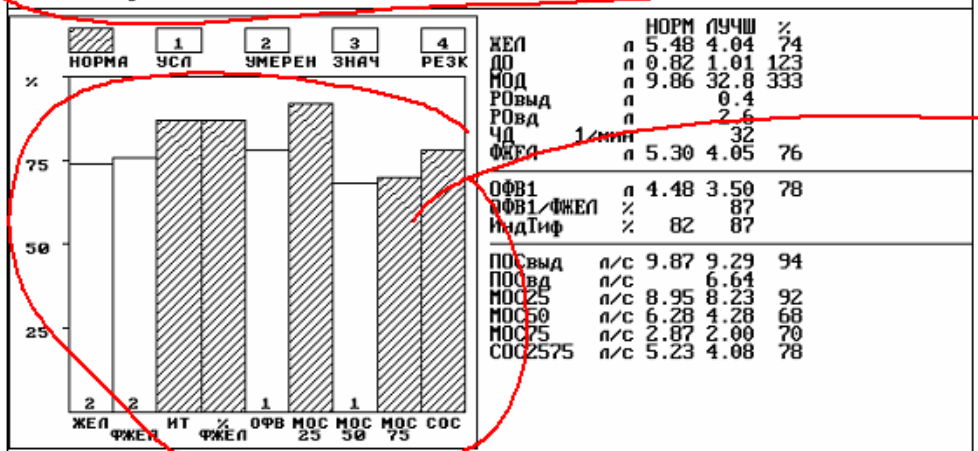
Если принтер выключен или не подключен к Спирометру, а так же при отсутствии в принтере бумаги, на экране Спирометра появится сообщение.

ОШИБКА ПЕЧАТИ: ПРИНТЕР НЕ ГОТОВ !  
(для продолжения нажмите любую клавишу)

Необходимо устранить неисправность и продолжить работу.

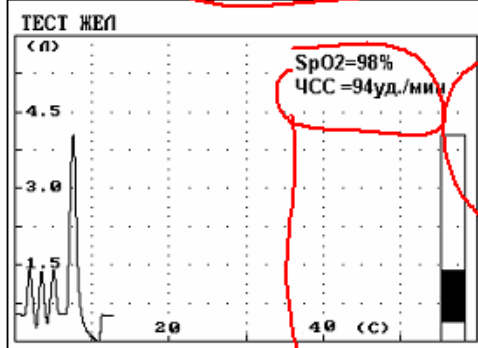
Печатный протокол с базовым набором наиболее употребительных параметров ФВД выглядит следующим образом:

"УП УНИТЕХПРОМ БГУ, Г. МИНСК" ФВД: 15дек2010  
 "МАС-1" зав.№ 999 Дата поверки спирометра: 01янв2010  
 Дата обследования пациента: 15дек2010 Начало: 15:54 Окончание: 15:56  
 Ш П.А. (М), 21года, 170см, 110кг, ИМТ = 35, ИКЧ = 0  
 Система норм: КЛЕМЕНТ



ФИО и данные пациента

Сводная диаграмма параметров

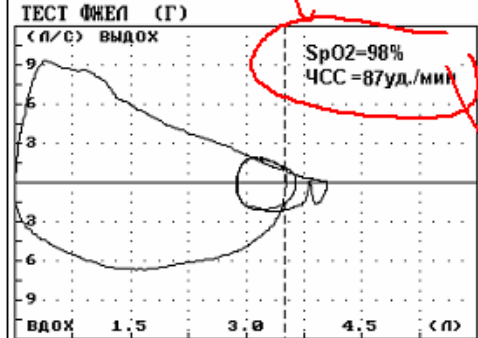


Критерии качества тестов

Нспиро	2	+
d ЖЕЛ	0.05	+
УокончСп	0.11	+
Нпневмо	3	+
d ОФВ1	0.00	+
d ФЖЕЛ	0.00	+
Уэкстр	0.00	+
УокончПн	0.15	+

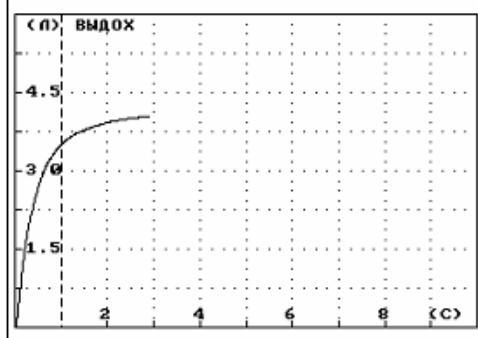
+ критерий выполнен, - не выполнен

Контроль качества в соответствии с ATS-1994 или ATS/ERS-2005



**ВНИМАНИЕ !**  
 Заключение является предварительным и требует подтверждения врача.  
 12 янв.1010 - 15 дек.2010  
 снижение ОФВ1 - 0.366л

Автоматическое заключение и оценка риска ХОБЛ в соответствии с GOLD-2007 (п. 8.2-8.3)



**ВНИМАНИЕ !**  
 Заключение является предварительным и требует подтверждения врача.  
 Заключение врача:

Значение параметров при одновременной записи спирограммы и фотоплетизмограммы (глава 6)

**Рутинный протокол исследования всегда содержит информацию не только о текущем состоянии ФВД, но и о динамике показателей вентиляции за период наблюдения!**

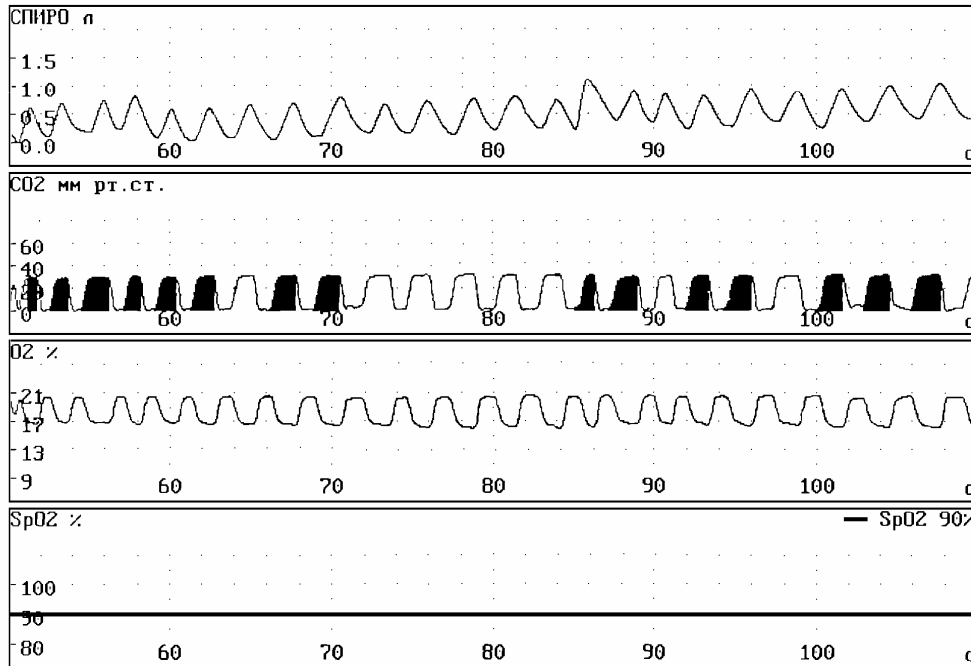
"УНИТЕХПРОМ БГУ, Г. МИНСК"

"МАС-1" зав.№ 896 Дата поверки спирометра: 06янв2010

Дата обследования пациента: 12окт2010 Начало: 15:09 Окончание: 15:11

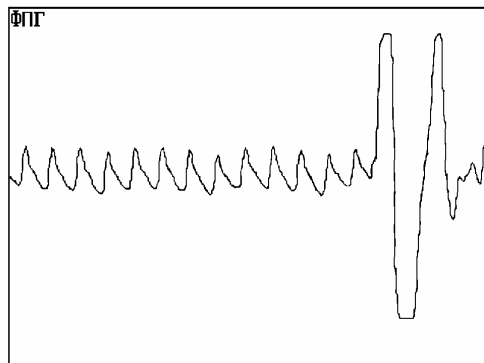
А.В.В. (Ж), 49лет, 167см, 67кг, ИМТ = 24, ИКЧ = 0

Система норм: КЛЕМЕНТ Примечание: ГАЗОАНАЛИЗ



PiCO2	PetCO2	PeCO2	FiO2	FeO2
0.1	29.5	24.8	20.5	16.0
CO2, мм рт.ст.			O2, %	

ПАРАМЕТР	НОРМ	ИЗМ	%	ПАРАМЕТР	НОРМ	ИЗМ	%
ДО	л	0.52	0.60	РсО2	мм рт.ст.		
МОД	л	5.87	13.9	ScO2	%		
ЧД	л/мин		23.4	P50	мм рт.ст.		
ПВ2	л		13.7	Hb	г/л		
ПВ1	л		14.0	РсCO2	мм рт.ст.		
dПВ	%	-5...+5	-2	SaO2	%		
SpO2	%		90				
ЧСС	уд./мин						
PetCO2	мм рт.ст.		29.5				
PiCO2	мм рт.ст.		0.1				
FeO2	%		16.0				
FiO2	%		20.5				
VD/VT	%	<30	16				
VCO2	мл/мин		465				
VO2	мл/мин	2291	422	18			
R			1.10				
VO2/ЧСС	мл/уд.	13.4					
PAO2	мм рт.ст.		107				
PaO2	мм рт.ст.		80				
dP(A-a)	мм рт.ст.		12.8				
PaO2/FiO2	мм рт.ст.		350				
VA	л/мин		11.6				
PaO2/PAO2	%						
МОД/VCO2			29.9				
МОД/VO2			32.9				
МЕТ			1.80				
CaO2	мл/л						



Протокол исследования в режиме Газоанализ

# ГЛАВА 9. Архив

## 9.1. Общие сведения

Спирометр предоставляет возможность долговременного и энергонезависимого хранения результатов обследований пациентов. Данные заносятся в архив АВТОМАТИЧЕСКИ. Работа с архивом предусматривает поиск, сортировку и извлечение из архива данных обследования пациента.

Работать с архивом можно находясь в любом режиме (Спирометрия, Профосмотр, Пикфлоуметрия, Пульсоксиметрия).

Измерения, выполненные в режимах Профосмотр, Пикфлоуметрия и Пульсоксиметрия, обозначаются в архивном списке соответствующими словами в поле «Примечание». Классические спирометрические измерения (режим Спирометрия) не имеют в поле «Примечание» какой-либо определенной пометки.

При чтении некоторого измерения из архива автоматически активизируется тот режим измерений, в котором оно проводилось. Например, чтение архивной записи с примечанием «Пикфлоуметрия» вызывает автоматический переход в режим Пикфлоуметрия, даже если вход в архив осуществлялся из режима Спирометрия.

Архив состоит из трех разделов:

- СПИСОК ИЗМЕРЕНИЙ - список всех измерений в хронологическом порядке,
- ФАЙЛ ПАЦИЕНТА - список всех измерений данного пациента в хронологическом порядке,
- СПИСОК ПАЦИЕНТОВ - список всех пациентов в алфавитном порядке.

Доступ к архиву осуществляется нажатием клавиши [7] в меню любого режима.

## 9.2. Список измерений

Список измерений включает в себя все измерения в хронологическом порядке.

Знак "+" в столбцах "СПИРО", "ПНЕВМ", "МВЛ" означает наличие в записи соответствующего теста: "ЖЕЛ", "ФЖЕЛ", "МВЛ".

Два рядом стоящих знака "++" в одном столбце означают наличие соответствующих тестов, проведенных до и после пробы.

СПИСОК ИЗМЕРЕНИЙ						28 апр 2010
№ ПАЦИЕНТ	ДАТА	ВРЕМЯ	СПИРО	ПНЕВМ	МВЛ	ПРИМЕЧАНИЕ
2152 РЕДЬКИН А.Н.	07мар07	09:34	НН	+	+	
2153 ВЕРХОВЦЕВ Д.А.	07мар07	09:38	О1	+	+	
2154 ДШЕВСКАЯ Н.М.	07мар07	09:49	НН	+	+	
2155 ПЕРЕПЕЛКО Г.Г.	07мар07	10:04	О1	+	+	
2156 КОВАЛЕНКО И.М.	07мар07	10:06	НН	+	+	
2157 БОЧАРКОВА Р.В.	09мар07	10:12	С2	+	+	
2158 КУЗЬМИЧ С.Е.	09мар07	10:19	Г1	+	+	
2159 СЕМЕЖИН Е.Ю.	09мар07	10:21	С4	+	+	
2160 РАВИТСКАЯ Т.А.	12мар07	09:43	С2	+	+	
2161 СМАЩЕР Р.П.	12мар07	10:13	С4	+	+	
2162 СИРОЧ А.Н.	12мар07	10:17	НН	+	+	
2163 ЗАЙЦЕВ А.С.	12мар07	10:20	С2	+	+	
2164 ШТАНДАРЧК А.М.	12мар07	10:23	НН	+	+	
2165 КШЕНЕР Р.Ю.	12мар07	10:26	О1	+	+	
2166 СМАЩЕР Р.П.	12мар07	10:29	С4	+	++	
2167 КРЫЖКАЧ А.К.	13мар07	09:35	НН	+	+	
2168 ПАХ Г.А.	13мар07	09:41	НН	+	+	
2169 ДУБОВСКАЯ Т.Т.	13мар07	09:46	С3	+	+	
2170 ПАХ Г.А.	13мар07	09:58	НН	+	++	
2171 КИВИНСКИЙ В.Г.	14мар07	10:00	НН	+	+	
2172 СИРОМАТИНА К.Д.	14мар07	10:05	НН	+	+	
2173 МОРОЗ А.Н.	14мар07	10:09	О1	+	+	

[6]-СПРАВКА [ВЫХОД] [F1]-КУРСОР [6]-РЕГРЕССИЯ [7]-ФАЙЛ ПАЦИЕНТА  
[ВВОД]-ЧТЕНИЕ [1]-СРАВНЕНИЕ [5]-ПЕЧАТЬ  
[8]-ПОСЛЕДНЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ [A...Я]-ПОИСК СПИСОК ПАЦИЕНТОВ

### 9.2.1. Поиск измерений

ПОИСК ИЗМЕРЕНИЙ может происходить следующими способами:

- клавиша [0]↑ – перемещение курсора на одну позицию вверх,

- клавиша [9]↓ – перемещение курсора на одну позицию вниз,
- клавиша [8] – возврат к последнему (по времени выполнения) измерению в СПИСКЕ ИЗМЕРЕНИЙ.

### 9.2.2. Поиск пациента

Клавиши [А]..[Я].

После ввода первых букв фамилии пациента курсор автоматически переместится на первую фамилию в СПИСКЕ ПАЦИЕНТОВ, начинающуюся с введенного набора символов (если такая фамилия в списке есть).

СПИСОК ПАЦИЕНТОВ			05июн2007
Поиск: МАС			
42	МАСЛОВ	Стан	Валерьев 4 06окт1985
43	МЯНКОВ	Павел	Владимрвич 8 20май1991
44	МОРОЗ	Алексан	Серг 4 12сен1985
45	МЯРТОВ	Мурат	С 6 20июн1995
46	НОВЫХАНОВ	Алексей	Иван 4 10окт1932
47	ПЕТИНА	А	Я 8 22дек1923
48	ПЕТРИКОВ	Эд	Вас 4 14апр1934
49	ПЕТРОВ	П	П 2 14апр1973
50	ПОТАПОВ	Леонид	Иванович 2 18апр1958
51	ПРОКОПОВИЧ	Валерия	Олегов 5 19мар1996
52	ПУЖАНОВ	Иван	Никол. 7 22ноя1937
53	ПУЖЕВИЧ	Василий	Андреевич 4 30сен1985
54	РЕЗЯНОВИЧ	Степан	Яков 4 06июн1943
55	СМОЛЬСКИЙ	Сама	П 6 26фев1993
56	СТАСИЖ	Денис	Ив 8 22январ1986
57	СУКОЛАНРОВ	Вит	Конс 4 28дек1996
58	СЫРЕЦ	А	Н 1 10фев1982
59	Т	П	Я 57 14апр1973
60	ТИМОЩЕНКО	Н	П 4 27ноя1986
61	ТРОХИЧУК	Влад	Ген 3 02январ1944
62	ТРОИМОВ	О	Д 1 19сен1977
63	ЦИЦУЛЬКОВСКИЙ	Леонид	Семенович 3 30апр1930

[5]-СПРАВКА	[ВЫХОД]	[↑↓]-КУРСОР	[6]-РЕГРЕССИЯ	[7]-ФАЙЛ ПАЦИЕНТА
[8]-ПОСЛЕДНЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ/СПИСОК ИЗМЕРЕНИЙ		[А..Я]-ПОИСК ПАЦИЕНТОВ		

### 9.2.3. Работа с измерениями

- Клавиша [ВВОД] – чтение (загрузка) выбранного измерения и выход в меню текущего режима
- Клавиша [5] – чтение (загрузка) выбранного измерения и печать протокола
- Клавиша [1] – запуск режима пробы, если дата измерения и текущая дата совпадают, иначе запуск режима сравнения
- Клавиша [6] – построение диаграммы "РЕГРЕССИЯ ОФВ1" (динамика ОФВ1) выбранного пациента
- Клавиша [7] – переход к файлу пациента
- Клавиша [ВЫХОД] – возврат в меню текущего режима

### 9.3. Файл пациента

Файл пациента включает в себя все измерения в хронологическом порядке **ОДНОГО ВЫБРАННОГО ПАЦИЕНТА**.

НОВИКОВ С.В.						28 апр 2010	
№	ДАТА	ВРЕМЯ	ФВД	СПИРО	ПНЕВМ	МВП	ПРИМЕЧАНИЕ
1	22дек2005	11:54	01	+	+		
2	22дек2005	11:55	01	+	++		
3	23дек2005	10:55	01	+	+		
4	23дек2005	11:14	01	++	++		
5	26дек2005	11:51	01	+	+		
6	26дек2005	11:54	01	+	++		
7	12январь2006	11:01	01	+	+		
8	19январь2006	11:17	01	+	+		

Г1-СПРАВКА ГВЫВОД Г↑↓-КУРСОР Г61-РЕГРЕССИЯ Г11-АСТМА-МОНИТОР  
ГВВОД-ЧТЕНИЕ Г1-СРАВНЕНИЕ ГSTART-МАРКЕР Г...-СВЯЗ МАРКЕРОВ  
Г81-ПОСЛЕДНЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ/СПИСОК ИЗМЕРЕНИЙ Г...Я1-ПОИСК/СПИСОК ПАЦИЕНТОВ

Буквы и цифры в столбце «ФВД» – код предварительного экспертного заключения:

Вид нарушения:

Степень нарушения:

- |           |   |          |                |
|-----------|---|----------|----------------|
| <b>О</b>  | нарушения по обструктивному типу  | <b>2</b> | – умеренная    |
| <b>Р</b>  | нарушения по рестриктивному типу  | <b>3</b> | – значительная |
| <b>С</b>  | нарушения по смешанному типу  | <b>4</b> | – резкая       |
| <b>НН</b> | норма (нет нарушений)   |          |                |
| <b>УН</b> | условная норма  |          |                |
| —         | признак отсутствия экспертного заключения (либо из-за отсутствия должных величин, либо из-за невыполненного теста ФЖЕЛ, либо из-за некорректно выполненного теста ФЖЕЛ) |          |                |

#### 9.3.1. Поиск измерений

ПОИСК ИЗМЕРЕНИЙ может происходить следующими способами:

- клавиша [0]↑ – перемещение курсора на одну позицию вверх,
- клавиша [9]↓ – перемещение курсора на одну позицию вниз,
- клавиша [8] – возврат к последнему (по времени выполнения) измерению в СПИСКЕ ИЗМЕРЕНИЙ.

#### 9.3.2. Поиск пациента

Клавиши [Б]..[Я].

После ввода первых букв фамилии пациента курсор автоматически переместится на первую фамилию в СПИСКЕ ПАЦИЕНТОВ, начинающуюся с введенного набора символов (если такая фамилия в списке есть).

#### 9.3.3. Работа с измерениями

Клавиша [ВВОД] – чтение (загрузка) выбранного измерения и выход в меню текущего

режима

Клавиша [5] – чтение (загрузка) выбранного измерения и печать протокола

Клавиша [1] – запуск режима пробы, если дата измерения и текущая дата совпадают, иначе запуск режима сравнения

 Если хотя бы одно измерение отмечено маркером, то клавиша [1] активизирует окно «РЕЖИМ СРАВНЕНИЯ»!

Клавиша [СТАРТ] – установка / сброс МАРКЕРА ✓

 Маркером можно отметить не более одного измерения одной даты!

Клавиша [.] – сброс ВСЕХ МАРКЕРОВ ✓

Клавиша [6] – построение диаграммы "РЕГРЕССИЯ ОФВ1" (динамика ОФВ1) выбранного пациента

Клавиша [A] – построение астма-монитора (динамика ОФВ1 и ПОСвд) (см. главу 5)

Клавиша [ВЫХОД] – выход из файла пациента (возврат в список измерений либо в список пациентов)

## 9.4. Список пациентов

Список всех пациентов в алфавитном порядке.

СПИСОК ПАЦИЕНТОВ			28 апр 2010		
№	ФИМИЛИЯ	ИМЯ	ОТЧЕСТВО	ИЗМ	ДАТА РОЖД
872	ПАРАЖАКОВА	Т	М	3	05фев1955
873	ПАРАЖНЕВИЧ	Д	В	1	30сен1979
874	ПАРМОН	А	С	1	16апр1953
875	ПАРФЕНОВ	С	В	2	01авг1976
876	ПАРФЕНОВИЧ	В	И	1	13янв1928
877	ПАРФИНОВИЧ	П	Н	1	13ноя1959
878	ПАРХИМОВИЧ	О	А	4	01янв1939
879	ПАСЕВИЧ	Г	С	4	07фев1961
880	ПАТНЕСКИЙ	Г	С	1	05сен1957
881	ПАЧКОВ	М	С	1	23сен1946
882	ПАЧКИЧ	И	Н	1	22мар1984
883	ПАЧКОВСКИЙ	А	Н	2	31мар1949
884	ПАШКЕВИЧ	Ю	К	1	06май1953
885	ПЕДЯРСКИЙ	В	А	2	27авг1943
886	ПЕЛЬКОВ	В	А	1	24ноя1959
887	ПЕРЕПЕЛКО	Г	Г	2	21май1978
888	ПЕРЕПЕЛОВА	Т	В	1	03сен1958
889	ПЕРШЕВА	В	П	2	14мар1942
890	ПЕТИНА	А	А	9	22дек1929
891	ПЕТКЕВИЧ	А	А	1	24авг1951
892	ПЕТИЧЕНКО	А	А	1	02окт1978
893	ПЕТРАШКО	Н	Н	1	13май1958

[6]-СПРАВКА [ВЫХОД] [↑]-КУРСОР [6]-РЕГРЕССИЯ [7]-ФАЙЛ ПАЦИЕНТА  
[8]-ПОСЛЕДНЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ/СПИСОК ИЗМЕРЕНИЙ [A]..[Я]-ПОИСК ПАЦИЕНТОВ

### 9.4.1. Поиск измерений

ПОИСК ИЗМЕРЕНИЙ может происходить следующими способами:

- клавиша [8] – возврат к последнему (по времени выполнения) измерению в СПИСКЕ ИЗМЕРЕНИЙ.

### 9.4.2. Поиск пациента

ПОИСК ПАЦИЕНТА может происходить следующими способами:

- клавиша [0]↑ – перемещение курсора на одну позицию вверх,
- клавиша [9]↓ – перемещение курсора на одну позицию вниз,
- клавиши [A]..[Я] – ввод шаблона поиска по фамилии.

### 9.4.3. Работа с измерениями

- Клавиша [6] – построение диаграммы "РЕГРЕССИЯ ОФВ1" (динамика ОФВ1) выбранного пациента
- Клавиша [ВЫХОД] – выход из файла пациента (возврат в список измерений либо в список пациентов)

### 9.5. Режим сравнения

Режим «Сравнение» используется для оценки динамики показателей вентиляции легких пациента с течением времени.

Режим применяется когда нужно оценить эффективность курса лечения (сравнить показатели вентиляции в начале и после проведения курса). Для этого необходимым условием является проведение тестов ЖЕЛ и ФЖЕЛ при поступлении больного, результаты которых будут АВТОМАТИЧЕСКИ занесены в архив. После проведения курса лечения необходимо извлечь из архива результаты тестирования при поступлении и провести сравнение. Таким образом, Вы получите оценку динамики показателей вентиляции легких пациента после проведенного курса лечения.

Если необходимо сравнить НОВОЕ измерение с ОДНИМ из имеющихся в архиве измерений необходимо:

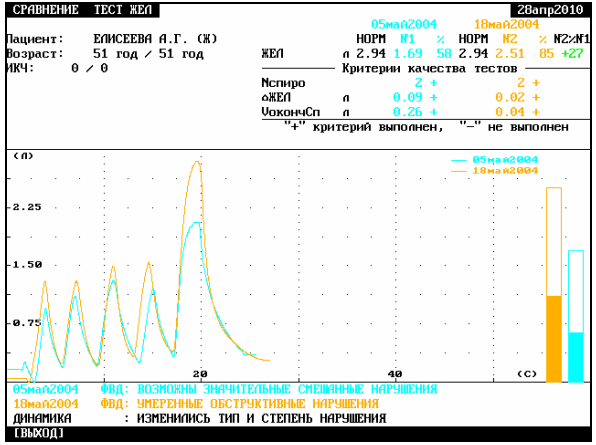
- найти пациента в списке пациентов;
- войти в файл найденного пациента;
- выбрать интересующее Вас измерение в файле пациентов и нажать клавишу [1] (**спирометр автоматически переключится в режим Спирометрия**);
- ввести актуальные рост и вес пациента (т.к. с течением времени они могут меняться, особенно у детей и подростков);
- выполнить тесты ЖЕЛ и ФЖЕЛ.

Для сравнения измерений, НАХОДЯЩИХСЯ В АРХИВЕ, необходимо:

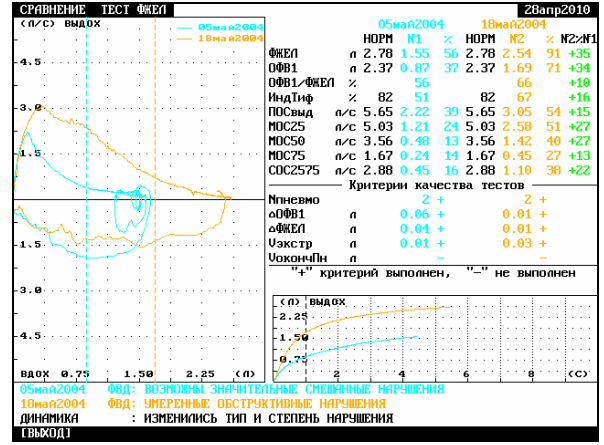
- найти пациента в списке пациентов;
- войти в файл найденного пациента;
- выбрать интересующие Вас измерения в файле пациентов и отметить их маркерами ✓ (клавиша [СТАРТ]);
- нажать клавишу [1] (**спирометр автоматически предложит возможные варианты сравнения**) и выбрать интересующий Вас вариант сравнения.

Сравнить измерения, отмеченные МАРКЕРОМ ✓  
 Сравнить ВСЕ измерения  
 Регрессия ОФВ1 за период обследования  
 Сравнить измерения за ПОСЛЕДНИЙ ГОД  
 Сравнить измерения за ПОСЛЕДНИЙ МЕСЯЦ  
 Сравнить измерения за ПЕРИОД с ... по ...

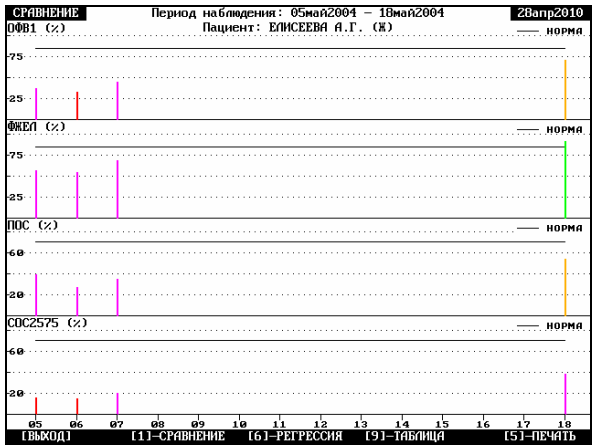
[ F1 ] — КУРСОР ВВЕРХ/ВНИЗ  
 [ВВОД] — ВЫБОР ПУНКТА МЕНЮ  
 [ВЫХОД]



Сравнение двух измерений (тест ЖЕЛ)



Сравнение двух измерений (тест ФЖЕЛ)



Сравнение трех и более измерений (диаграмма)

ДАТА	ФВД	ЖЕЛ	ФЖЕЛ	ФФВ1	ИндТиф	ПССмд	СОС2575	МВЛ
05май04	С3	1.69	58	1.55	56	0.87	37	51
06май04	С3	1.61	55	1.50	54	0.79	33	49
07май04	С3	1.79	61	1.92	69	1.06	45	59
18май04	О1	2.51	85	2.54	91	1.69	71	67

РЕГРЕССИЯ Период наблюдения: 05май2004 — 18май2004  
 Пациент: ЕЛИСЕЕВА А.Г. (Ж)

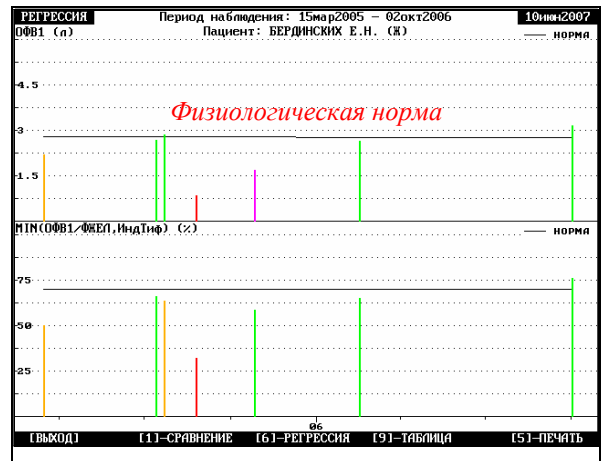
Сравнение трех и более измерений (таблица)

## 9.6. Регрессия

Если пациент неоднократно обследовался на спирометре, то РЕГРЕССИЯ позволяет оценить динамику ОФВ1 за весь период наблюдения.

Построить динамику ОФВ1 можно либо нажав клавишу [6] в меню режима Спирометрия, либо нажав клавишу [6] в любом из архивных списков (списке измерений, списке пациентов, файле пациента).

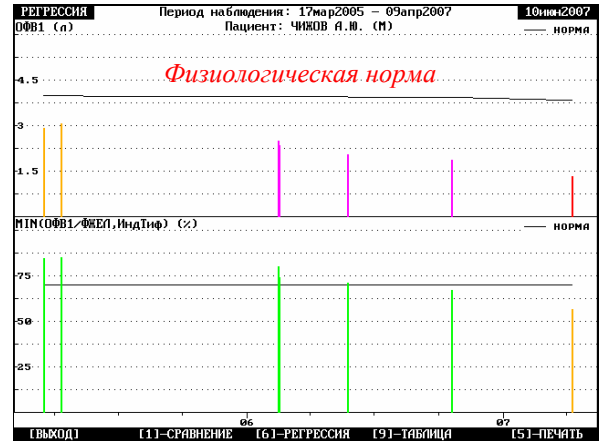
Наблюдаются как значительные и резкие нарушения ФВД (столбцы фиолетового и красного цветов), так и восстановление нормальной вентиляции лёгких — столбцы зелёного цвета достигают линии нормальной регрессии. Таким образом, налицо обратимая обструкция, а данный протокол подтверждает диагноз бронхиальная астма.



Наблюдается устойчивая необратимая обструкция. Значения ОФВ1 маловариабельны и резко снижены (столбцы красного цвета) относительно линии нормальной регрессии, что подтверждает диагноз ХОБЛ.



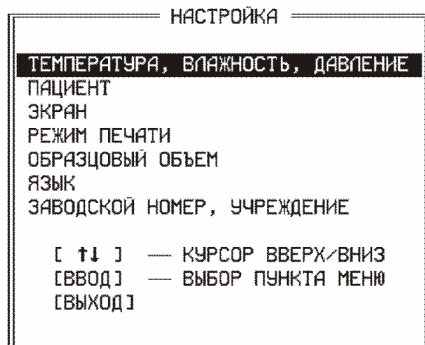
Наблюдается необратимое регрессирование показателя ОФВ1, который за период наблюдения с уровня умеренного (жёлтые столбцы) снижается до уровня резкого нарушения (красный столбец). При этом линия нормальной регрессии лишь незначительно меняет своё значение за весь период наблюдения. Таким образом, обструкция необратима, и данный протокол подтверждает диагноз ХОБЛ.



**Поскольку физиологическая норма снижается (регрессирует) начиная с 25-летнего возраста, то данный вид протокола носит название «Протокол регрессии»!**

# ГЛАВА 10. Настройка

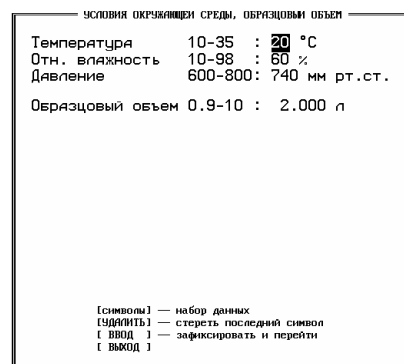
Настройка параметров оборудования и конфигурирование режимов работы Спирометра вызывается при нажатии клавиши [8].



## 10.1. Температура, влажность, давление. Образцовый объем

Задаются условия окружающей среды в помещении, где установлен Спирометр. Эти данные необходимы для автоматического приведения значений параметров функции внешнего дыхания (ФВД) к внутрилегочным условиям (ВТПС).

**Образцовый объем** – объем используемого для калибровки устройства. Калибровочное устройство может входить в комплект поставки Спирометра или поставляться по отдельному заказу.



## 10.2. Пациент

**Система норм** – стандарт должных величин параметров ФВД для конкретного пациента:

- по Клементу с соавт. (Россия);
- ECCS (Европейское общество угля и стали);
- по Knudson;
- по Ширяевой с соавт. (Россия);
- по Zapletal;
- по Quanjer с соавт.



**Спирометр автоматически выберет стандарт должных величин в зависимости от возраста и роста пациента (см. приложение 2).**

**Стандарт** – система критериев качества спирометрических тестов:

- ATS-1994 – редакция 1994 г. Американского

Торакального общества;

- ATS/ERS-2005 – совместная редакция 2005 г. Американского Торакального общества и Европейского Респираторного общества.

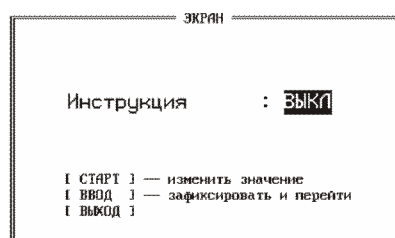
**Тесты АСТ, САТ** - включают в себя:

- тест по контролю над астмой (Asthma Control Test™) – **тест АСТ**.
- оценочный тест по ХОБЛ (COPD Assessment Test™) – **тест САТ**

### 10.3. Экран

**Инструкция** – отображение инструкции-подсказки во время проведения тестов:

- ВЫКЛ – инструкция-подсказка не отображается во время проведения тестов;
- ВКЛ – инструкция-подсказка отображается во время проведения тестов.



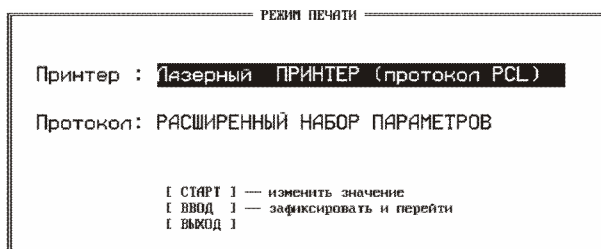
### 10.4. Режим печати

**Принтер** – тип используемого печатающего устройства:

- Лазерный принтер (протокол PCL) – лазерный принтер «HP LaserJet» или любой другой, имеющий систему команд PCL3,5,6;
- Матричный принтер (протокол ESC/P) – матричный принтер «EPSON» или любой другой, имеющий систему команд ESC/P.

**Протокол** – тип печатного протокола исследования:

- Базовый набор параметров – 19 наиболее употребительных параметров ФВД (см. приложение 1), **протокол занимает 1 страницу формата А4**;
- Расширенный набор параметров – базовый набор параметров плюс 21

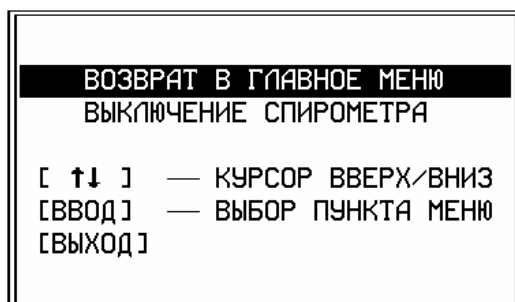




## ГЛАВА 11. Выключение спирометра

Прежде, чем выключить прибор из сети, необходимо выполнить «программный выход».

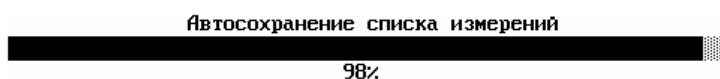
При нажатии клавиши [ВЫХОД] в главном меню или в меню любого режима на экране появится окно:



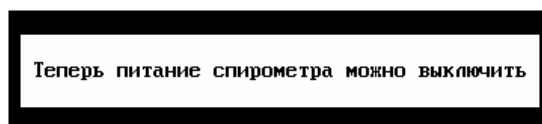
Курсором выберите пункт «Выключение спирометра» и нажмите клавишу [ВВОД].



**После нажатия клавиши [ВВОД] спирометр может начать сохранение измерения в архив (если оно не было сохранено ранее). Процесс записи отображается на экране спирометра:**



**Процесс сохранения измерения на спирометрах с большими архивами может занимать несколько десятков секунд. Обязательно дождитесь окончания записи и появления сообщения:**



**Отключение питания до появления сообщения недопустимо, так как может привести к потере части архивных данных!**

Выключите питание Спирометра.

Выключите питание внешних устройств.

## Приложение 1

### Базовые и дополнительные параметры функции внешнего дыхания

Спирометр измеряет и вычисляет следующие **базовые** параметры ФВД:

Обозначение, принятое в СНГ	Международное обозначение	Единицы измерения	Расшифровка параметра	В каких тестах встречается
ЖЕЛ	VC	л	Жизненная емкость легких	тест ЖЕЛ
Ровд	IRV	л	Резервный объем по вдоху	
Ровыд	ERV	л	Резервный объем по выдоху	
ДО	TV	л	Дыхательный объем	
МОД	MV	л	Минутный объем дыхания	
ЧД	BF	1/мин	Частота дыхания	тест ФЖЕЛ
ФЖЕЛ	FVC	л	Форсированная жизненная емкость легких	
ОФВ1	FEV1	л	Объем форсированного выдоха за первую секунду	
ОФВ1/ФЖЕЛ	FEV1/FVC	%	Отношение ОФВ1 к ФЖЕЛ в %	
ИТ	FEV1/VC	%	Индекс (тест) Тиффно (отношение ОФВ1 к ЖЕЛ в %)	
ПОСвыд	PEF	л/с	Пиковая объемная скорость выдоха	
МОС25	MEF75, FEF25	л/с	Форсированная объемная скорость при выдохе 25 % ФЖЕЛ	
МОС50	MEF50, FEF50	л/с	Форсированная объемная скорость при выдохе 50 % ФЖЕЛ	
МОС75	MEF25, FEF75	л/с	Форсированная объемная скорость при выдохе 75 % ФЖЕЛ	
ПОСвд	PIF	л/с	Пиковая объемная скорость вдоха	
СОС25-75	FEF25-75, MMEF	л/с	Средняя объемная скорость форсированного выдоха, усредненная в интервале выдоха от 25 до 75% ФЖЕЛ	тест МВЛ
МВЛ	MVV	л/мин	Максимальная произвольная вентиляция легких	
ПСДВ			Показатель скорости движения воздуха	
ДОм		л	Дыхательный объем при гипервентиляции	
ЧДм		1/мин	Частота дыхания при гипервентиляции	

В расширенном протоколе рассчитываются следующие **дополнительные** параметры ФВД:

Обозначение, принятое в СНГ	Международное обозначение	Единицы измерения	Расшифровка параметра	В каких тестах встречается
ЖЕЛвыд	EVC	л	Жизненная емкость легких по выдоху	тест ЖЕЛ
ЖЕЛвд	IVC	л	Жизненная емкость легких по вдоху	
ОФВ0.50	FEV.50	л	Объем форсированного выдоха за 0,5 секунды	тест ФЖЕЛ
ОФВ0.75	FEV.75	л	Объем форсированного выдоха за 0,75 секунды	
ОФВ3	FEV3	л	Объем форсированного выдоха за 3 секунды	
ОФВ75/ЖЕЛ	FEV.75/VC	%		
ОФВ75/ФЖЕЛ	FEV.75/FVC	%		
ОФВ3/ЖЕЛ	FEV3/VC	%		
ОФВ3/ФЖЕЛ	FEV3/FVC	%		
	FIVC	л	Форсированная жизненная емкость легких по вдоху	
	FIV1	л	Объем форсированного вдоха за первую секунду	
	FIV1/FIVC	%		
	MIF25, FIF25	л/с	Форсированная объемная скорость при входе 25 % FIVC	
	MIF50, FIF50	л/с	Форсированная объемная скорость при входе 50 % FIVC	
	MIF75, FIF75	л/с	Форсированная объемная скорость при входе 75 % FIVC	
	MET	с		
	FET	с	Длительность форсированного выдоха	
	MTT	с		
	TPEF	с	Время достижения пиковой скорости выдоха	
	TPEF/FET			

Другие параметры ФВД в конкретном Спирометре устанавливаются фирмой-производителем по согласованию с пользователем.

### Стандарты должных величин

Стандарты должных величин для ВЗРОСЛЫХ (18-90 лет) и диапазоны допустимых параметров:

	Допустимый диапазон возрастов (лет)	Допустимый диапазон ростов (см)
Клемент	18-70	120-200
ECCS	18-75	М: 150-193
		Ж: 150-190
Knudson	18-80	М: 140-193
		Ж: 132-193

Стандарты должных величин для ДЕТЕЙ и ПОДРОСТКОВ (4-17 лет) диапазоны допустимых параметров:

	Допустимый диапазон возрастов (лет)	Допустимый диапазон ростов (см)		
		4-5 лет	6-11 лет	12-17 лет
Knudson	6-17	-	М: 112-155	М: 140-193
			Ж: 107-147	Ж: 132-193
Ширяева	6-16	-	50-250	
Zapletal	4-17	90-130	115-180	
Quanjer	6-17	-	М: 110-205	
			Ж: 110-185	

### Границы норм и градации патологических отклонений

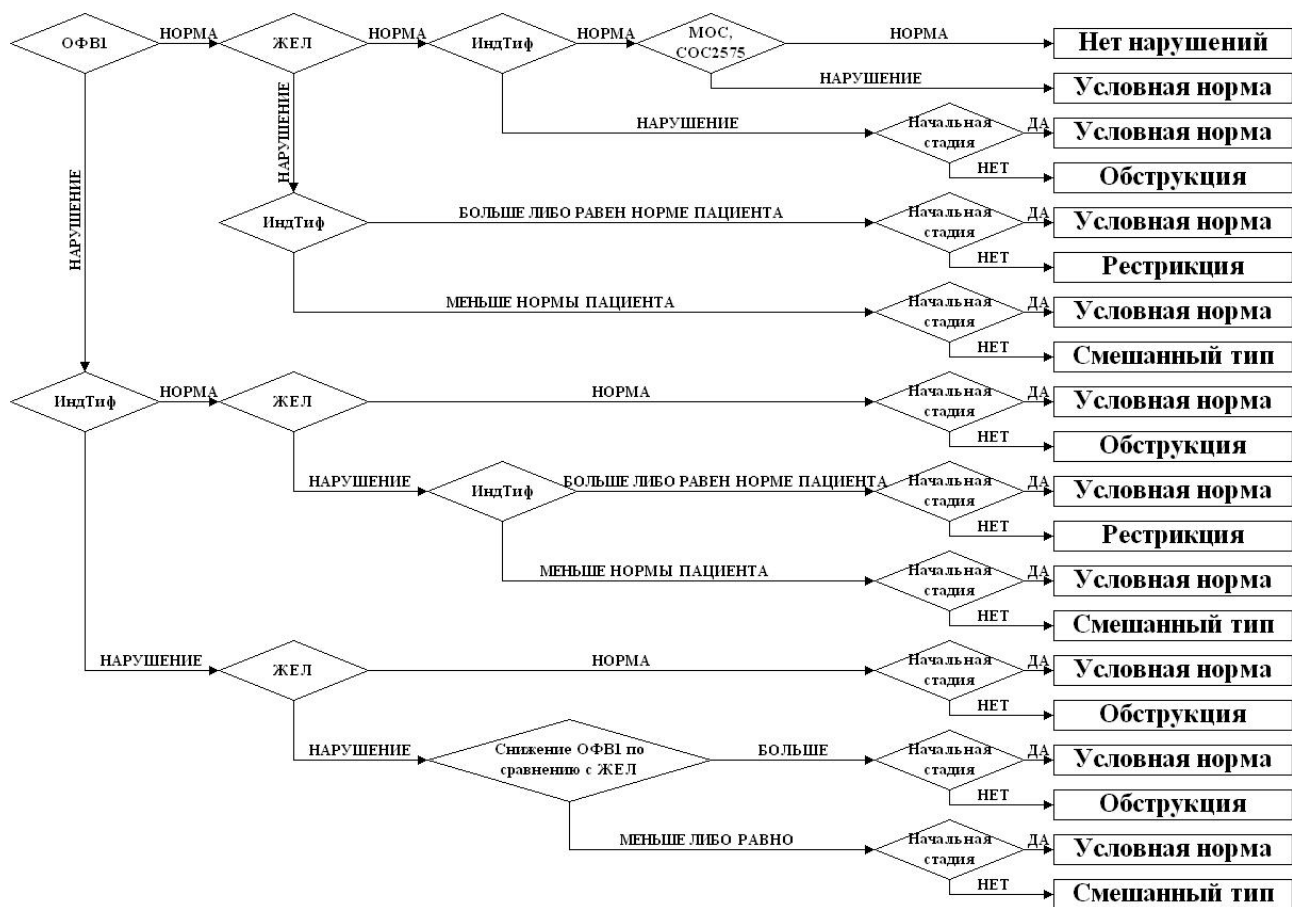
ВЗРОСЛЫЕ пациенты (18-90 лет):

	Норма	Условная норма	Умеренная степень	Значительная степень	Резкая степень
ЖЕЛ	85 %	-	84-70 %	69-50 %	49-0 %
ФЖЕЛ	85 %	-	84-70 %	69-50 %	49-0 %
ОФВ1	85 %	84-75 %	74-55 %	54-35 %	34-0 %
ИндТиф	70 %	69-65 %	64-55 %	54-40 %	39-0 %
МОС25	70 %	69-60 %	59-40 %	39-20 %	19-0 %
МОС50	70 %	69-60 %	59-40 %	39-20 %	19-0 %
МОС75	70 %	69-60 %	59-40 %	39-20 %	19-0 %
СОС25-75	70 %	69-60 %	59-40 %	39-20 %	19-0 %

ДЕТИ и ПОДРОСТКИ (4-17 лет):

	Норма	Условная норма	Умеренная степень	Значительная степень	Резкая степень
ЖЕЛ	80 %	-	79-63 %	62-50 %	49-0 %
ФЖЕЛ	80 %	-	79-63 %	62-50 %	49-0 %
ОФВ1	81 %	-	80-66 %	65-40 %	39-0 %
ИндТиф	70 %	-	69-55 %	54-40 %	39-0 %
МОС25	74 %	-	73-51 %	50-25 %	24-0 %
МОС50	72 %	-	71-48 %	47-23 %	22-0 %
МОС75	62 %	-	61-27 %	26-13 %	12-0 %
СОС25-75	71 %	-	70-45 %	44-22 %	21-0 %

## Алгоритм формирования предварительного экспертного заключения



**Экспертная система «СпироЭксперт» (критерии качества)**

Экспертная система «СпироЭксперт» помогает провести спирометрические измерения не только технически грамотно, но и максимально объективно, достоверно. Для этого в ней используются следующие критерии качества дыхательных тестов:

Критерий	Обозначение	Примечание
Количество выполненных попыток в тесте ЖЕЛ (спирометрия)	Нспиро	Невозможно за одну попытку получить достоверные данные
Количество выполненных попыток в тесте ФЖЕЛ (пневмотахометрия)	Нпневмо	
Разница значений ЖЕЛ для двух лучших попыток	dЖЕЛ	Воспроизводимость ЖЕЛ
Разница значений ОФВ1 для двух лучших попыток	dОФВ1	Воспроизводимость ОФВ1
Разница значений ФЖЕЛ для двух лучших попыток	dФЖЕЛ	Воспроизводимость ФЖЕЛ
Значение обратнокстраполированного объема для лучшей попытки в тесте ФЖЕЛ (пневмотахометрия)	Vэкстр	Обратно пропорционально волевому усилию пациента в начале форсированного выдоха
Объем выдоха за последнюю секунду	VокончСп	Спокойный выдох (тест ЖЕЛ)
	VокончПн	Форсированный выдох (тест ФЖЕЛ)

Критерии считаются выполненными (отмечаются знаком «+»), если :

Критерии	Стандарт	
	ATS-1994	ATS/ERS-2005
Нспиро, Нпневмо	$\geq 2$	$\geq 3$
dЖЕЛ, dОФВ1, dФЖЕЛ	$\leq 0.2$ л	$\leq 0.15$ л
Vэкстр	$\leq 0.15$ л или $\leq 5\%$ ФЖЕЛ	
VокончСп, VокончПн	4-12 лет: $\leq 0.3$ л 13-90 лет: $\leq 0.2$ л	

В таком случае спирометрические исследования можно считать правильно проведенными, а их результаты - достоверными.

Если критерии качества не выполнены (отмечаются знаком «-»), то результаты соответствующего дыхательного теста следует воспринимать критически, вплоть до принятия решения о повторении исследования. Знак «-» в графе Vэкстр не позволяет считать выдох форсированным, а попытку - диагностически значимой. Знак «-» в графе dФЖЕЛ может появляться вследствие вариабельности длительности форсированного выдоха пациента.

Основные причины, приводящие к невыполнению критериев:

- пациент не понимает сути дыхательных маневров;
- оператор неверно подает команды пациенту;
- состояние здоровья пациента не позволяет ему правильно выполнять форсированные маневры;
- пациент намеренно искажает свои дыхательные усилия.

Критерии качества рассчитываются спирометром автоматически, что освобождает оператора от рутинных вычислений. В случае некорректных действий оператора программа информирует последнего о ситуации с помощью возникающих подсказок-рекомендаций. У оператора всегда имеется возможность проигнорировать предупреждения программы и продолжить работу путем нажатия клавиши **[ВЫХОД]**.



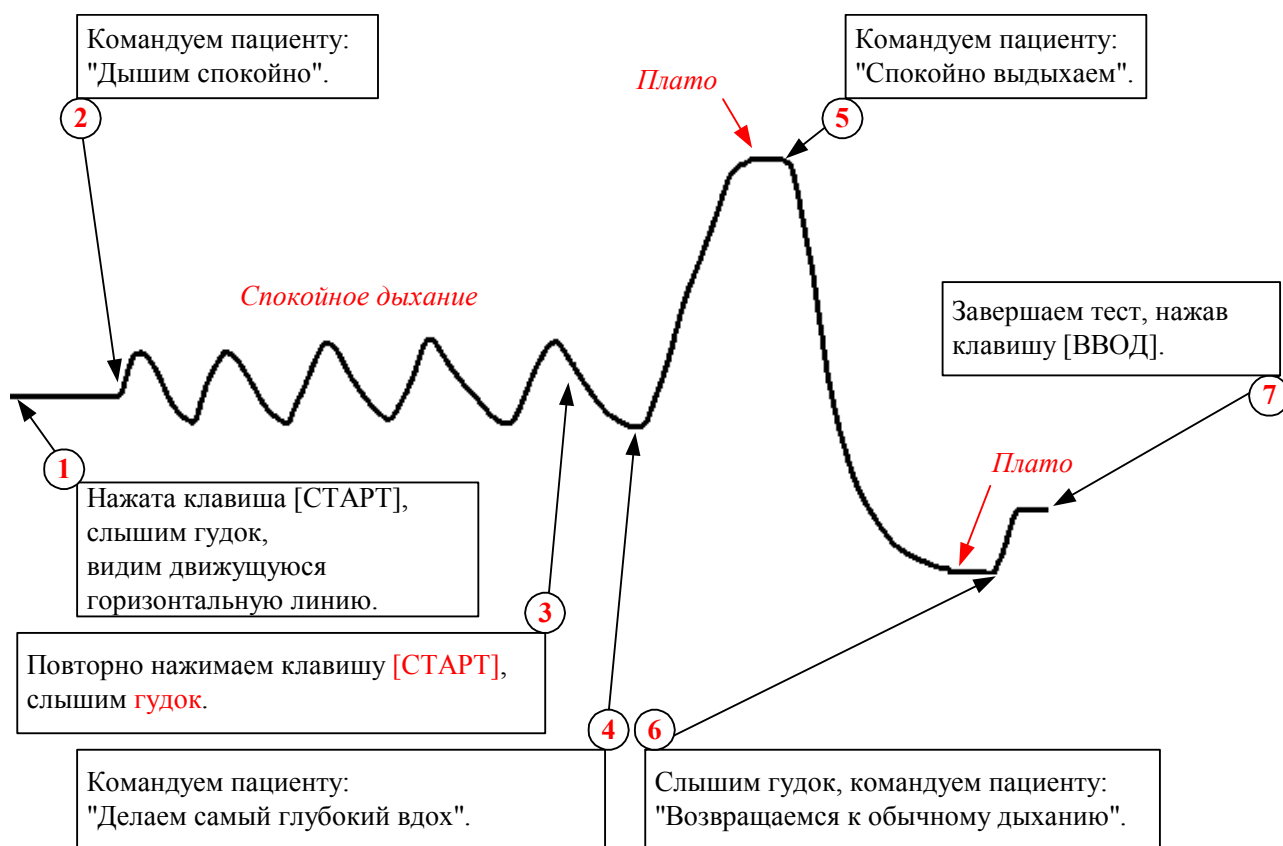
**Получение действительно объективных и достоверных результатов требует затрат времени. Но польза от правильной оценки состояния здоровья человека выше цены дополнительных минут!**

Второе преимущество экспертной системы «СпироЭксперт» – отображение основных параметров ФВД в виде **диаграммы**. Высота каждого столбца соответствует значению параметра (в процентах от должного), а цвет и штриховка столбца сигнализирует о степени нарушения параметра.

Заранее установленный порядок столбцов в диаграмме (слева отображаются объемные показатели ФВД, а справа – скоростные) помогает визуально установить **тип нарушений** ФВД (рестриктивный / обструктивный / смешанный). Тем самым экономится время врача, который анализирует спирограмму.

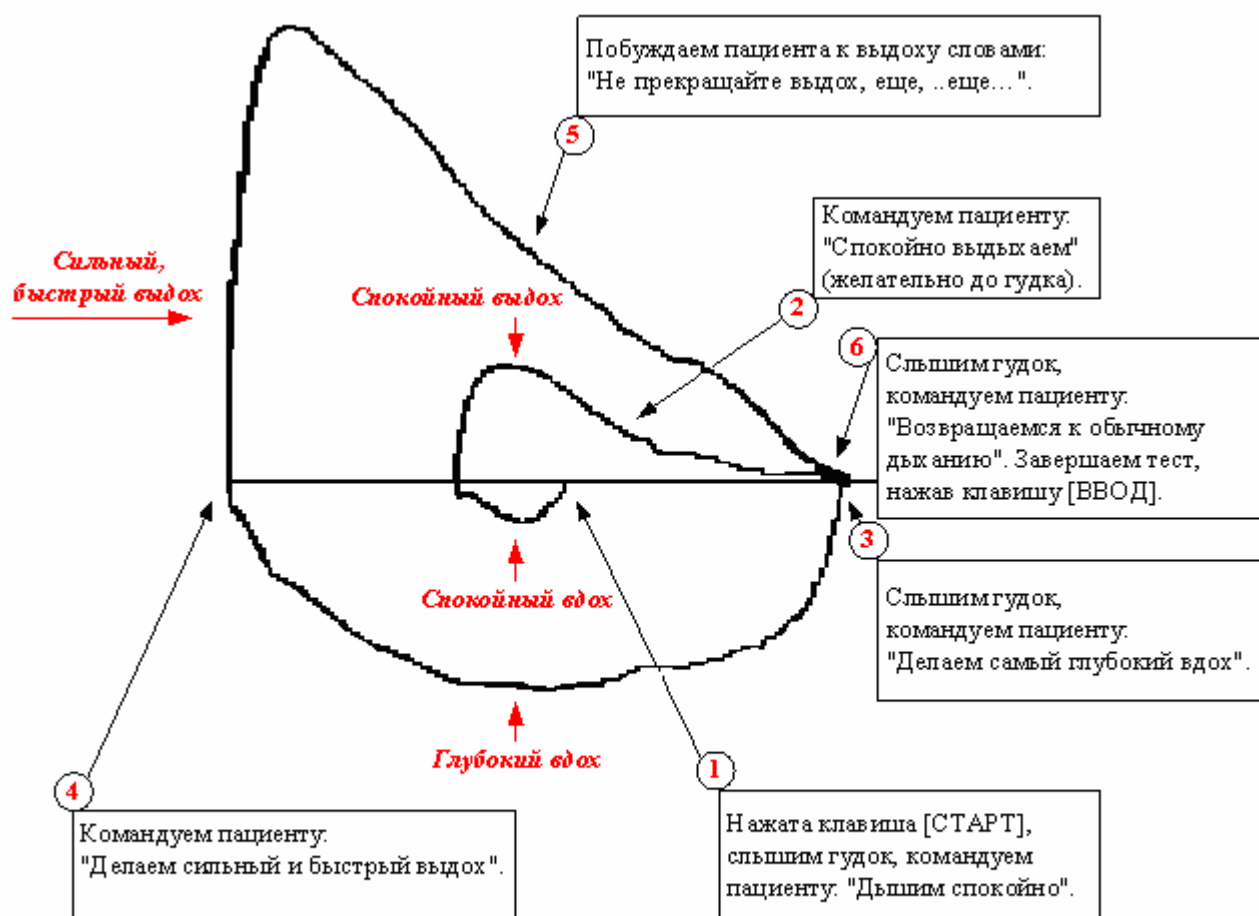
Аналогичный подход используется для наглядного отображения изменений параметров ФВД, произошедших в результате некоторого воздействия (пробы). В этом случае высота столбца отражает различие значений до/после пробы, а его штриховка говорит о том, является ли это различие достоверным (превышает статистическую вариабельность параметра) или случайным (статистически недостоверным).

### Схема проведения теста ЖЕЛ



**👉 У пациентов с обструкцией (например, при ХОБЛ) выдох зачастую может продолжаться и после гудка (6). Команду на возвращение к спокойному дыханию в этом случае следует отдавать, когда оператор поймет, что выдох полностью завершен. Гудок в этом случае является необходимым, но не достаточным условием завершения выдоха!**

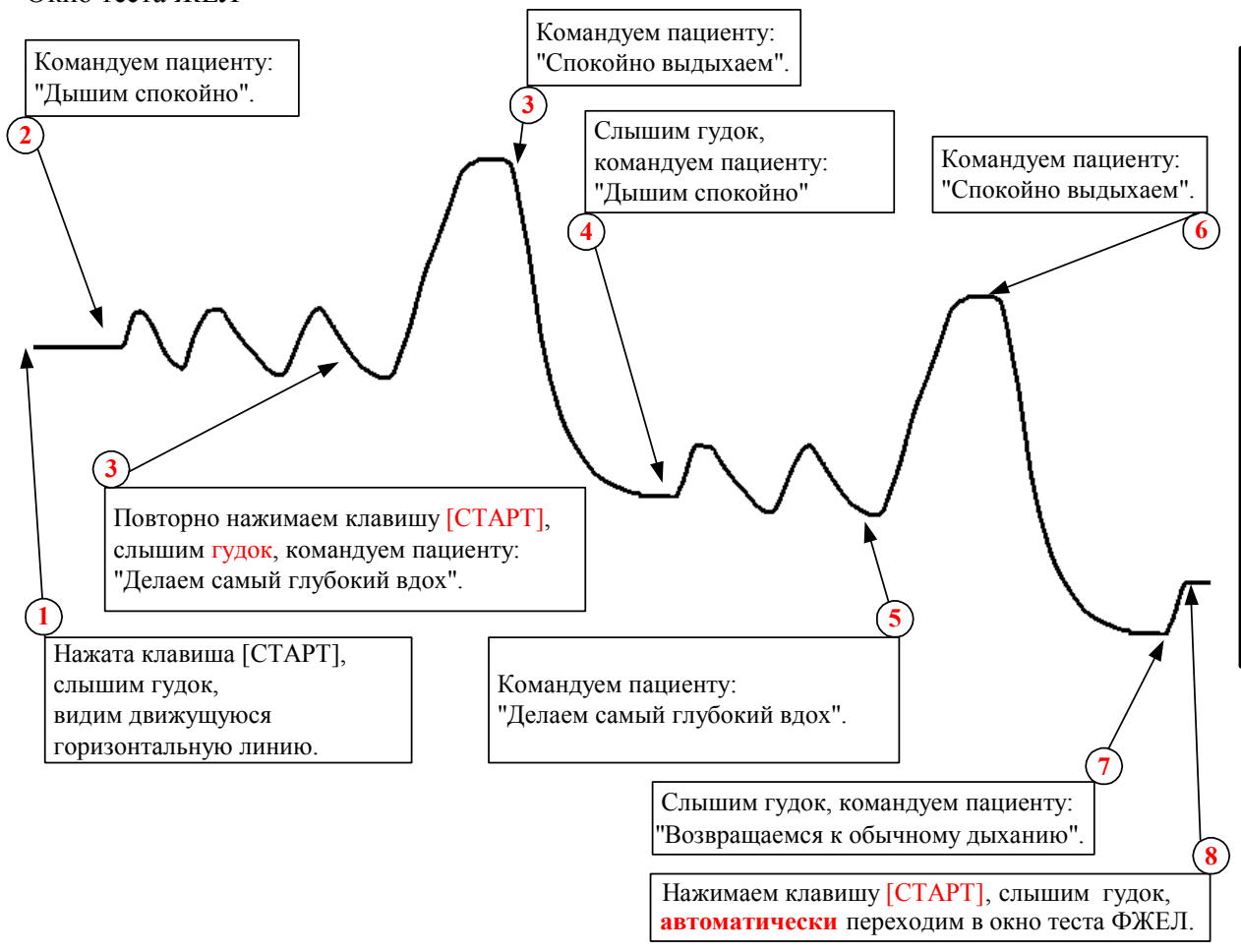
### Схема проведения теста ФЖЕЛ



**👉 У пациентов с обструкцией (например, при ХОБЛ) выдох зачастую может продолжаться и после гудка (6). Команду на возвращение к спокойному дыханию в этом случае следует отдавать, когда оператор поймет, что выдох полностью завершен. Гудок в этом случае является необходимым, но не достаточным условием завершения выдоха!**

Схема проведения теста «Профосмотр: ЖЕЛ +ФЖЕЛ»

Окно теста ЖЕЛ



Окно теста ФЖЕЛ

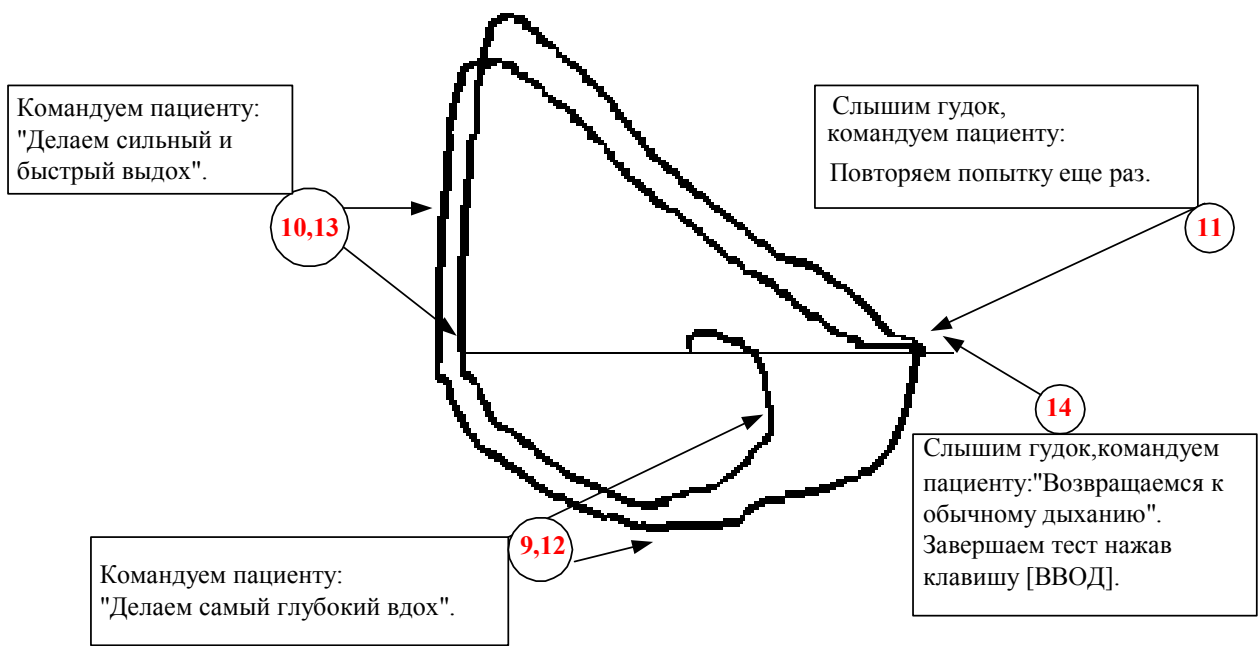


Схема проведения теста «Профосмотр: ФЖЕЛ»



## Техническое обслуживание Спирометра

### Техническое обслуживание трубки Флейша

Для обеспечения длительной бесперебойной эксплуатации необходимо проводить техническое обслуживание Спирометра.

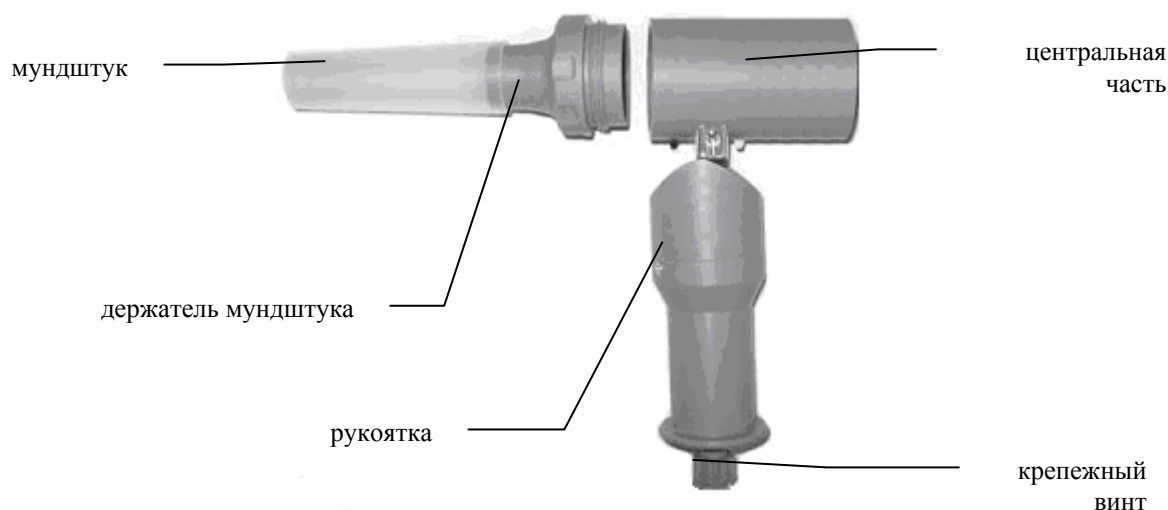
Рекомендуется ежедневно в начале рабочего дня осматривать кабели и соединители Спирометра и всех подключенных к нему устройств.

Периодическое техническое обслуживание выполняется по мере необходимости и заключается в удалении пыли и грязи с поверхности Спирометра и подключенных к нему устройств. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ ВЛАГИ В СПИРОМЕТР! К периодическому ТО относится и дезинфекция измерительной трубки.

Учитывая необходимость ежегодной метрологической поверки прибора, рекомендуется проводить ежегодное техническое обслуживание Спирометра в условиях сервисного центра. Выполняемые в этом случае профилактические мероприятия (комплексное тестирование прибора, восстановление рабочих параметров узлов и деталей, замена изношенных компонентов, калибровка и т.д.) позволяют свести к минимуму случаи отказа оборудования у пользователя.

### Разборка измерительной трубки

Измерительная трубка Спирометра представляет собой собственно трубку и рукоятку, соединенные винтом. Для их разделения необходимо открутить крепежный винт, вращая его против часовой стрелки. Затем откручивается держатель мундштука. Воздуховоды неотделимы от рукоятки и допускают замену только в условиях сервисного центра.



Трубка Спирометра в разобранном виде.

## Санитарная обработка измерительной трубки

Все элементы трубки допускают холодную обработку в современных дезинфицирующих растворах.

**👉 ОБРАБОТКА РУКОЯТКИ ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПУТЕМ ПРОТИРАНИЯ НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ. ПРИ ЭТОМ НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ ПОПАДАНИЕ ВЛАГИ ВНУТРЬ ПАТРУБКОВ И ВОЗДУХОВОДОВ.**

- ❑ Дезинфицируются мундштук, центральная часть, держатель мундштука. Мундштуки обрабатываются после однократного применения. При ежедневном использовании мундштукодержатель должен обрабатываться в конце рабочего дня, а центральная часть - по меньшей мере, один раз в неделю.
- ❑ Перед дезинфекцией необходимо очистить мундштукодержатель и центральную часть от биологических загрязнений (мокрота и т.п.). Очистку лучше всего проводить в ультразвуковом очистителе либо путем замачивания в растворе биологически активных моющих средств. В зависимости от степени загрязнения экспозиция составляет 10-30 мин. Рекомендуется использовать современные дезинфицирующие средства, как правило, уже имеющие в своем составе моющую компоненту.

**👉 ВНИМАНИЕ ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОБРАБАТЫВАТЬ ТРУБКУ В СОБРАННОМ ВИДЕ !**

**👉 Помните, что при температуре свыше 50 °С могут повредиться части трубки. Для регулярной обработки рекомендуется использовать дезинфицирующие средства с pH>5 (кислотоподобные), неагрессивные к материалам трубки (ABS-пластик, алюминий, нержавеющая сталь).**

- ❑ Для обработки наружных поверхностей трубки и рукоятки после их использования пациентом применяется двукратное протирание дезинфицирующим средством (спиртом этиловым 70%). Расход дезинфицирующих средств согласно норм, установленных в учреждении, где эксплуатируется Спирометр.
- ❑ Прошедшие дезинфекцию части промываются в проточной воде, а затем прополаскиваются в дистиллированной воде для предупреждения опасности осаждения солей. Остаточная влага удаляется путем вытряхивания и высушивания естественным способом.

**👉 НИКОГДА НЕ ПРОТИРАЙТЕ И НЕ ПРОМОКАЙТЕ ТКАНЬЮ, ВАТОЙ ИЛИ БУМАГОЙ ВНУТРЕННИЕ ДЕТАЛИ ТРУБКИ!**

- ❑ Центральная часть и держатель мундштука перед измерением должны быть полностью сухими и чистыми. Влага или остатки грязи в них могут значительно исказить результаты исследований!

Санитарную обработку центральной части трубки, держателя мундштука, мундштука, носового зажима проводят в соответствии с таблицей. Одноразовый мундштук санобработке не подвергается, а

должен утилизироваться сразу после применения.

Наименование обрабатываемого изделия	Режим обработки	Периодичность	Примечание
Центральная часть трубки, держатель мундштука, носовой зажим	Как для медицинского инструментария, не имеющего контакта со слизистыми оболочками тела человека, в соответствии с профилем медучреждения	По мере загрязнения	Температура изделия - не более 50 °С
Многоразовый мундштук	Как для медицинского инструментария, контактирующего со слизистыми оболочками тела человека, в соответствии с профилем медучреждения	После использования одним пациентом	Температура изделия - не более 50 °С

### Сборка измерительной трубки

Сборку измерительной трубки производите в последовательности, обратной разборке.

Присоедините измерительную трубку к рукоятке: ЧЕРНЫЙ ШТУЦЕР НА ТРУБКЕ ДОЛЖЕН ВХОДИТЬ В ЧЕРНОЕ ОТВЕРСТИЕ НА РУЧКЕ, А БЕЛЫЙ ШТУЦЕР – В БЕЛОЕ ОТВЕРСТИЕ. До упора закрутите крепежный винт на доньшке ручки.

### Техническое обслуживание КАНАЛА ПУЛЬСОКСИМЕТРИИ

Периодическое техническое обслуживание выполняется по мере необходимости и заключается в удалении пыли и грязи с поверхности оптического датчика. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ ВЛАГИ В КАНАЛ ПУЛЬСОКСИМЕТРИИ.

К периодическому ТО относится и санитарная обработка оптического датчика.

Пальцевая манжета оптического датчика очищается растворами дезинфицирующих средств, которые химически нейтральны для материала манжеты (медицинский силикон).

В качестве очистителя разрешается использовать:

- 70% раствор изопропилового спирта (высокая степень дезинфекции);
- 3-5% раствор хлорной извести, разбавленный водой в пропорции 1:10 (средняя степень дезинфекции).

Инструкция по очистке и уходу за оптическим датчиком:

- Пропитать сухой чистый марлевый тампон рекомендуемым очистителем. Протереть все поверхности сенсора и кабеля этим тампоном.
- Пропитать другой сухой чистый марлевый тампон дистиллированной водой. Протереть все поверхности сенсора и кабеля этим тампоном.
- Вытереть сенсор и кабель насухо.



**Не используйте неразбавленный раствор хлорной извести (3-5%) либо другой очиститель, который не рекомендуется выше, т.к. может произойти повреждение сенсора.**



**Меры предосторожности:**

- не стерилизовать нагреванием, облучением или паром
- температура очистителя должна быть не выше 50°C

## Калибровка

Калибровку Спирометра рекомендуется проводить с целью проверки точности измерений с периодичностью 1-2 раза в месяц или после чистки измерительной трубки.

В режим калибровки можно попасть в первые 5 минут после включения прибора путем нажатия клавиши [0] в момент заполнения движущейся строки (см. главу 2 «Включение Спирометра»).

Если с момента последней калибровки или поверки Спирометра прошел год, прибор автоматически предложит выполнить калибровку.

Введите условия окружающей среды в помещении, где установлен Спирометр и образцовый объем (указан на калибровочном устройстве).

Необходимо провести КАЛИБРОВКУ спирометра!  
(для продолжения нажмите любую клавишу)

УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОБРАЗЦОВЫЙ ОБЪЕМ

Температура 10-35 : 20 °C  
Отн. влажность 10-98 : 60 %  
Давление 600-800: 740 мм рт.ст.  
Образцовый объем 0.9-10 : 2.000 л

[символы] — набор данных  
[УДАЛИТЬ] — стереть последний символ  
[ ВВОД ] — зафиксировать и перейти  
[ ВЫХОД ]

На экране Вы увидите график, где по горизонтальной оси откладывается время в секундах, а по вертикальной – объем в литрах, а также таблицу с информацией об объеме калибровочного устройства.

Поршень калибровочного устройства должен находиться в одном из крайних положений.

Присоедините измерительную трубку через мундштук к калибровочному устройству.

Нажмите клавишу [СТАРТ]. Раздастся ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ И ПОЯВИТСЯ ДВИЖУЩАЯСЯ СЛЕВА-НАПРАВО ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЛИНИЯ. Убедитесь, что линия движется горизонтально (5-10 мм), затем равномерно передвиньте поршень из одного крайнего положения в другое. Повторите циклические движения поршня 3-4 раза.

После прекращения движения поршня линия должна продолжить горизонтальное движение. После примерно 5 мм горизонтального участка остановите тест, нажав [ВВОД].

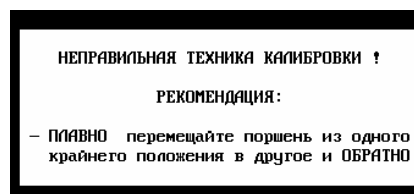
Если Вы начнете двигать шток прежде, чем закончится гудок, то на экране появится сообщение «Балансировка датчика не завершена! Повторите попытку!» и тест прекратится.

При успешной калибровке появится таблица с должными и измеренными параметрами :

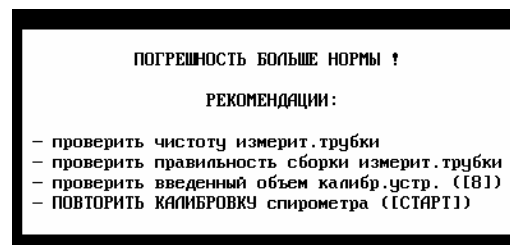
ОБЪЕМ+	объем воздуха, пропущенного в направлении "вдох".
ОБЪЕМ-	объем воздуха, пропущенного в направлении "выдох".
НОРМ	задаваемый при настройке образцовый объем (см. главу 9).
ИЗМ	результат измерений в литрах.
%	результат измерений в %.

**Результат измерения должен находиться в пределах 95-105%.**

Если не выполнены циклические движения поршня, появится сообщение:

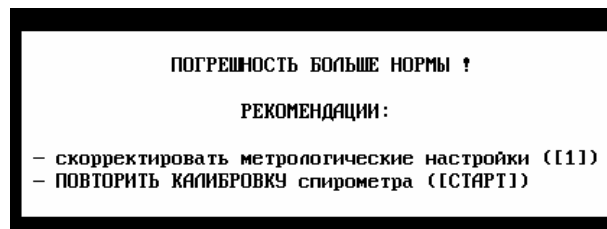


Если значения погрешности более  $\pm 5\%$ , появится сообщение:

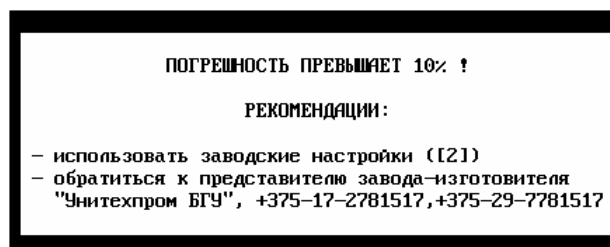


Следует выполнить рекомендации на экране прибора (разобрать и проверить измерительную трубку на наличие внутри нее грязи, влаги) и повторить калибровку.

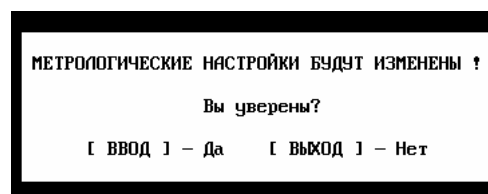
Если и после этого значение погрешности превышает  $\pm 5\%$ , появится сообщение:



Если значение погрешности превышает  $\pm 10\%$ , появится сообщение:



При невозможности снизить погрешность вышеуказанными мерами рекомендуется выполнить автоматическую корректировку метрологических настроек: нажать клавишу [1] и подтвердить действия клавишей [ВВОД].



Использование заводских настроек помогает привести погрешность прибора к норме в случаях, когда автоматическая корректировка неэффективна: нажать клавишу [2] и подтвердить действия клавишей [ВВОД].

Всякий раз, когда изменяются метрологические настройки Спирометра необходимо повторить калибровку.

**Различия измеренного и образцового объемов должны находиться в пределах  $\pm 5\%$ .**

Распечатка результатов калибровки невозможна !

БУДУТ ВОССТАНОВЛЕНЫ ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ !

Вы уверены?

[ ВВОД ] – Да    [ ВЫХОД ] – Нет

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ НАСТРОЙКИ ИЗМЕНИЛИСЬ !

РЕКОМЕНДАЦИЯ:

– ПОВТОРИТЬ КАЛИБРОВКУ спирометра ([СТАРТ])

## Передача данных из Спирометра в персональный компьютер

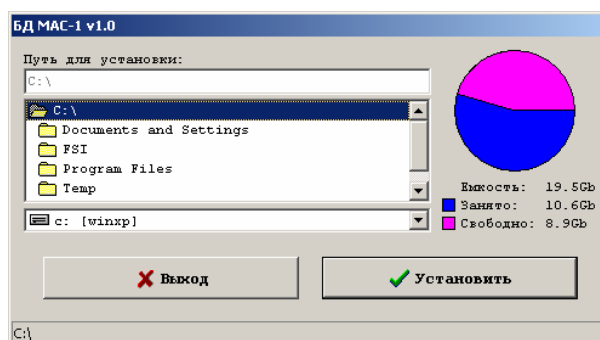
Инсталляция программного обеспечения для передачи данных от спирометра MAC-1 к внешнему персональному компьютеру

**👉 Программное обеспечение разрабатывалось и тестировалось в следующих операционных системах: Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows 2000, Windows XP**

Вставьте установочный диск в CD-привод.

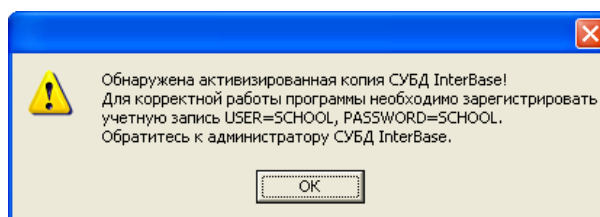
Запустите программу [CD-Rom]:\setup.exe.

Дождитесь появления следующей формы.

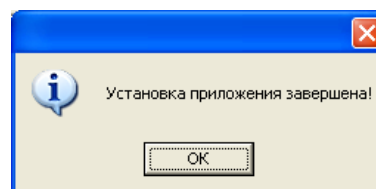


Укажите путь для установки программного обеспечения и нажмите клавишу [УСТАНОВИТЬ].

Если на Вашем ПК будет обнаружена ранее установленная СУБД InterBase, то необходимо обратиться к администратору СУБД и создать учетную запись USER=SCHOOL, PASSWORD=SCHOOL.



Дождитесь окончания установки приложения «БД MAC-1» и нажмите клавишу [OK].



Запустите программу «БД MAC-1»:



- ярлык на рабочем столе БД MAC-1
- файл ПУТЬ ДЛЯ УСТАНОВКИ\MAC-1\dbViewer32.exe

### Загрузка базы со спирометра

ВЫКЛЮЧИТЕ спирометр и персональный компьютер (ПК).

Подключите 9-контактный интерфейсный COM-кабель к COM-портам спирометра и ПК (кабель поставляется опционально). Со стороны ПК может использоваться USB-порт, который должен быть соединен с COM-кабелем через адаптер COM-USB. В таком случае на ПК заранее должно быть установлено программное обеспечение адаптера из комплекта его поставки.

Включите ПК и спирометр.

В главном меню спирометра выберите

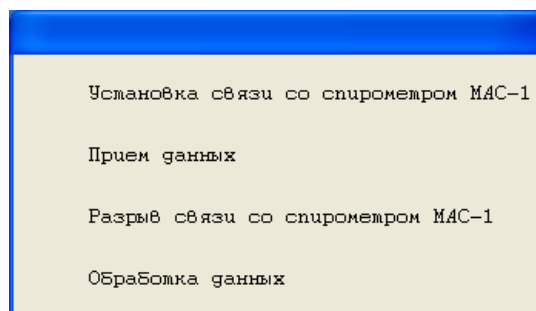
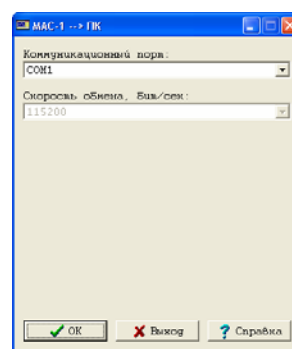
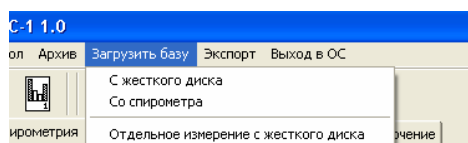
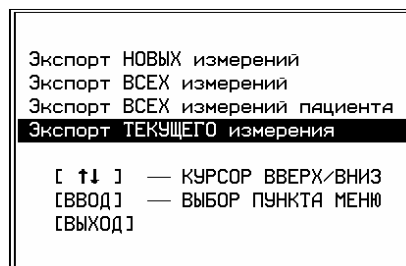
требуемый режим измерений или войдите в режим Архив.

В меню режима измерения нажмите клавишу [Э], а меню Архив – клавишу [З]. Раскроется окно «Экспорт данных».

На ПК, предназначенном для хранения единой базы данных, запустите приложение «БД МАС-1» и выберите пункт меню «Загрузить базу \ Со спирометра».

Укажите требуемый коммуникационный порт со стороны ПК и нажмите клавишу [ОК].

Появится окно, визуализирующее процесс передачи данных.



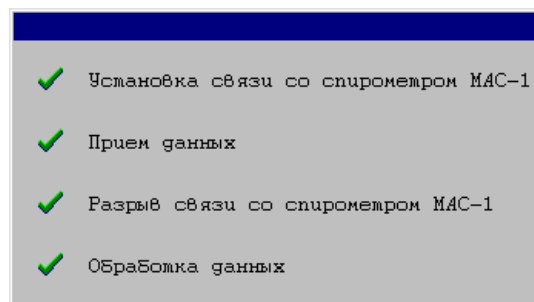
На спирометре укажите режим передачи данных и нажмите клавишу [ВВОД]:

- «**Экспорт НОВЫХ измерений**»  
Происходит передача той части базы данных, которая не была передана в ПК ранее. Режим предназначен для экономии времени.
- «**Экспорт ВСЕХ измерений**»  
Происходит передача **ВСЕЙ** базы данных спирометра. Процесс передачи большой базы данных может занять длительное время.
- «**Экспорт ВСЕХ измерений пациента**»  
Происходит передача **ВСЕХ** измерений **ОДНОГО** пациента, выбранного оператором.
- «**Экспорт ТЕКУЩЕГО измерения**»  
Происходит передача **ОДНОГО** измерения, выбранного оператором.

Дождитесь окончания передачи данных.

Выйдите из программы «БД МАС-1».

При необходимости выключите спирометр и ПК. При желании, отсоедините интерфейсный кабель.



### **Загрузка базы из ранее полученного архива**

На ПК, предназначенном для хранения единой базы данных, запустите программу «БД МАС-1».

Выберите пункт меню «**Загрузить базу \ С жесткого диска**».

Укажите путь к переданному из спирометра архиву (к файлу DATA.IDX) и нажмите клавишу **[ОТКРЫТЬ] (OPEN)**.

Ждите завершения процесса.

## Диагностические критерии ХОБЛ\*

Признаками ХОБЛ при динамическом наблюдении пациента являются:

- снижение ОФВ1 более чем на 50 мл в год;
- ОФВ1/ФЖЕЛ менее 70% 3 раза и более при наблюдении в течение года;
- ИКЧ >10.



**При этом учитываются измерения ФВД вне стадии обострения**

Стадии ХОБЛ в соответствии с «Глобальной инициативой по хронической обструктивной болезни легких» (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease – GOLD):



**Анализируются значения ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ после проведения бронходилатационной пробы**

Стадия 1	$80\% \leq \text{ОФВ1}$	ОФВ1/ФЖЕЛ < 70%
Стадия 2	$50\% \leq \text{ОФВ1} < 80\%$	
Стадия 3	$30\% \leq \text{ОФВ1} < 50\%$	
Стадия 4	$\text{ОФВ1} < 30\%$	

\*GOLD. NHLBI / WHO Workshop Report. 2006/NIH Publication №2701

## Базовые параметры режима Пульсоксиметрия

Спирометр измеряет и вычисляет следующие **базовые** параметры:

Обозначение, принятое в СНГ	Международное обозначение	Единицы измерения	Расшифровка параметра
ДО	TV	л	Дыхательный объем
МОД	MV	л	Минутный объем дыхания
ЧД	BF	1/мин	Частота дыхания
SpO <sub>2</sub> ср	SpO <sub>2</sub> avg	%	Среднее значение сатурации артериальной крови кислородом за этап
SpO <sub>2</sub> мин	SpO <sub>2</sub> min	%	Минимальное значение сатурации артериальной крови кислородом за этап
SpO <sub>2</sub> макс	SpO <sub>2</sub> max	%	Максимальное значение сатурации артериальной крови кислородом за этап
ЧССср	HF avg	1/мин	Среднее значение частоты сердечных сокращений за этап
ЧСС мин	HF min	1/мин	Минимальное значение частоты сердечных сокращений за этап
ЧСС макс	HF max	1/мин	Максимальное значение частоты сердечных сокращений за этап
ИНП ср	PI avg	%	Среднее значение индекса наполнения пульса за этап
ИНПмин	PI min	%	Минимальное значение индекса наполнения пульса за этап
ИНПмакс	PI max	%	Максимальное значение индекса наполнения пульса за этап
Длительность		с	Длительность этапа тестирования

**Базовые и дополнительные параметры режима Газоанализ**

Спирометр измеряет и вычисляет следующие **базовые** параметры:

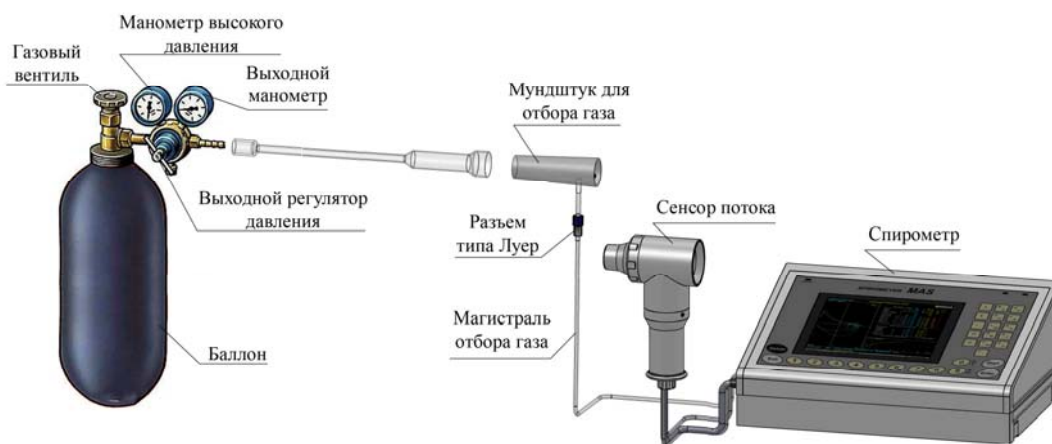
Обозначение, принятое в СНГ	Международное обозначение	Единицы измерения	Расшифровка параметра
ДО	TV	л	Дыхательный объем
МОД	MV	л	Минутный объем дыхания
ЧД	BF	1/мин	Частота дыхания
SpO <sub>2</sub>	SpO <sub>2</sub>	%	Сатурация артериальной крови кислородом
ЧСС	HF	1/мин	Частота сердечных сокращений
PetCO <sub>2</sub>	PetCO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Парциальное давление CO <sub>2</sub> в конце выдоха
PeCO <sub>2</sub>	PeCO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Среднее парциальное давление CO <sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе
PiCO <sub>2</sub>	PiCO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Парциальное давление CO <sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе
FeO <sub>2</sub>	FeO <sub>2</sub>	%	Концентрация O <sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе
FiO <sub>2</sub>	FiO <sub>2</sub>	%	Концентрация O <sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе
PeO <sub>2</sub>	PeO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Среднее парциальное давление O <sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе
PiO <sub>2</sub>	PiO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Парциальное давление O <sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе

Спирометр измеряет и вычисляет следующие **дополнительные** параметры:

Обозначение, принятое в СНГ	Международное обозначение	Единицы измерения	Расшифровка параметра
VD/VT	VD/VT	%	Функциональное мертвое пространство
VCO <sub>2</sub>	VCO <sub>2</sub>	мл/мин	Выработка CO <sub>2</sub> в минуту
VO <sub>2</sub>	VO <sub>2</sub>	мл/мин	Потребление O <sub>2</sub> в минуту
R	RQ		Дыхательный коэффициент
PAO <sub>2</sub>	PAO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Парциальное давление O <sub>2</sub> в альвеолах
PaO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Парциальное давление O <sub>2</sub> в артериальной крови
dP[A-a]	dP[A-a]	мм рт. ст.	Альвеоло-артериальная разница давлений по O <sub>2</sub>
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Респираторный индекс
VA	VA	л/мин	Альвеолярная вентиляция
PeCO <sub>2</sub>	PeCO <sub>2</sub>	мм рт. ст.	Давление O <sub>2</sub> в капиллярах
ScO <sub>2</sub>	ScO <sub>2</sub>	%	Насыщение гемоглобина O <sub>2</sub> в капиллярах
PaO <sub>2</sub> /PAO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub> /PAO <sub>2</sub>	%	Артериально-альвеолярное соотношение
МОД/VCO <sub>2</sub>	MTV/VCO <sub>2</sub>		Затраты органов дыхания на выведение 1мл CO <sub>2</sub>
МОД/VO <sub>2</sub>	MTV/VO <sub>2</sub>		Затраты органов дыхания на поглощение 1мл O <sub>2</sub>
МЕТ	МЕТ		Метаболическая единица (уровень энергетического обмена)
CaO <sub>2</sub>	CaO <sub>2</sub>		Содержание O <sub>2</sub> в артериальной крови
P <sub>50</sub>			Парциальное давление O <sub>2</sub> в капиллярах, соответствующее SpO <sub>2</sub> =50%
Hb			Содержание гемоглобина в крови
VO <sub>2</sub> /ЧСС	VO <sub>2</sub> /HF	мл	Кислородный пульс

## КАЛИБРОВКА ГАЗОВОГО КАНАЛА

1. Закройте выходной регулятор давления на газовом баллоне.
2. Откройте первый газовый вентиль на торце баллона и проверьте давление газа в баллоне по манометру высокого давления. Оно должно быть не менее 5 атм (5 бар). В противном случае заправьте баллон.
3. Соедините воздуховодом выходной штуцер регулятора давления на газовом баллоне с коротким ( $L=53\text{мм}$ ) мундштуком для отбора газа. Соедините мундштук с магистралью отбора газа (на спирометре) через разъем типа Луер. Проверьте правильность и надежность соединений !



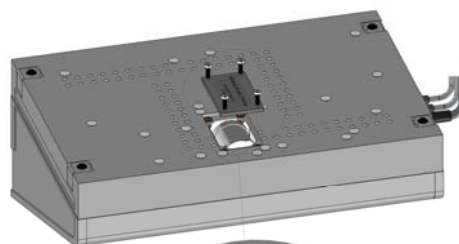
4. Запустите режим «Образцовый газ» в меню «Газоанализ».
5. Задайте/сверьте значения образцовых концентраций газов  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$  в программном меню и из документов на баллон.
6. Запустите измерения.
7. Постепенно открывая выходной регулятор давления на баллоне, установите по выходному манометру давление на 0,2-0,3 атм. (0,2-0,3 бар) больше атмосферного.
8. Наблюдайте на экране поведение цветных линий, соответствующих содержанию углекислого газа и кислорода (если датчик кислорода установлен и функционирует). После начального скачка (соответствует подаче образцового газа) линии должны стабилизироваться и продвигаться горизонтально.
9. Через 20-40 с на экране появится сообщение об установлении показаний. После этого измерения можно остановить.
10. Закройте газовый вентиль на баллоне.
11. Если калибровка прошла неудачно, то на экране появится соответствующее сообщение. Выполняйте рекомендации, выводимые на экран спирометра. При необходимости повторите калибровку.

## ЗАМЕНА ДАТЧИКА КИСЛОРОДА

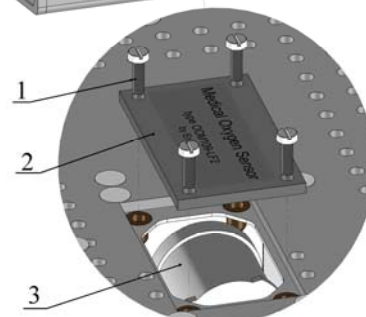
В спирометре используется быстродействующий гальванический датчик кислорода типа OOM109-EMLF2 фирмы Envites, Германия, который имеет ограниченный срок службы. Истощение ресурса датчика проявляется в отсутствии сигнала на экране спирометра в канале O<sub>2</sub>. Для замены датчика поступайте следующим образом.

Выключите спирометр и отсоедините внешние кабели от задней панели спирометра. Переверните и положите спирометр клавиатурой вниз на плоскую поверхность, покрытую мягким материалом.

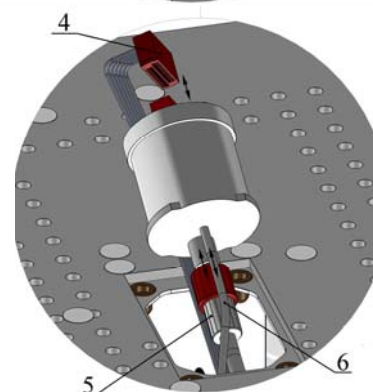
Отверните отверткой четыре винта (1).



Снимите крышку (2).



Аккуратно выньте датчик (3) разъемом (4) вперед.



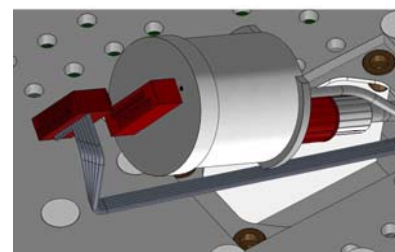
Соблюдая осторожность:

- отсоедините разъем (4);
- открутите зажим типа Luer и выньте трубку (5) из большого штуцера датчика;
- отсоедините трубку (6) от малого штуцера датчика.

Присоединение трубок и разъема к новому датчику, а также установку датчика внутрь спирометра производите в обратном порядке.

Проверьте правильность подключения разъема (4) к датчику (см. рисунок) и отсутствие перегиба трубок (5, 6).

Не прилагайте больших усилий при закручивании винтов (1), чтобы избежать их поломки !



После замены датчика проверьте функционирование прибора в режиме «Газоанализ».



**Если Ваш спирометр при заказе был предназначен для измерения оксиграммы (т.е. поставлялся с датчиком кислорода), то для нормального функционирования прибора необходимо наличие в приборе указанного датчика (пусть даже с истощенным ресурсом).**