

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО «Мединформ-Инновации»

Макарова О.Б.



Инструкция по эксплуатации.

Аппарат ультразвуковой медицинский диагностический Mirror.

Введение

Настоящее руководство и содержащаяся в нем информация являются собственностью компании Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd., и не может быть скопирована, воспроизведена, издана, изменена, распространена или передана, полностью либо частично, в любой форме и любыми средствами, без предварительного письменного согласия компании Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd. Настоящее руководство предназначено для пользователей, получивших право использования данного руководства в результате приобретения соответствующего продукта у компании Landwind. Несанкционированное использование руководства запрещено.

Компания Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd. не предоставляет никаких заверений или гарантий любого вида в отношении настоящего документа, явных или подразумеваемых, включая, но не ограничиваясь перечисленным, гарантии годности для продажи и соответствия определенным целям. Несмотря на то, что были приложены все усилия для обеспечения точности содержащейся в руководстве информации, компания Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd. не несет никакой ответственности за возможные ошибки и упущения, и оставляет за собой право вносить изменения в продукт в целях улучшения его надежности, функциональности или конструкции без предварительного уведомления. Компания Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd. может в любое время изменить или улучшить продукт или программное обеспечение, описываемые в настоящем документе.

LANDWIND™ является торговым знаком компании Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd. Иные названия продуктов могут быть торговыми знаками соответствующих владельцев.

В настоящем руководстве описываются методы правильной эксплуатации системы Mipor2. Во время эксплуатации аппарата соблюдайте инструкции, указанные в настоящем руководстве, чтобы гарантировать его безопасность и правильное функционирование.

- В целях обеспечения безопасной и правильной эксплуатации прибора перед его использованием рекомендуется тщательно прочитать и понять содержимое

руководства.

- Во время эксплуатации руководство следует хранить в легкодоступном месте.
- Если руководство не используется в течение длительного времени, поместите его на хранение в такое место, где он не будет утерян или поврежден.
- В случае перепродажи или передачи прибора другому лицу не забудьте передать ему данное руководство.
- Рекомендуется время от времени перечитывать руководство, в особенности разделы, посвященные мерам предосторожности и предупреждениям.



ВНИМАНИЕ: В случае если система подает непрерывный звуковой аварийный сигнал, выполните следующие действия:

- Отключите систему.
- Свяжитесь с официальным сервисным центром компании Landwind.

Такой звуковой аварийный сигнал означает остановку охлаждающих вентиляторов.

Эксплуатация системы при таких условиях запрещена, т.к. может привести к повреждению системы!



ГАРАНТИЯ: Сервисный центр компании Landwind (Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd., телефон: +86-400-700-3788), которые должен устанавливать систему, несет ответственность за ее безопасность, надежность и правильную работу только при соблюдении следующих условий:

- установка системы и дополнительного оборудования, настройка новых параметров или изменение старых, а также ремонтные работы выполняются исключительно специалистами сервисного центра компании Landwind;
- строго соблюдаются все имеющиеся требования касательно подключения системы к источникам питания, а также инструкции по эксплуатации, указанные в настоящем руководстве.

Конструкция системы Migo2 обеспечивает полную безопасность как оператора, так и пациента.

Перед использованием системы обязательно прочтите настоящее руководство!

Безопасность и надежность системы гарантируются лишь в том случае, если будут соблюдаться все описанные здесь меры предосторожности и инструкции по эксплуатации.

Обратите особое внимание на раздел 1.1 «Информация по технике безопасности».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность поражения электрическим током! Запрещается снимать защитные крышки и панели системы. Техническое обслуживание и ремонт системы может быть осуществлен только специалистами компании Landwind. Любая попытка самостоятельного ремонта приведет к прекращению действия гарантии, так как это является нарушением действующих предписаний и запрещено согласно EN60601-1.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность взрыва! Запрещается эксплуатировать систему вблизи от легковоспламеняющихся веществ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Соблюдайте руководящие предписания относительно безопасной эксплуатации системы, содержащиеся в настоящем руководстве, а также общие правила техники безопасности и гигиены, действующие в вашем медицинском учреждении. Компания Landwind не несет ответственности за ущерб, понесенные в результате использования оборудования не по назначению!



ПРИМЕЧАНИЕ: Известны случаи сильных аллергических реакций на медицинское оборудование, в котором применяется латекс (натуральный каучук). Операторам следует заранее устанавливать чувствительность пациентов к латексу, чтобы при необходимости заблаговременно принять соответствующие меры, направленные на предотвращение аллергических реакций.



ВНИМАНИЕ: К работе с системой допускается только квалифицированный и специально обученный персонал, ознакомившийся с информацией, содержащейся в настоящем руководстве.



ВНИМАНИЕ: В целях обеспечения безопасности не следует обращаться с жидкостями в непосредственной близости от системы.



ПРИМЕЧАНИЕ: Настоящее руководство по эксплуатации медицинского оборудования должно быть в любое время доступно техническому персоналу. Ответственность за соблюдение данного требования лежит на Вас, пользователе!



ВНИМАНИЕ: Не используйте панель управления в качестве опоры при подъеме или перемещении системы. Не оказывайте на панель управления чрезмерного давления, иначе это приведет к повреждению системы.

Проверка аксессуаров

- После распаковывания проверьте комплектность и состояние аксессуаров.
- В случае отсутствия или повреждения какого-либо аксессуара немедленно свяжитесь с поставщиком.
- Перечень поставляемых аксессуаров зависит от заключенного договора на покупку.



ПРИМЕЧАНИЕ: Сохраняйте упаковочный материал для возможной будущей транспортировки.

Утилизация упаковочного материала

- Сохраняйте все внутренние и внешние элементы упаковки для будущей транспортировки оборудования.
- Храните все внутренние и внешние элементы упаковки вместе.

Место установки

- Устанавливайте оборудование в помещении с надежной системой заземления.
- Не следует устанавливать данное оборудование в помещении, имеющим легкий доступ воды и химикатов.
- Не следует устанавливать данное оборудование в помещении, подверженном воздействию вредных условий, таких как прямые солнечные лучи, высокая температура, высокая влажность и запыленность. Кроме того, в помещении, предназначенном для эксплуатации и хранения аппарата должна быть предусмотрена надлежащая система вентиляции, и не должны присутствовать коррозионно-активные вещества, такие как

соли, щелочи и кислоты.

- При установке избегайте чрезмерного наклона, колебаний, ударов и иного вредного воздействия.
- Убедитесь, что рядом с аппаратом нет других устройств, генерирующих сильное магнитное поле.

Комплектация

Продукт состоит из центрального блока, датчика и монитора.

Применение

Устройство предназначено для проведения клинической ультразвуковой диагностики.

Расходуемые элементы

- Этот аппарат не содержит заменяемых или расходуемых деталей.
- В случае нарушения работоспособности свяжитесь с вашим дилером. Никогда не пытайтесь самостоятельно разобрать установку.
- В случае перегорания силового предохранителя свяжитесь с дилером. Не пытайтесь заменить его самостоятельно, так как это может привести к поражению электротоком.

Предупреждение об электромагнитных помехах

Данное оборудование предназначено для использования в местах, в которых могут присутствовать электромагнитные помехи и защита источников электропитания, таких как госпитали, центры медицинского обследования и исследовательские институты. Если защита от электромагнитных помех недостаточно надежная, на работу аппарата может оказываться негативное влияние со стороны радио- и телевизионных сигналов.

Заявление

Настоящий документ представляет собой A/6 версию инструкции по эксплуатации.

Компания Landwind оставляет за собой право окончательной интерпретации настоящей инструкции по эксплуатации.

Эксплуатация и гарантии

Запрещается самостоятельно разбирать данное оборудование. Гарантийный период начинается с даты покупки аппарата. В течение гарантийного периода гарантия теряет свою силу в следующих случаях:

1. При механических повреждениях, включающих в себя, без каких-либо ограничений, случайные и косвенные повреждения в результате использования неоригинальных запасных частей.
2. При повреждениях или утрате в результате эксплуатации в неправильном режиме или нецелевого использования (любое использование оборудования, выходящее за рамки его области применения).
3. В случае обслуживания или модификации системы, выполненного не специалистами компании Landwind.
4. При повреждениях, вызванных попаданием инородных тел, жидкостей, насекомых, а также в результате действия химических веществ.
5. При повреждениях, вызванных обстоятельствами непреодолимой силы, пожарами, колебаниями напряжения, отклонениями при передаче сигнала по кабельным сетям от применимых национальных стандартов.
6. В результате проблем, вызванных компьютерными вирусами, попавшими в систему по вине третьих лиц, кроме как по вине сотрудников сервисного центра.
7. При повреждении гарантийной этикетки.

При нарушении функционирования оборудования своевременно свяжитесь со своим дилером или производителем в целях устранения неисправностей.

Производитель: Shenzhen Landwind Industry Co., Ltd.

Адрес: 4F, Block E, Bijing Bldg. 81, Jingtian Road, Futian District, Shenzhen China.

Центр телефонного обслуживания: +86-400-700-3788

Символы, используемые в системе

Символ	Описание
	— Переменный ток
	— Опасное напряжение.
	— Рабочая часть аппарата, находящаяся в непосредственном контакте с пациентом, тип ВF.
	— Внимание См. руководство по эксплуатации медицинского оборудования.
	— Эквипотенциальная точка заземления.
	— Включено.
	— Выключено.
	— Кнопка питания.
	— Ножной переключатель.
	— Регулировка контраста.
	— Регулировка яркости.

	— Выход.
	— Вход
	— Цветной видеосигнал формата RGB.
	— USB-порт.
	— Разъем соединения Ethernet.
	— Порт RS-232.
IPX7	— Защита против кратковременного погружения датчика.

Содержание

Введение.....	I
Проверка аксессуаров.....	IV
Утилизация упаковочного материала.....	IV
Место установки.....	IV
Комплектация.....	V
Применение.....	V
Расходуемые элементы.....	V
Предупреждение об электромагнитных помехах.....	V
Заявление.....	V
Эксплуатация и гарантии.....	VI
Символы, используемые в системе.....	VII
1 Обзор системы.....	1
1.1 Информация по технике безопасности.....	1
1.1.1 Электробезопасность.....	1
1.1.2 Информация по безопасному применению ультразвукового оборудования.....	4
1.1.3 Пределы акустической мощности.....	11
1.1.4 Температура поверхности датчика.....	13
1.1.5 Электромагнитная совместимость.....	14
1.2 Для чего предназначена система.....	17
1.3 Использование.....	17
1.4 Область применения.....	17

1.5 Режимы получения изображения	18
1.6 Программное обеспечение	18
1.7 Общий вид и элементы системы	18
1.8 Соединительные разъемы	21
1.9 Датчики	26
1.9.1 Типы датчиков, используемых в системе, и принципы их действия	26
1.9.2 Подключение датчиков	26
1.9.3 Выбор активного датчика	27
1.9.4 Область применения датчиков	29
1.10 Внешние устройства	29
1.10.1 Периферийное оборудование	29
1.10.2 Подключение внешних устройств	30
2 Элементы управления системы	33
2.1 Описание панели управления	33
2.2 Подсветка панели управления	33
2.3 Описание клавиш системы управления	34
2.3.1 Кнопки быстрого вызова команды	34
2.3.2 Стандартная компьютерная буквенно-цифровая клавиатура	34
2.3.3 Ползунковые регуляторы	37
2.3.4 Основные клавиши	37
2.3.5 Подъемный механизм	44
3 Приступая к обследованию	45

3.1 Пуск системы и проверка ее рабочего состояния	45
3.1.1 Включение системы	46
3.1.2 Проверка системы	46
3.1.3 Подключение термопринтера.....	47
3.1.4 Непрерывная эксплуатация системы.....	48
3.1.5 Выключение системы	48
3.2 Информация, отображаемая на экране	48
3.3 Рабочие режимы	57
3.3.1 При включении системы.....	57
3.3.2 Рабочие режимы систем	57
3.3.3 Перечень возможных режимов получения и вывода изображения в системе Migtor2.....	58
3.3.4 Режимы получения и вывода изображений	59
3.3.5 Определение активного режима. Возвращение в базовый режим.....	82
3.4 Области обследования	84
3.5 Обследование пациента	84
3.5.1 Ввод и редактирование данных о пациенте	84
3.5.2 Создание нового обследования для пациента, уже занесенного в базу данных	86
3.5.3 Повторный запуск обследования	86
3.5.4 Иконки, стрелки, текстовые примечания	87
3.5.5 Сохранение изображений, цикл	88
3.6 Работа с меню программного обеспечения	89

4 Измерения.....	91
4.1 Виды и методики измерений	91
4.2 Базовые измерения.....	94
4.2.1 Виды базовых измерений и расчетов	94
4.2.2 Измерение расстояния	96
4.2.3 Измерение диаметра	97
4.2.4 Измерение угла	97
4.2.5 Измерение периметра и площади	98
4.2.6 Измерение объема	100
4.2.7 Измерение временного интервала	105
4.2.8 Измерение скорости движения наблюдаемой структуры	106
4.2.9 Измерение частоты пульса	107
4.2.10 Измерения для режима PW	107
4.2.11 Расчет коэффициентов	115
4.2.12 Расчет процента сужения просвета	117
4.2.13 Погрешность измерений.....	119
4.3 Протокольные измерения	122
4.3.1 Протокол обследования	122
4.3.2 Выполнение кардиологических измерений	127
4.3.3 Измерения в брюшной полости	154
4.3.4 Урологические измерения	158
4.3.5 Гинекологические измерения	160

4.3.6 Акушерские измерения.....	165
4.3.7 Измерения малых органов.....	171
4.3.8 Артериальные измерения	174
4.3.9 Измерения вен	182
4.3.2 Выполнение измерений в отношении сонных артерий	182
4.3.11 Педиатрические измерения	193
4.4 Автоматическая трассировка скорости, автоматическое/полуавтоматическое определение параметров тока крови ...	197
4.4.1 Управление трассировкой максимальной скорости ($V_{\max}(t)$) и средней скорости ($V_{\text{mean}}(t)$) на спектрограмме прямой передачи	197
4.4.2 Автоматическое определение параметров тока крови в режима реального времени	198
4.4.1 Управление трассировкой максимальной скорости ($V_{\max}$) и средней скорости (V_{mean}) на спектрограмме прямой передачи	203
4.4.4 Автоматическое определение параметров тока крови в режиме стоп-кадра	203
4.4.5 Полуавтоматическое определение параметров тока крови	205
4.4.6 Отображение параметров тока крови для области обследования.....	208
4.4.7 Погрешности автоматического измерения и определения параметров тока крови.....	209
5 Пользовательские настройки	211
5.1 Общая информация	211
5.2 Подтверждение, сохранение пользовательских настроек, восстановление заводских (оригинальных) настроек	211
5.3 Диалоговое окно Settings	212

5.3.1 Вкладка Main (основные настройки) в диалоговом окне Settings	212
5.3.2 Вкладка B, M в диалоговом окне Settings	214
5.3.3 Вкладка B, M (2) в диалоговом окне Settings.....	215
5.3.4 Вкладка PF, CF в диалоговом окне Settings	216
5.3.5 Вкладка PF, CF (2) в диалоговом окне Settings.....	217
5.3.6 Вкладка D в диалоговом окне Settings.....	218
5.3.7 Вкладка D (2) в диалоговом окне Settings.....	219
5.3.8 Вкладка D (3) в диалоговом окне Settings.....	220
5.3.9 Вкладка Meas. в диалоговом окне Settings.....	221
5.3.10 Вкладка Adjustment (регулировка) в диалоговом окне Settings.....	234
5.4 Сохранение настроек для выбранной области обследования	237
5.5 Использование базы данных системы	237
5.5.1 Характеристики базы данных	237
5.5.2 Язык ввода данных о пациенте и примечаний	238
5.5.3 Добавление нового пациента или нового обследования.....	238
5.5.4 Окно журнала	238
5.5.5 Панель иконок быстрого доступа	240
5.5.6 Просмотр результатов обследования пациента	242
5.5.7 Сохранение результатов обследования пациента на компакт-диске.....	247
5.5.8 Распечатывание изображений из закладки просмотра на струйном принтере.....	248
5.5.9 Удаление изображений из закладки просмотра.....	248
5.5.10 Удаление обследования пациентов в окне журнала	248

5.5.11 Удаление всех данных о пациенте в окне архива	249
5.5.12 Удаление обследования пациентов в окне архива.....	249
5.5.13 Просмотр результатов обследования в окне архива.....	249
5.5.14 Возобновление обследования пациента.....	252
5.5.15 Добавление данных в архив	252
5.6 Печать	253
5.6.1 Печать при помощи струйного принтера	253
5.6.2 Печать при помощи термального принтера	256
5.7 Работа с программой реконструкции трехмерных и панорамных изображений (дополнительно)	257
5.7.1 Получение ряда изображений для реконструкции трехмерного изображения.....	257
5.7.1 Получение последовательности изображений для реконструкции панорамного изображения.....	259
5.7.3 Трехмерная и панорамная реконструкция изображения.	259
6 Ежедневное техническое обслуживание	260
6.1 Чистка и дезинфекция компонентов системы	260
6.2 Уход и использование датчиков	260
6.2.1 Обращение с датчиками.....	260
6.2.2 Чистка и дезинфекция.....	262
6.3 Полезные подсказки в отношении внутримолостных датчиков.....	263
7 Демонтаж и техническое обслуживание системы ультразвуковой диагностики.....	264
7.1 Методы демонтажа.....	264
7.2 Устранение неисправностей.....	264

7.2.1 Причины сбоев	264
7.2.2 Базовые процедуры устранения неисправностей.....	264
7.2.3 Обследование и понимание.....	265
7.2.4 Анализ причин.....	265
7.2.5 Изолирование неисправности	266
7.2.6 Устранение неисправностей.....	266
7.2.2 Базовые методы устранения неисправностей.....	266
7.2.8 Определение местоположения неисправности при помощи рукоятки и клавиш панели управления	266
7.2.9 Общая проверка после снятия крышки.....	267
7.2.10 Устранение неисправности методом замены.....	268
7.2.11 Устранение неисправности методом присоединения/отсоединения разъемов	268
7.2.12 Устранение неисправности методом будущих измерений	269
7.3 Анализ типичных неисправностей	269
7.3.1 Анализ сбоев системного уровня.....	270
Приложение А Технические условия	275
A.1 Условия эксплуатации, хранения и транспортировки.....	275
A.2 Температура поверхности датчика.....	275
A.3 Интерфейсы.....	276
A.4 Монитор.....	276
A.5 Привод DVD	276
A.6 Электропитание.....	277

A.7 Приемное устройство	277
A.8 Передатчик.....	277
A.9 Режимы получения изображения	278
A.9.1 Режим В (двухмерное изображение)	278
A.9.2 Режим М (одномерное изображение)	278
A.9.3 Режим CF (цифровое кодирование доплеровского сигнала скорости тока крови)	278
A.9.4 Режим PF (режим цветового кодирования доплеровского сигнала)	278
A.9.5 Режим PW (режим импульсно-волнового доплеровского сигнала)	279
A.10 Емкость памяти, доступная для пользователя	280
A.11 Пользовательские программы.....	280
A.11.1 Ввод данных.....	280
A.11.2 Настройки.....	281
A.11.3 Трехмерная реконструкция и панорамное отображение (дополнительные функции)	281
A.12 Измерения и расчеты.....	284
A.12.1 Базовые измерения и расчеты	284
A.12.2 Протокольные измерения и расчеты.....	286
A.13 Соответствие нормативным требованиям.....	293
Приложение В Таблица системы отчета акустической мощности согласно ИЕС 60601-2-37	295
Таблица В.1 – Датчик С2-5/60Е, режим М	297
Таблица В.2 – Датчик С2-5/60Е, режим В.....	298

Таблица В.3 – Датчик C2-5/60Е, режим PW	299
Таблица В.4 – Датчик C2-5/60Е, режим CF (PF)	300
Таблица В.5 – Датчик L5-10/40Е, режим М.....	301
Таблица В.6 – Датчик L5-10/40Е, режим В	302
Таблица В.7 – Датчик L5-10/40Е, режим PW.....	303
Таблица В.8 – Датчик L5-10/40Е, режим CF (PF).....	304
Таблица В.9 – Датчик C2-4/20, режим М	305
Таблица В.10 – Датчик C2-4/20, режим В.....	306
Таблица В.11 – Датчик C2-4/20, режим PW.....	307
Таблица В.12 – Датчик C2-4/20, режим CF (PF).....	308
Таблица В.13 – Датчик EC4-9/10Е, режим М.....	309
Таблица В.14 – Датчик EC4-9/10Е, режим В	310
Таблица В.15 – Датчик EC4-9/10Е, режим PW.....	311
Таблица В.16 – Датчик EC4-9/10Е, режим CF (PF).....	312
Таблица В.17 – Датчик C4-9/10Е, режим М	313
Таблица В.18 – Датчик C4-9/10Е, режим В.....	314
Таблица В.19 – Датчик C4-9/10Е, режим PW	315
Таблица В.20 – Датчик C4-9/10Е, режим CF (PF).....	316

Приложение С Описание акустической мощности (в соответствии со стандартом ИЕС 61157). Информация об акустической мощности.....

Таблица С.1 – Датчик C2-5/60 Е	318
Таблица С.2 – Датчик L5-10/40 Е	319

Таблица С.3 – Датчик С2-4/20	320
Таблица С.4 – Датчик ЕС4-9/10 Е	321
Таблица С.5 – Датчик С4-9/10 Е	322
Приложение D Акушерские таблицы для измерений диаметра плодного яйца (GS), копчико-теменного размера плода (CRL), расстояния между теменными буграми плода (BPD), лобно-затылочного размера головки плода (OFD), обхвата головки плода (НС), гуморальной длины плода (HL), длины бедра плода (FL), окружности живота плода (АС), площади живота плода (FTA).....	323
Таблица D.1 – Таблица «Hansmann 79» для определения срока беременности на основании диаметра плодного яйца (GS)	323
Таблица D.2 – Таблица «Rempen 91» для определения срока беременности на основании диаметра плодного яйца (GS)	325
Таблица D.3 – Таблица «Hansmann 85» для определения срока беременности на основании копчико-теменного размера плода (CRL).....	326
Таблица D.4 – Таблица «Hadlock 92» для определения срока беременности на основании копчико-теменного размера плода (CRL).....	329
Таблица D.5 – Таблица «Jeanty 84» для определения срока беременности на основании копчико-теменного размера плода (CRL).....	332
Таблица D.6 – Таблица «Rempen 91» для определения срока беременности на основании копчико-теменного размера плода (CRL).....	333
Таблица D.7 – Таблица «Hansmann» для определения срока беременности на основании расстояния между теменными буграми плода (BPD)	335
Таблица D.8 – Таблица «Campbell» для определения срока беременности на основании расстояния между теменными буграми плода (BPD)	337
Таблица D.9 – Таблица «Hadlock 82» для определения срока беременности на	

основании расстояния между теменными буграми плода (BPD)	338
Таблица D.10 – Таблица «Jeanty 84» для определения срока беременности на основании расстояния между теменными буграми плода (BPD)	340
Таблица D.11 – Таблица «Rempen 91» для определения срока беременности на основании расстояния между теменными буграми плода (BPD)	342
Таблица D.12 – Таблица «Hansmann» для определения срока беременности на основании расстояния между теменными буграми плода (BPD)	343
Таблица D.13 – Таблица «Hansmann 85» для определения срока беременности на основании обхвата головки плода (HC).....	345
Таблица D.14 – Таблица «Campbell « для определения срока беременности на основании HC.....	347
Таблица D.15 – Таблица «Hadlock 82» для определения срока беременности на основании обхвата головки плода (HC).....	350
Таблица D.16 – Таблица «Jeanty 84» для определения срока беременности на основании обхвата головки плода (HC).....	351
Таблица D.17 – Таблица «Hansmann 85» для определения срока беременности на основании гуморальной длины плода (HL).....	353
Таблица D.18 – Таблица «Jeanty 84» для определения срока беременности на основании гуморальной длины плода (HL).....	354
Таблица D.19 – Таблица «Osaka 89» для определения срока беременности на основании гуморальной длины плода (HL).....	355
Таблица D.20 – Таблица «Hansmann 85» для определения срока беременности на основании длины бедра плода (FL).....	357
Таблица D.21 – Таблица «Campbell» для определения срока беременности на основании длины бедра плода (FL).....	358

Таблица D.22 – Таблица «Hadlock 82» для определения срока беременности на основании длины бедра плода (FL)	359
Таблица D.23 – Таблица «Jeanty 84» для определения срока беременности на основании длины бедра плода (FL)	361
Таблица D.24 – Таблица «Hansmann 86» для определения срока беременности на основании окружности живота плода (AC)	363
Таблица D.25 – Таблица «Campbell « для определения срока беременности на основании окружности живота плода (AC)	366
Таблица D.26 – Таблица «Hadlock 82» для определения срока беременности на основании окружности живота плода (AC)	368
Таблица D.27 – Таблица «Osaka 89» для определения срока беременности на основании площади живота плода (FTA)	370

1 Обзор системы

1.1 Информация по технике безопасности

1.1.1 Электробезопасность

Система Mirror2 компании Landwind соответствует требованиям стандарта EN 60601-1, и классифицируется следующим образом:

1. Тип защиты от поражения электрическим током:

Оборудование класса I

2. Степень защиты от поражения электрическим током:

Оборудование типа BF

3. Степень защиты от проникновения жидкостей:

Обычное оборудование

4. Степень безопасности применения оборудования при наличии легковоспламеняющихся анестетических смесей с воздухом, кислородом или оксида азота:

Оборудование не предназначено для использования в присутствии легковоспламеняющихся анестетических смесей (опасность взрыва).

Система оборудована кабелем со съемным разъемом электропитания с заземленной точкой, соединяющейся с заземляющим сегментом кабеля. Соответственно, сетевая розетка должна быть подключена к защитной системе заземления комнаты, в которой работает аппарат.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Система может быть подключена только к розетке, оборудованной защитным заземлением. Таким образом, можно использовать только подходящий кабель. Ни при каких обстоятельствах не разрешается разбирать или отрезать заземляющий проводник.

Система оборудована эквипотенциальным  терминалом, соединяющим защитный заземляющий проводник (медный провод с поперечным сечением минимум 4 мм²) с защитной системой заземления помещения, в которой осуществляется эксплуатация аппарата.

Помещение, в котором осуществляется эксплуатация аппарата, должно быть оборудовано розеткой с точкой заземления. Состояние розетки и проводки в эксплуатационном помещении должно быть проверено квалифицированным персоналом.



ПРИМЕЧАНИЕ: Систему следует устанавливать только в помещениях, предназначенных для медицинских целей. Система полностью соответствует требованиям к электробезопасности (EN60601-1).

В целях обеспечения безопасности соблюдайте следующие инструкции:

- Не снимайте защитные панели системы.
- Используйте систему в помещениях, соответствующих требованиям стандарта №2282.80 (нормы и правила, подлежащие соблюдению при использовании оборудования, генерирующего ультразвук при контакте с руками пользователя).
- Площадь помещения, выбранного для проведения диагностических обследований, должна быть не менее 20 м², а каждая система устанавливается в отдельном помещении.
- Убедитесь, что рабочие условия в помещении, выбранном для проведения диагностических обследований, соответствуют следующим требованиям: рабочая температура: 22°C, относительная влажность воздуха: 40% ~ 60%, скорость воздушного потока: ≤0,15 м/сек.
- Используя обычные методы, проверяйте состояние розеток.
- Не вытаскивайте штекер из розетки, потянув за кабель.
- При замене основных предохранителей отсоедините кабель питания от

розетки. Не используйте предохранители, параметры по току которых не совпадают с указанными.

- Не помещайте посторонние предметы в элементы системы.
- Для обеспечения нормального температурного режима во время эксплуатации системы не устанавливайте ее вблизи отопительных приборов, сушильных шкафов и т.д.
- Во время использования системы на пациенте, избегайте подключения периферийного оборудования, такого как ПК, принтер и т.д., если, с точки зрения электробезопасности, оно не соответствует Классу I и Классу II согласно стандарту EN 60601-1. Для подключения такого оборудования следует использовать специальные изолирующие устройства, удовлетворяющие требованиям стандарта EN 60601-1.



ВНИМАНИЕ: Параметры сети должны соответствовать стандартным параметрам сети промышленного предприятия и/или медицинского учреждения.



ВНИМАНИЕ: В случае вероятности отключения основного источника питания систему следует подключать к ИБП. При эксплуатации системы без ИБП гарантия автоматически аннулируется.



ВНИМАНИЕ: Не используйте систему вблизи источников тепла, сильного электромагнитного поля (например, трансформаторы), а также в непосредственной близости от оборудования, генерирующего высокочастотные сигналы (например, электрохирургические аппараты). Несоблюдение этого требования приведет к ухудшению качества ультразвукового изображения во время проведения обследования.



ВНИМАНИЕ: При перемещении оборудования из холодного помещения в теплое рекомендуется включать систему только по истечении нескольких часов, когда температура внутри системы сравняется с температурой окружающей среды.

1.1.2 Информация по безопасному применению ультразвукового оборудования

1.1.2.1 Общая информация



ВНИМАНИЕ: Используйте диагностическое медицинское оборудование только когда для этого есть достаточные медицинские основания. Минимизируйте время воздействия и применяйте самое низкое значение энергии сканирования, необходимое для получения изображений, подходящих для клинических обследований.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Система не предназначена для обследований глаз или иных офтальмологических исследований!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Значения **MI** и **TI** не относятся к офтальмологическому ультразвуковому обследованию. Будьте особенно осторожны при сканировании головки плода, чтобы избежать повреждения задней области глаз.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В целях предотвращения угрозы здоровью пациентов используйте датчики для обследования только тех зон, для которых данный конкретный датчик предназначен (см. таблицу 1.6).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При использовании контрастных веществ во время сканирования области сердца и брюшной полости будьте внимательны и обращайтесь внимание на значение **MI**. Чем меньше значение **MI**, тем менее вероятна ультразвуковая кавитация.



ПРИМЕЧАНИЕ: Проводимость ультразвука выше в жидкостях, чем в тканях. При использовании каких-либо буферных средств (например, гелевых подушек), фактические значения **MI** и **TI** могут быть выше отражаемых на экране монитора (см. рис. 3.3).

Определение биологического влияния ультразвуковой диагностики является предметом постоянных научных исследований. Ответственность за выбор наилучших с точки зрения безопасности ультразвуковых процедур полностью лежит на специалистах по ультразвуковой эхографии. В ежедневной практике компания Landwind рекомендует

следовать принципу ALARA (достижение результата с минимально возможным воздействием). В соответствии с этой концепцией терапевту следует выбирать минимальный уровень ультразвукового воздействия (наименьшая интенсивность ультразвука и наименьшее время воздействия), необходимого для получения диагностически приемлемой информации, при этом минимизируя риск для здоровья.

1.1.2.2 Механический индекс (MI)

1. Механический индекс **MI** вероятность механического биовоздействия. Механический индекс рассчитывается как пиковое разреженное давление в МПа (при коэффициенте затухания в тканях, равном 0,3 дБ/см/МГц), деленное на квадратный корень среднегеометрической частоты передаваемого поля в МГц.
2. Используя механический индекс **MI**, пользователь может максимально снизить риск механического биовоздействия при получении диагностически приемлемых изображений. Чем выше механический индекс **MI**, тем выше риск. Однако фактическое проявление биовоздействия не может быть оценено при помощи этого индекса.
3. Система обеспечивает отображение механического индекса в реальном времени во всех режимах вывода изображений (см. рис 3.3).
4. Для изменения значения механического индекса **MI**, измените мощность ультразвукового сигнала и/или установленный режим, и/или тип датчика, и/или глубину фокусировки.

1.1.2.3 Тепловой индекс (TI)

1. Тепловой индекс **TI** обозначает повышение температуры на 1°C.

Тепловой индекс **TI** предназначен для того, чтобы предупредить пользователя об условиях, которые могут привести к повышению температуры. Тепловой индекс **TI** представляет собой соотношение мощности акустического сигнала к мощности, вызывающей повышение температуры приблизительно на 1°C (оценка, основанная на температурной модели). Существует три тепловых индекса, каждый из которых основан на

отдельной температурной модели, для оценки повышения температуры вблизи поверхности и внутри мягких тканей, и когда ультразвуковой луч проходит через мягкие ткани и фокусируется в непосредственной близости от кости:

- Тепловой индекс мягкой ткани TIS обозначает возможное повышение температуры для методов применения, при которых ультразвуковой луч проходит через и фокусируется на мягких тканях.
- Краниальный тепловой индекс TIC обозначает возможное повышение температуры для методов применения, при которых ультразвуковой луч проходит через кость рядом с местом входа луча в тело.
- Тепловой индекс костной ткани TIB обозначает возможное повышение температуры для методов применения, при которых ультразвуковой луч проходит через мягкие ткани и область фокусировки находится в непосредственной близости от кости.

Как механические, так и тепловые индексы являются относительными индикаторами повышения температуры: чем выше значение индекса, тем выше повышение температуры. Эти индексы отражают возможное повышение температуры и предоставляют относительное значение для применения концепции ALARA.

2. Для изменения теплового индекса TI следует изменить мощность ультразвукового сигнала, и/или установленный режим, и/или тип датчика, и/или номер фокусировки, и/или глубину фокусировки, и/или глубину сканирования, и т.д.

1.1.2.4 Погрешности механического и теплового индексов

Погрешности механического индекса MI и теплового индекса TI зависят от типа используемого датчика и погрешностей лабораторных измерений интенсивности ультразвукового сигнала, и находятся в пределах $\pm 35\%$.

1.1.2.4 Интерпретация механического и теплового индексов

В отношении механических и тепловых индексов необходимо учитывать следующее:

Основная обязанность пользователя – обеспечение безопасности пациента. Для того

чтобы правильно организовать свою работу, пользователь должен хорошо осознавать опасности, источником которых может явиться данное оборудование. Оценка уровня этой опасности невозможна без правильного толкования параметров воздействия ультразвукового сигнала: теплового индекса **TI** и механического индекса **MI**.

В настоящее время зависимость непосредственных биологических влияний ультразвукового сигнала на выходные параметры ультразвука, такие как интенсивность акустического сигнала, давление и т.д., еще не были изучены в достаточной степени. Были обнаружены два основных механизма такой зависимости: тепловой механизм и механический механизм.

Вероятность повышения температуры и образования полостей определяется общей мощностью, режимом эксплуатации, формой ультразвукового луча, позицией фокусировки, кадровой частотой и коэффициентом времени. Тепловой и механический индексы **TI** и **MI** должны учитывать все эти факторы и предоставлять пользователю информацию о возможном тепловом и механическом воздействии на ткани. Так как индексы **MI** и **TI** обозначают текущие выходные условия, они не учитывают эффект накопления (особенно, нагревания) в течение периода обследования.

Было обнаружено, что вероятность образования полости повышается с увеличением негативного пикового давления в тканях.

Тепловой индекс **TI** позволяет приблизительно оценить возможное повышение температуры в определенной точке тканей, лежащих на пути прохождения ультразвукового луча. Такая приближенная оценка зависит от большого количества факторов, влияющих на повышение температуры. При таких обстоятельствах никакое индексное значение не в состоянии предоставить исчерпывающую оценку фактического повышения температуры для всех возможных условий и типов ткани. Можно только указать, что для определенной формы ультразвукового луча, тепловой индекс $TI = 2$ (значение, соответствующее повышению температуры эталонного образца на 2°C) отражает более высокое повышение температуры в ткани, чем индекс $TI = 1$, однако фактическое повышение температуры в ткани не обязательно будет таким, т.е. равняться 2°C . Более подробное описание

ограничений в отношении использования индексов **MI** и **TI** см. ниже.

Необходимо также учитывать, что индексы **MI** и **TI** не устанавливают пределов безопасности. Информация о пределах безопасности, основанных на биологическом воздействии, на текущий момент довольно отрывочна и большей частью находится на стадии развития. Тем не менее, было установлено, что повышение температуры в тканях эмбриона или плода $\geq 41^{\circ}\text{C}$ (т.е. на 4°C выше нормальной температуры) в течение периода времени ≥ 5 минутам следует считать потенциально опасным. Кроме того, потенциально опасными необходимо считать ультразвуковые обследования с амплитудой давления акустического излучения вблизи легочной ткани новорожденного ≥ 1 МПа при **MI**=0,7 (режим проникновения) или **MI**=0,5 (режим разрешения), также как любые ультразвуковые обследования, проводимые при частоте > 4 МГц с **MI**=0,5.

Более того, в акушерской практике следует избегать режимов ультразвукового сканирования, при которых **TI** $> 1,0$. Такие ограничения обеспечивают разумный запас безопасности, соответствующий рекомендациям WFUMB (всемирная организация по применению ультразвука в медицине и биологии). Однако в случаях, когда при таких условиях невозможно добиться приемлемого диагностического результата, допускается кратковременное увеличение выходной мощности. Но если температура матери повышается, любая дополнительная тепловая нагрузка на плод запрещена.

Модели, разработанные для прогнозирования теплового индекса **TI**, учитывают охлаждение ткани посредством тока крови. Поэтому, если ожидается плохая гемоперфузия обследуемой ткани, следует обеспечить более низкий уровень теплового индекса **TI**. Однако, если известно, что сканируемые органы хорошо омываются кровью (например, печень, сердце и т.д.), значение теплового индекса **TI** может поддерживаться на более высоком уровне.

В некоторых случаях, когда в сканируемой области присутствуют не только обследуемые ткани, но и кости за ними, для адекватной оценки увеличения температуры следует использовать не индекс **TIS** (тепловой индекс для мягких тканей), а индекс **TIB** (костяной тепловой индекс). Такая ситуация возникает при обследовании женской груди, а

также при обследовании сосудов, если кровеносный сосуд расположен на костяной поверхности.

Механический индекс **MI** приобретает особое значение при обследовании сердца, когда в сканируемую область могут попасть легкие (граница между газом и мягкими тканями). Вероятность образования полостей особенно высока во время ультразвуковых обследований при использовании материалов с ЦМД. Во время таких обследований ограничению индекса **MI** следует уделить особое внимание.

Подводя итог, следует еще раз выделить следующие моменты:



ПРИМЕЧАНИЕ: Контроль механического индекса **MI** очень важен при: обследовании с использованием контрастного вещества (материала с ЦМД); сканировании сердца (возможное присутствие легочной ткани в обследуемой области); обследовании брюшной полости (возможное присутствие желудочно-кишечных газов в сканируемой области).

Меньшую важность представляет отслеживание механического индекса **MI** в случае отсутствия полостей, содержащих газ в сканируемой области, т.е. при обследовании большинства паренхиматозных органов, мышц и т.д.



ПРИМЕЧАНИЕ: Контроль теплового индекса **TI** очень важен при: обследовании беременных (особенно в течение первого триместра); обследовании черепа и позвоночного столба эмбриона; обследовании пациентов с повышенной температурой тела; обследовании какой-либо ткани с плохой гемоперфузией; офтальмологических обследованиях. В том случае, если в области сканирования присутствуют ребра или иные кости, вместо индекса **TIS** лучше использовать индекс **TIV**.

Меньшую важность представляет отслеживание теплового индекса **TI** при обследовании тканей с хорошей гемоперфузией (например, печень, селезенка, сердце), а также при обследовании сосудов.



ПРИМЕЧАНИЕ: В режиме сканирования увеличение температуры на

поверхности мягкой ткани всегда выше, чем внутри кости. Однако так происходит не во всех случаях, в связи с чем необходимо проявлять осторожность при интерпретации значений теплового индекса **TI** как в режиме **B**, так и в режиме **доплера** для второго и третьего триместров беременности.



ПРИМЕЧАНИЕ: В полостях, заполненных жидкостями, мощность акустического сигнала может поглощаться в меньшей степени, чем может ожидаться на основании эталонных расчетов. Поэтому, осуществление сканирования через полный мочевого пузыря или околоплодные воды может сопровождаться заниженной оценкой значений механического и теплового индексов.



ПРИМЕЧАНИЕ: Тепловой индекс **TI** не предназначен для использования в офтальмологической практике и не может применяться для определения теплового воздействия при офтальмологических обследованиях.



ПРИМЕЧАНИЕ: В режиме санирования значения теплового индекса **TI** дают представление о нагревании ткани вблизи поверхности датчика, оценка которого основывается исключительно на поглощенной мощности ультразвукового луча, не учитывает увеличение температуры в ткани в результате контакта с нагретым датчиком, хотя такое повышение температуры может быть незначительным.



ПРИМЕЧАНИЕ: Отображаемые значения теплового индекса **TI** являются усредненными значениями и поэтому не должны интерпретироваться как фактическое увеличение температуры в °C. Расчетные модели индексов **TI** и **MI** основываются на многих упрощениях действительной ситуации. Поэтому, следует запомнить, что в некоторых особенно неблагоприятных ситуациях фактическое повышение температуры может в три раза превышать значение **TI**, отображаемое на экране.



ПРИМЕЧАНИЕ: В отличие от рентгеновских лучей неблагоприятное биологическое воздействие ультразвука на ткани может проявиться только при превышении определенного порогового значения. Например, повышение

температуры участка сканируемой ткани с 37°C до 41°C в течение продолжительного периода времени является допустимым, в то время как повышение температуры до 45°C не допускается: ниже порогового уровня не образуются никакие полости и, следовательно, не возникает биологическое воздействие.



ПРИМЕЧАНИЕ: С точки зрения безопасности оптимальный подход к проведению обследования выглядит следующим образом: во-первых, установите минимальный индекс и затем постепенно увеличивайте его до получения удовлетворительного изображения или доплеровского сигнала. Еще одним важным параметром является время воздействия. Компания Landwind рекомендует устанавливать минимальное время воздействия, при котором обеспечивается получение диагностически приемлемой информации.

1.1.2.6 Максимальные значения каждого индекса и контрольные параметры

Максимальные значения каждого индекса и соответствующие контрольные параметры указаны в Приложении В. Индексные значения указываются для каждого используемого датчика в соответствии со стандартом IEC 60601-2-37.

1.1.2.7 Максимальные акустические параметры и соответствующие контрольные параметры

Номинальные значения каждого индекса и соответствующие контрольные параметры для каждого используемого датчика указаны в Приложении В в соответствии со стандартом IEC 61157.

1.1.3 Пределы акустической мощности

1.1.3.1 Мощность сигнала

Система Miigo2 имеет функцию отображения мощности ультразвукового сигнала, механических и тепловых индексов, тем самым позволяя контролировать и ограничивать мощность сигнала, передаваемого пациенту.

Диапазон мощности сигнала (амплитуда сигнала сканирования) лежит в пределах от -18 дБ до 0 дБ. Выбор 0 дБ (или 100%), в сочетании с активацией иных элементов управления и функций системы, устанавливает максимальную интенсивность акустического сигнала и механического индекса каждого датчика, где:

$$I_{SPTA,3} \leq 720 \text{ mW/cm}^2, MI \leq 1.9. \quad (1.1)$$

Используйте предварительно заданные параметры мощности сигнала (см. Часть 5, **Пользовательские настройки**).

Для получения информации о возможных значениях мощности сигнала см. Таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Возможные значения мощности сигнала

0	-6дБ	-12дБ	-18дБ (-15дБ)
100%	50%	25%	12 % (18%)

Система Miport2 позволяет отображать параметры сканирования в поле активного датчика в реальном времени во всех режимах получения изображения (см. рис 3.3).

Отображение генерируемой мощности в режиме реального времени позволяет пользователю получать релевантную информацию относительно интенсивности ультразвукового сигнала (см. рис. 3.3).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ответственность за выбор используемого уровня сигнала лежит на пользователе.

Для того чтобы отрегулировать мощность сигнала, поступающего через датчик к пациенту, используйте кнопки регулировки, расположенные на системной панели управления.

Диапазон и, в особенности, максимальный уровень механического и теплового индексов зависят от используемого датчика. Кроме того, для каждого типа диагностического обследования предусмотрены предустановленные значения механического и теплового индексов.

1.1.3.2 Функции получения изображения, изменяющие акустическую мощность

Ниже перечислены функции получения изображения, влияющие на акустическую мощность.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Всегда контролируйте отображение в режиме реального времени механического и теплового индексов (MI/TI).



ПРИМЕЧАНИЯ: В дополнение к управлению подачей питания при помощи кнопки [POWER], расположенной на панели управления (см. рис.2.1), акустическая мощность может оказаться под влиянием таких функций и/или элементов управления системой следующим образом:

- Включение/выключение питания.
- Выключение автоматического сканирования (включение режима СТОП-КАДРА) (АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТОП-КАДР) (см. ЧАСТЬ 5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ НАСТРОЙКИ), максимальное значение: 5 минут.
- Частота повторения импульса (ЧПИ) испускания сигнала в импульсно-волновом режиме.
- ЧПИ в режиме работы с постоянной частотой.
- Область обследования.
- Фокусировка, количество фокусировок и глубина фокусировки.
- Режим СТОП-КАДРА.
- Глубина визуализации.
- Плотность цветового луча.
- Спектральная чувствительность.
- Размер цветового окна в режимах цветового кодирования.
- Предварительно заданные системные параметры (см. ЧАСТЬ 5 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ НАСТРОЙКИ).
- Тип датчика.
- Использование гелевой подушки.
- Рабочий режим.

1.1.4 Температура поверхности датчика

Максимальная температура поверхности датчика, используемого при обследовании

пациента, не превышает 42°C.



ВНИМАНИЕ: Следите за тем, чтобы датчик не генерировал ультразвуковой сигнал, не будучи в контакте с телом пациента.

Температура поверхности датчика, не находящегося в контакте с телом пациента, может достичь 50°C, после чего генерация сигнала прекращается автоматически (автоматическое включение режима **Стоп-кадра** через 5 минут).

1.1.5 Электромагнитная совместимость

Система Miigor2 прошла испытания, подтвердившие ее соответствия требованиям в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС) стандарта ИЕС 60601-1-2:2001+A1:2004. По классификации CISPR (Специальный международный комитет по борьбе с радиопомехами) система Miigor2 имеет уровень 11: группа 1 класс А.



ВНИМАНИЕ: К медицинскому оборудованию предъявляются особые требования по ЭМС. При установке и эксплуатации такого оборудования необходимо принимать во внимание следующее.

Сильные электромагнитные поля, генерируемые портативными и мобильными устройствами связи или мощными источниками радиоизлучения, могут вызвать сбой в работе системы Miigor2. Подобные сбои проявляются в ухудшении качества получаемых ультразвуковых изображений или в их искажении, в искажении результатов измерений, нестабильности работы системы и т.д.

В случае обнаружения подобных отклонений во время работы системы следует локализовать источник помех и принять следующие меры.

- Для определения источника помех отключите все ближайшие устройства и один за другим включите их снова.
- после обнаружения устройства, создающего помехи, либо переместите его, либо перенастройте.
- Увеличьте расстояние между устройством, создающим помехи, и системой

Mirror2.

— Не используйте оборудование, чьи рабочие частоты близки к частотам системы Mirror2.

— Персонал, ответственный за контроль медицинского оборудования, должен пройти соответствующее обучение, чтобы иметь возможность определять возможные проблемы, связанные с электромагнитными помехами.

— В помещениях, в которых расположено оборудование, чувствительное к воздействию помех, следует ограничить использование сотовых телефонов и компьютеров.

— Источник электромагнитного излучения необходимо устранить или ограничить его воздействие при помощи технических средств, например, посредством экранирования.



ВНИМАНИЕ: Использование датчиков, кабелей и аксессуаров, отличающихся от указанных в рабочей документации, может привести к усилению радиоизлучения или ухудшению стабильности системы Mirror2.

Заявление:

Производитель заявляет, что все поставляемые кабели, датчики и аксессуары соответствуют требованиям стандартов ИЕС 60601-1-2:2001+A1:2006 36.201 – ИЗЛУЧЕНИЕ и 36.202 – УСТОЙЧИВОСТЬ.

В таблицах 1.2 и 1.3. указаны предпочтительные рабочие условия и уровни электромагнитной совместимости системы Mirror2

Система предназначена для работы в электромагнитной среде, указанной ниже.

Таблица 1.2– Заявление производителя – Электромагнитное излучение

Руководство и заявление производителя – электромагнитное излучение		
Система Mirror2 предназначена для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь системы Mirror2 несет ответственность за обеспечение ее работы в оговоренных условиях		
Тип испытаний	Основной стандарт	Соответствие

Возмущающее напряжение сети	EN55011:1998+A1:1999+A2:2002	Группа 1 Класс А
Излучаемые помехи	EN55011:1998+A1:1999+A2:2002	Группа 1 Класс А
Излучение гармонического тока	EN61000-3-2:2006	Класс А
Колебания напряжения/фликер	EN 61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005	Соответствует

Таблица 1.3– Заявление производителя – Устойчивость к электромагнитному полю

Руководство и заявление производителя – устойчивость к электромагнитному полю		
Система MiTox2 предназначена для использования в электромагнитной среде, указанной ниже. Заказчик или пользователь системы MiTox2 несет ответственность за обеспечение ее работы в оговоренных условиях		
Тип испытаний	Основной стандарт	Уровень соответствия
Устойчивость к электростатическому разряду	EN 61000-4-2	$\pm 2\text{кВ}$, $\pm 4\text{кВ}$, $\pm 6\text{кВ}$, -контактный разряд $\pm 2\text{кВ}$, $\pm 4\text{кВ}$, $\pm 8\text{кВ}$, -воздушный разряд
Устойчивость к излучению, радиочастотному электромагнитному полю	EN61000-4-3	80-2500 МГц, 3В/м, 1 кГц синус. 80%АМ; 80-2500 МГц, 3В/м, 1 Гц синус. 80%АМ;
Устойчивость к кратковременным выбросам напряжения/импульсным помехам	EN61000-4-4	$\pm 2\text{кВ}$, для канала переменного тока
Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания	EN61000-4-5	канал переменного тока: $\pm 0,5\text{кВ}$, $\pm 1\text{кВ}$ -междуфазный; $\pm 0,5\text{кВ}$, $\pm 1\text{кВ}$, $\pm 2\text{кВ}$ -между фазой и землей;
Кратковременная посадка и исчезновение напряжения	EN61000-4-11	Посадка напряжения: > 95% снижение за 0,5 периода; 60% снижение за 5 периодов; 30% снижение за 25 периодов; Исчезновение напряжения: > 95% снижение за 5 сек

Магнитное поле промышленной частоты	EN61000-4-8	3 А/м
Устойчивость к кондуктивным помехам, создаваемым высокочастотным и полями	EN61000-4-6	питающая линия переменного тока и кабели датчиков: 0,15-80 МГц, 3В среднеквадратичного действующего напряжения, 1 кГц синус. 80%АМ; 0,15-80 МГц, 3В среднеквадратичного действующего напряжения, 1 Гц синус. 80%АМ;

1.2 Для чего предназначена система

Система предназначена для выполнения ультразвукового обследования внутренних органов. Система подходит для использования в госпиталях, амбулаторных отделениях, а также в частной медицинской практике.

1.3 Использование

Система может быть использована для проведения ультразвукового обследования органов брюшной полости и забрюшинного пространства, мочеполовой системы, малых органов и систем, сердца и кровеносных сосудов, а также поверхностных и периферических сосудов.

Кроме того, система может быть использована для выполнения следующих дополнительных функций: Реконструкция трехмерных и панорамных изображений. Эти две функции не являются предустановленными – для их активации необходимо подсоединить к USB-порту дешифровальный ключ.

1.4 Область применения

Область применения системы охватывает: клинические обследования внутренних болезней, хирургию, гинекологию, акушерство, урологию, педиатрию и кардиологию.

1.5 Режимы получения изображения

Система позволяет получать изображения ультразвуковой эффективной площади отражения человека в следующих режимах: В-режим (режим построения двумерного изображения); М-режим (режим построения одномерного изображения); D-режим (импульсно-волновой спектральный доплеровский режим); режим В+РР (режим построения двумерного изображения + режим цветового кодирования доплеровского сигнала), В+СР (режим построения двумерного изображения и режим цветового кодирования); дуплексные режимы В/В, В/М, В/РВ, В/В+РР, и В/В+СР; триплексные режимы В+РР/РВ, В+СР/РВ. В системе предусмотрены функции препроцессорной и постпроцессорной обработки изображений.

1.6 Программное обеспечение

Программное обеспечение системы позволяет выполнять базовые измерения в режимах В, М, РВ, В+РР, В+СР, В/В, В/М, В/РВ, В/В+РР, В/В+СР, В+РР/РВ и В+СР/РВ, а также несколько специализированных измерений и расчетов для кардиологических, акушерских, гинекологических, урологических обследований, обследований брюшной полости, сосудистой системы и щитовидной железы, с занесением результатов в протокол.

1.7 Общий вид и элементы системы

На рисунке 1.1 показан общий вид системы; на рисунке 1.2 показан вид системы справа.

Система спроектирована в стационарной версии.

В состав системы входят: держатели датчиков, конвексный датчик С2-5/60Е с частотой 3,5 МГц, линейный датчик L5-10/40Е с частотой 7,5 МГц, монитор, динамики звукового сопровождения доплеровского канала, расположенные под пультом управления.

По требованию в комплект поставки могут быть включены следующие микроконвексные датчики: датчик для сканирования эндополости ЕС4-9/10Е (6,5 МГц), неонатальный датчик С4-9/10Е (6,5 МГц), кардиологический датчик С2-4/20 (3,0 МГц), а

также струйный принтер, ножной переключатель, акустическая система и источник бесперебойного питания (ИБП).

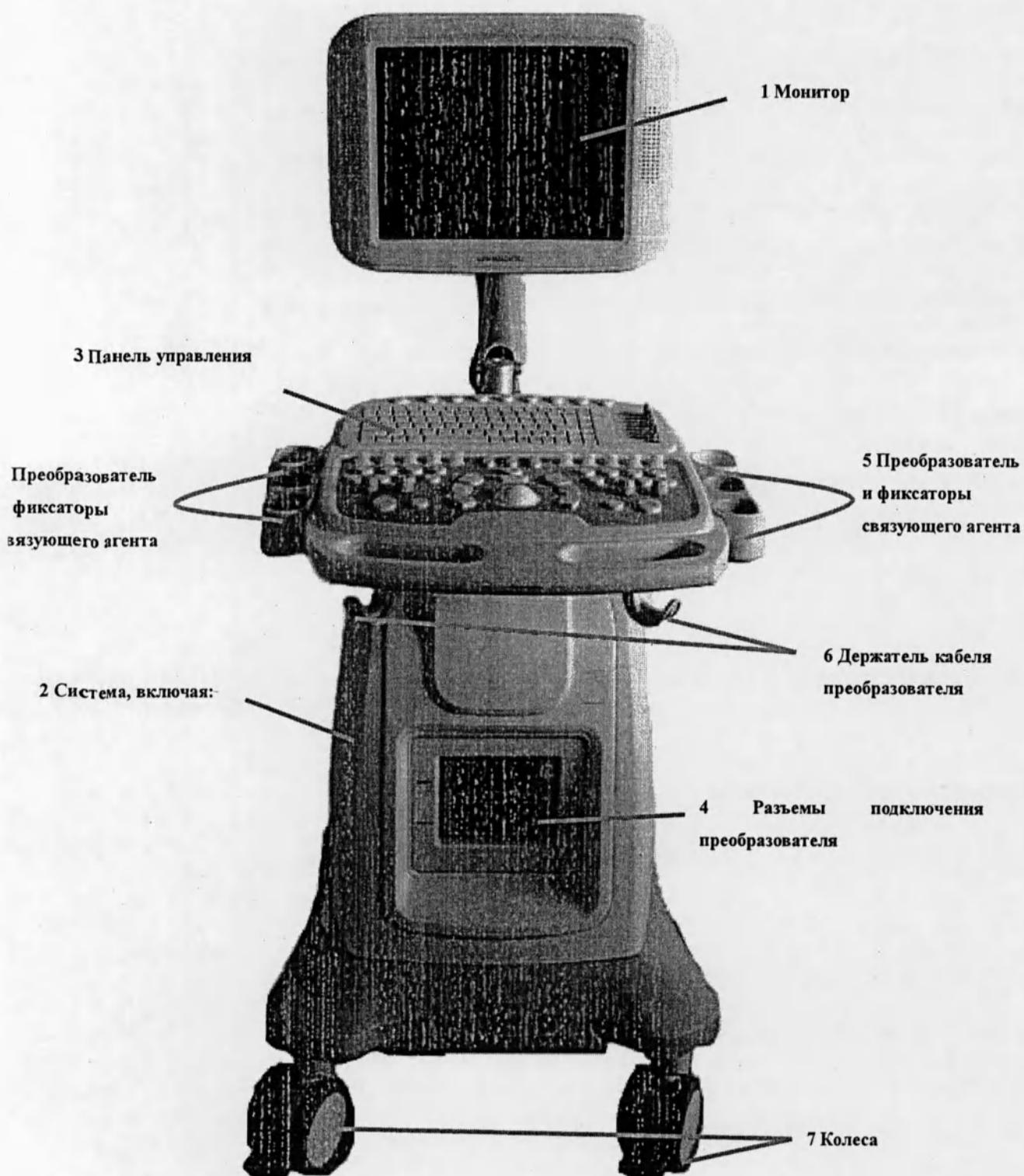


Рисунок 1.1 – Общий вид системы

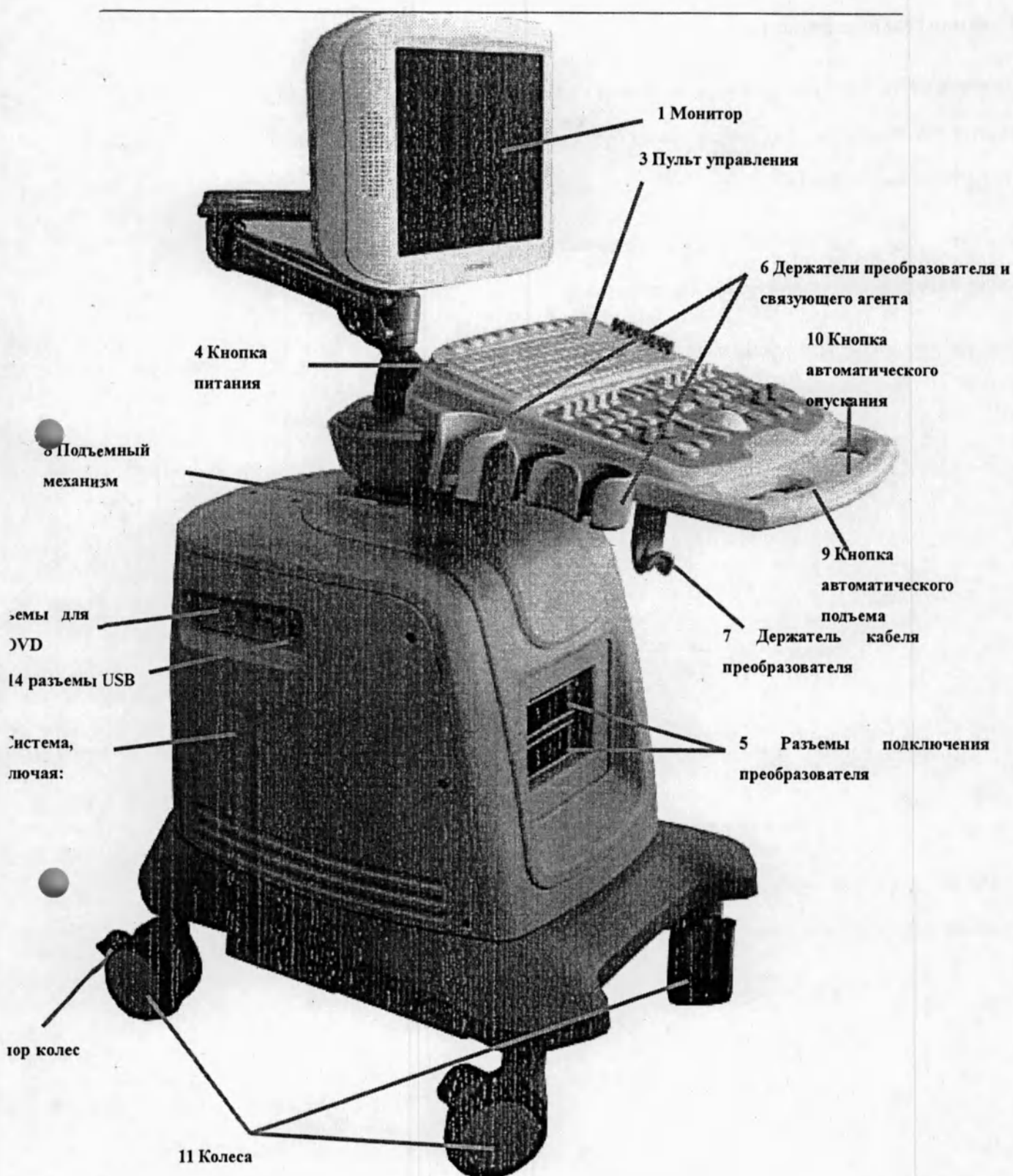


Рисунок 1.2 – Вид системы справа

1.8 Соединительные разъемы

Основные устройства сопряжения расположены на передней панели системы (см. рис. 1.3), задней панели (см. рис. 1.4), задней панели блока питания BLR (см. рис. 1.5) и левой панели системы (см. график 1.6).

Кнопка  предназначена для включения/выключения системы, и расположена в левом верхнем углу системы на уровне панели управления.

Разъемы, расположенные на передней панели системы:

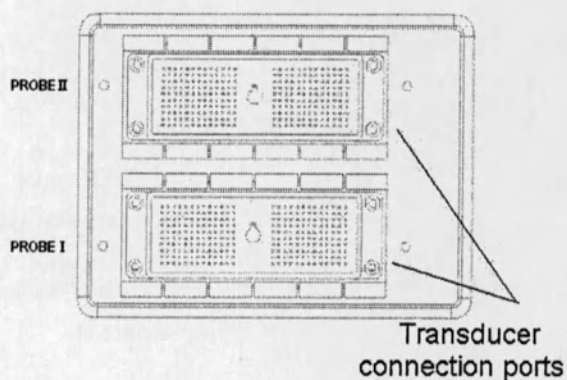


Рисунок 1.3 – передняя панель системы

Устройства сопряжения, расположенные на задней панели системы (см. рис. 1.4), предназначены для выполнения следующих функций:

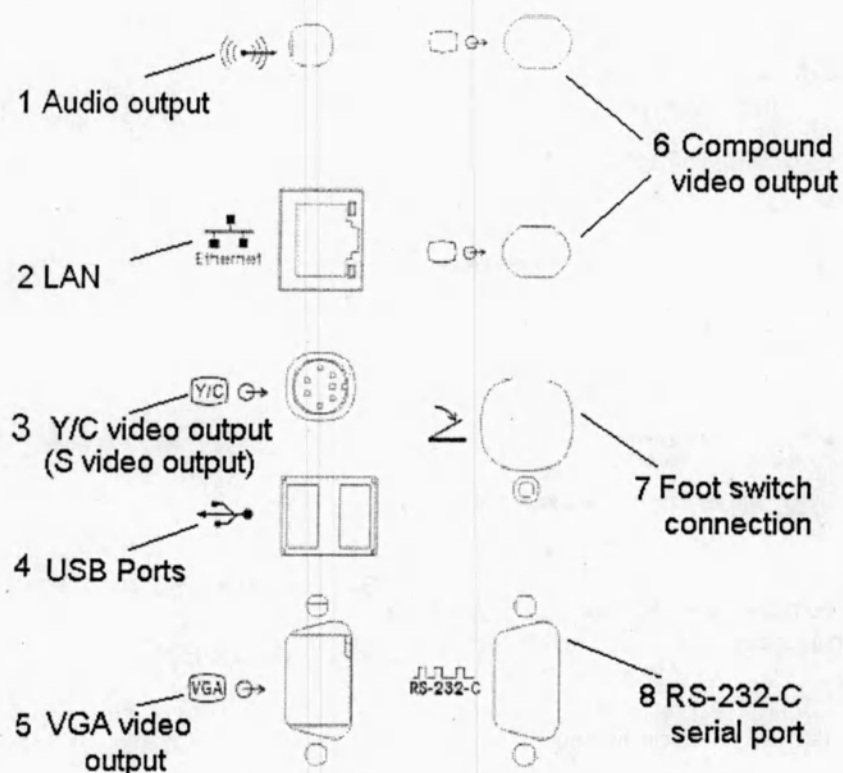


Рисунок 1.4 – задняя панель системы

Задняя панель может быть изменена без предварительного уведомления.



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. USB-кабель от блока BFDR подключается к разъему USB с маркировкой BFDR.
2. Кабель принтера подключается к разъему USB с маркировкой PRN.

Блок питания BLR расположен в нижней части задней панели системы. На рисунке 1.5 показано изображение блока питания BLR.

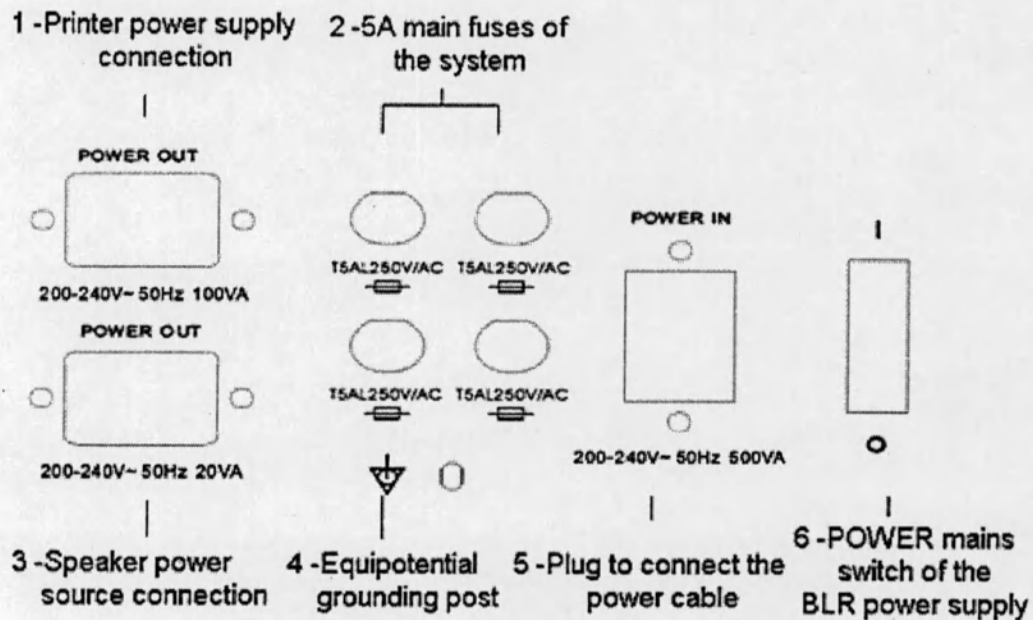


Рисунок 1.5 – Блок питания BLR

На левой панели системы расположены следующие устройства сопряжения:

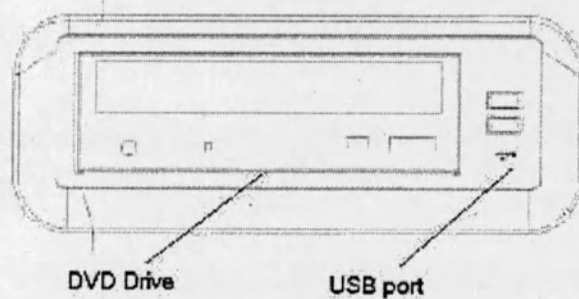


Рисунок 1.6 – Левая панель системы

На задней стороне монитора расположены

Кнопки вызова меню и кнопки управления расположены под нижней левой частью монитора.

Кнопка	Описание
Menu	Вызов меню
▲	Страница вверх
▼	Страница вниз
→	Выход

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Заводские настройки яркости и контраста монитора были выставлены установками по умолчанию и обеспечивают наилучший результат. Изменение настроек яркости и контраста может сказаться на качестве оптимизации изображений.
2. В соответствии с промышленной практикой на экране допускается не более четырех битых пикселей.

В целях обеспечения корректности воспроизведения изображения, изменение настроек яркости и контраста монитора необходимо выполнить до регулирования качества печати установленных устройств документирования.

Монитор представляет собой многофункциональный дисплей с возможностью автоматической настройки, настройки контраста, яркости, подсветки и сброса настроек на заводские, см. рис. 1.7. Вы можете выбрать любой элемент меню и настроить его по своему вкусу.

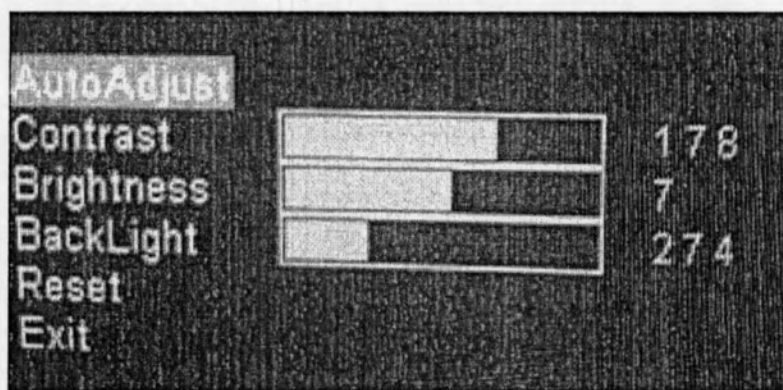


Рисунок 1.7 — Меню

На задней стенке аппарата закреплена заводская табличка с информацией касательно системы. На рисунке 1.8 показана заводская табличка системы Migor2.

Ниже перечислена информация, указанная на заводской табличке (в порядке сверху вниз):

- Название и модель системы.
- Справочные ТУ для данной системы.

- Класс безопасности.
- Степень защиты от поражения электрическим током.
- Серийный номер.
- Напряжение сети, потребляемая мощность.
- Год выпуска.
- Название и адрес производителя и страна происхождения.

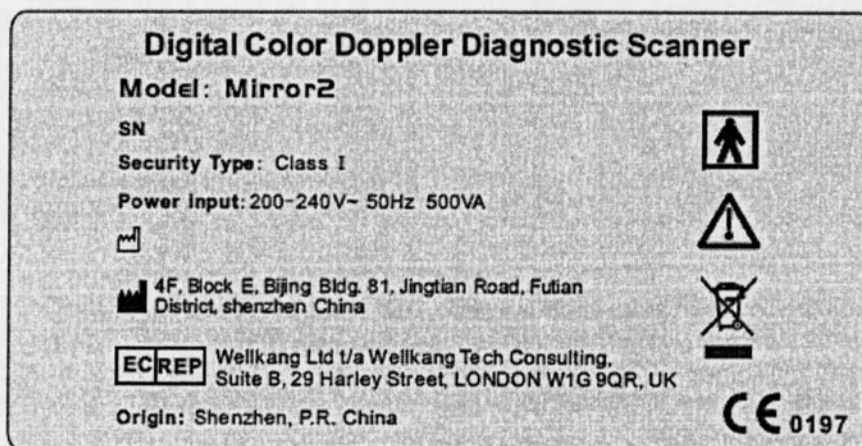
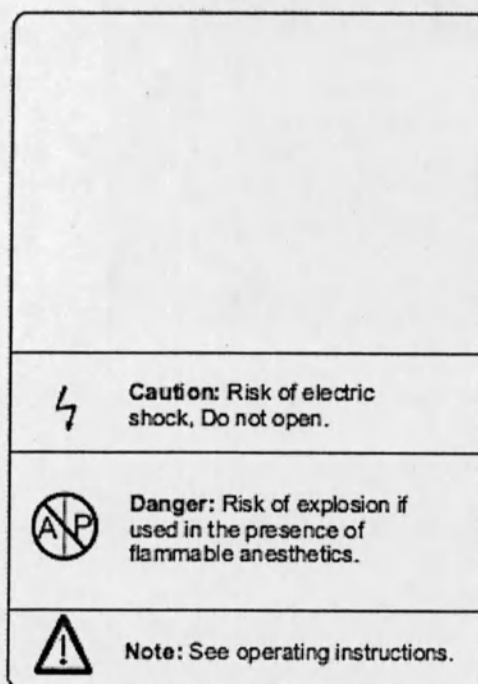


Рис 1.8 – Заводская табличка



Предупредительная этикетка

1.9 Датчики

1.9.1 Типы датчиков, используемых в системе, и принципы их действия

В системе используются следующие электронные сканирующие ультразвуковые датчики: конвексный датчик C2-5/60E (3,5 МГц) и линейный датчик L5-10/40E (7,5 МГц). На рисунке 1.9 показаны общий вид и принципы сканирования ультразвуковыми датчиками, поставляемыми вместе с системой.

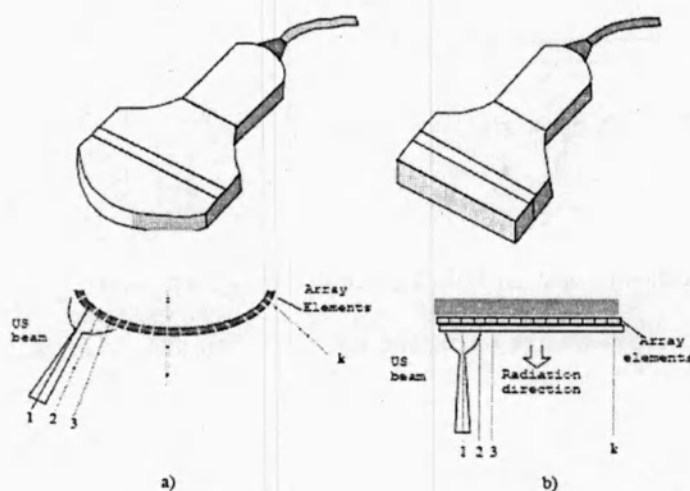


Рисунок 1.9 – Общий вид и принцип сканирования электронными датчиками:

a) конвексный датчик; b) линейный датчик

По требованию в комплект поставки могут быть включены следующие микроконвексные датчики: датчик для сканирования эндополости EC4-9/10E (6,5 МГц), неонатальный датчик C4-9/10E (6,5 МГц) и кардиологический датчик C2-4/20 (3,0 МГц).

1.9.2 Подключение датчиков

Ультразвуковые датчики системы Mirgor2 подключаются к разъемам, расположенным на передней панели системы (см. поз. 4 на рис. 1.1).

На корпусе соединителя датчика расположена заводская табличка, на которой указываются название датчика, его серийный номер и средняя частота. На рисунке 1.10 изображена заводская табличка, расположенная на корпусе соединителя датчика.



Рисунок 1.10 – Общий вид заводской таблички на корпусе соединителя датчика

1.9.3 Выбор активного датчика

Одновременно к системе можно подключить два датчика: к разъему 1 (P [1]) и разъему 2 (P [2]). Тип задействованного датчика отображается на экране монитора (см. рис. 3.1, поз.8).



ПРИМЕЧАНИЕ: Перед тем, как подключить или отсоединить датчик, активируйте режим **СТОП-КАДРА!**

Активный датчик выбирается в следующих случаях:

- При включении системы.
- При нажатии кнопки **[Probe]** на панели управления.
- При замене датчика пользователем, подключенного к активному разъему.

По умолчанию при включении системы активным становится датчик, подключенный к разъему 1 (P [1]). При нажатии кнопки **[Probe]** на панели управления происходит автоматическое переключения активного датчика. Например, если до нажатия кнопки **[Probe]** на панели управления системы активным был датчик, подключенный к разъему 1 (P [1]), то после нажатия кнопки активным становится датчик, подключенный к разъему 2 (P [2]).

При замене датчик, подключенный к активному разъему автоматически становится активным.

Для выбора активного датчика выполните следующие действия:

Во всех перечисленных выше случаях на экране монитора появляется диалоговое окно (см. рис. 1.11) выбора активного датчика и активной области обследования (подробное описание зон обследования содержится в разделе 3.3.6).

При помощи шарового манипулятора установите курсор на поле требуемого датчика и нажмите кнопку [Enter] на панели управления. Зона обследования выбирается по умолчанию (например, для датчика C2-5/60E это Брюшная зона; для датчика L5-10/40E это зона Малых органов). Для изменения названия активной зоны используйте шаровой манипулятор, чтобы выбрать требуемую зону, и нажмите кнопку [Enter] на панели управления. Зона обследования по умолчанию для каждого датчика устанавливается пользователем (подробную информацию см. в Части 5 Пользовательские настройки).

Для подтверждения выбора поместите курсор на ОК и нажмите кнопку [Enter] на панели управления.

Чтобы закрыть диалоговое окно выбора активного датчика и вернуться в предыдущий режим, поместите курсор на [Cancel] и нажмите кнопку [Enter].

По завершению процедуры выбора активного датчика система переходит в режим Стоп-кадра. На экране не отображается никакое изображение (экран черный).

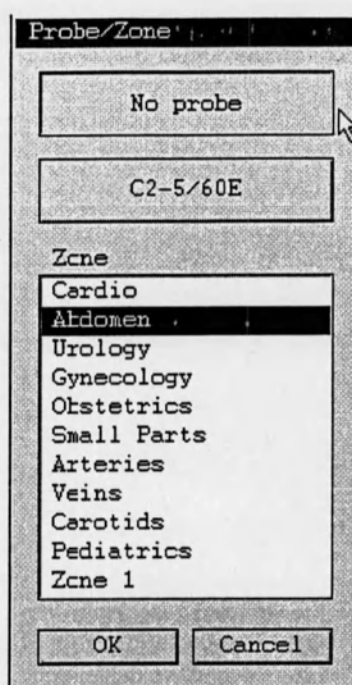


Рисунок 1.11 – Диалоговое окно выбора активного датчика и активной области обследования

1.9.4 Область применения датчиков



ПРИМЕЧАНИЕ: Следите за тем, чтобы применение ультразвукового датчика соответствовало релевантной области обследования (согласно Таблице 1.4).

Таблица 1.4

Область обследования	Датчик				
	C2-5/60E*	L5-10/40E*	C2-4/20**	EC4-9/10E**	C4-9/10E**
Кардиология (Сердце и крупные сосуды)	+		+		+
Абдоминалогия (Брюшная полость)	+	+	+		+
Урология	+	+	+	+	+
Гинекология	+			+	
Малые органы	+	+	+	+	+
Артерии	+	+	+	+	+
Вены	+	+	+	+	+
Сонная артерия	+	+	+		+
Педиатрия	+	+	+		+

* Датчики, включенные в базовый комплект поставки.

** Датчики, не включенные в базовый комплект поставки, и поставляемые по требованию.

1.10 Внешние устройства

1.10.1 Периферийное оборудование

Система оборудована следующими внешними устройствами:

- Ножным переключателем.
- Принтером (струйным или термопринтером).



ПРИМЕЧАНИЕ: Выбор и подключение принтера осуществляется специалистами компании Landwind.

1.10.2 Подключение внешних устройств



Предупреждение: Внешние устройства, используемые с системой Mingo2, определяются компанией Landwind, или должны соответствовать требованиям стандартов EN 60601-1 и EN 60601-1-1. Применение любых иных внешних устройств осуществляется под ответственность пользователя.



ПРИМЕЧАНИЕ: Для получения подробной информации касательно эксплуатации таких устройств см. соответствующие инструкции по эксплуатации, предоставляемые их производителями.



ВНИМАНИЕ: Подключение любых дополнительных внешних устройств требует особой осторожности. Свяжитесь со специалистами компании Landwind для получения рекомендаций.



ПРИМЕЧАНИЕ: В стандарте EN60601-1-1 содержатся рекомендации по безопасному подключению медицинского оборудования к системам: «Любое оборудование, подключаемое к аналоговому или цифровому входу, должно соответствовать применимым положениям стандартов IEC/UL (например, положениям стандарта EN950/UL 1950 касательно систем обработки данных или стандарта EN60601-1/ UL 2601-1 касательно медицинского оборудования). Кроме того, конфигурация любых таких систем должна соответствовать требованиям стандарта EN60601-1-1. Любое лицо, подключающее дополнительное оборудование к выходам или входам медицинской системы, тем самым изменяет ее конфигурацию, и следовательно несет ответственность за соответствие системы требованиям стандарта EN 60601-1-1. В случае каких-либо сомнений свяжитесь с отделом технической поддержки или местным представителем сервисного центра.»

Подходящий ножной переключатель определяется в договоре купли-продажи. Назначение ножного переключателя аналогично назначению кнопки [Freeze] на панели управления: он выполняет функцию включения/выключения режима Стоп-кадра.

При подключении внешних устройств принимайте во внимание следующее:

1. Медицинское оборудование может быть подключено к отдельному устройству ENXXX (КЛАСС защиты I), расположенному в помещении, не используемом для медицинских целей.
2. При подключении устройства, расположенного в помещении, используемом для медицинских целей, необходимо соблюдать следующие требования:
 - A. Устройство, соответствующее стандарту EN60601, может быть подключено к системе.
 - B. Устройства, соответствующие ENXXX (КЛАСС защиты I), может быть подключено к системе при условии обеспечения дополнительных мер безопасности.

Стандарт ENXXX обозначает такие стандарты, как: Стандарт EN60601 для медицинского оборудования, стандарт EN950 для информационно-технологических систем и др.

В случаях 1 и 2 выше, дополнительные устройства должны устанавливаться в помещении, в котором нет пациентов.

При подключении внешних устройств необходимо предусмотреть дополнительное защитное заземление, проходящее через защитный изолирующий силовой трансформатор.

Система может быть подключена к локальной вычислительной сети медицинского учреждения при помощи двужильного кабеля класса 5 (не включается в комплект поставки).



ВНИМАНИЕ: Если система подключается к локальной вычислительной сети, гарантийное и постгарантийное обслуживание осуществляется на основании отдельного договора на обслуживание, заключаемого между эксплуатирующей

организацией и компанией Landwind.



ВНИМАНИЕ: При подключении системы к локальной вычислительной сети (Ethernet) следует проявлять особую осторожность. Для получения рекомендаций свяжитесь со специалистами компании Landwind.

Ответственность за безопасное подключение медицинского аппарата к другому устройству лежит на лице, осуществляющем такое подключение.



ВНИМАНИЕ: Если система подключается к локальной вычислительной сети, ответственность за правильность сетевых настроек и обеспечение антивирусной защиты лежит на местном администраторе сети. При необходимости, свяжитесь со специалистами компании Landwind для получения рекомендаций.

2 Элементы управления системы

2.1 Описание панели управления

Панель управления системы ультразвукового получения изображения состоит из шарового манипулятора, вращающихся рукояток, ползунковых регуляторов дифференциальной регулировки усиления, элементов управления движением и функциональных клавиш. Используйте шаровой манипулятор для перемещения по системным установкам, области обследования, результатам обследования пациента и т.д. Эти элементы управления предназначены для облегчения вашей работы.



Рисунок 2.1 – Панель управления

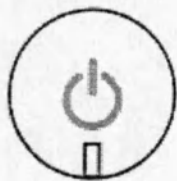
2.2 Подсветка панели управления

Во время использования системы получения изображений основные клавиши на панели управления подсвечиваются в целях облегчения визуального восприятия клавиатуры.

2.3 Описание клавиш системы управления

2.3.1 Кнопки быстрого вызова команды

Кнопки, расположенные над панелью управления, выполняют следующие функции:



– Кнопка, предназначенная для включения/выключения системы, расположена в левом верхнем углу системы на уровне панели управления.



– Кнопка для ввода информации о новом пациенте.



– Кнопка для вызова протокола.



– Кнопка для вызова сохраненного изображения.



– Кнопка для выбора датчика из числа подключенных к системе.



– Кнопка, предназначенная для вызова программы трехмерной или панорамной реконструкции изображения.

2.3.2 Стандартная компьютерная буквенно-цифровая клавиатура

Буквенно-цифровая клавиатура расположена в верхней части панели управления. Она

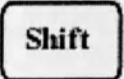
оборудована цифровыми клавишами, клавишами ввода специальных символов и буквенными клавишами для ввода текстовых данных.

1. Клавиши, используемые для переключения между буквами верхнего и нижнего регистра, кратковременной активации альтернативного режима клавиатуры:



**Caps
Lock**

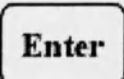
– Клавиша, используемая для переключения режима ввода букв верхнего и нижнего регистра. Для изменения режима нажмите клавишу. Для возврата к предыдущему режиму нажмите ее еще раз. Начальный режим: нижний регистр.



Shift

– Клавиша, предназначенная для кратковременного (пока эта клавиша зажата) перехода к альтернативному режиму клавиатуры (верхний или нижний регистр букв) при одновременном нажатии кнопки [Shift] и любой иной кнопки буквенно-цифровой клавиатуры. При одновременном нажатии с другой клавишей осуществляется ввод символа, указанного в верхней части соответствующей клавиши. Начальный режим: нижний регистр.

2. Специальные клавиши:



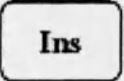
Enter

– Клавиша, предназначенная для завершения ввода или, в режиме измерений, для подтверждения завершения измерения.



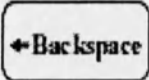
Del

– Клавиша, предназначенная для удаления символа, находящегося на месте курсора.



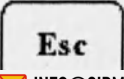
Ins

– Клавиша, предназначенная для переключения режимов ввода символов: режима вставки и режима замещения.



← Backspace

– Клавиша, предназначенная для удаления символа, находящегося слева от курсора.



Esc

– Клавиша, предназначенная для включения сервисного ПО.

3. Функциональные клавиши (функции этих клавиш меняются в зависимости от выбранного режима):

F1

– Указатель. Включение/выключение отображения траектории биопсии.

F2

– Изменяет значение кривой последующей обработки. Регулировка кривой последующей обработки позволяет получить более четкое изображение патологии.

F3

– Изменяет пространственное положение изображения (инверсия по оси X/Y); нажмите кнопку [F3], чтобы перевернуть изображение слева направо или сверху вниз.

F4

– Позволяет выбрать ширину зоны сканирования. При нажатии кнопки в поле функциональных клавиш отображается значение V-all, V-62%, V-75% или V-87% (см. рис. 3.1). Значение V-all соответствует максимальной ширине зоны сканирования (т.е. полной ширине сканирующей поверхности датчика).

F5

– Изменяет положение фокусировки или расстояние между точками фокусировки. При нажатии кнопки в поле функциональных клавиш отображается F-Pos или F-Dist (см. рис. 3.1). Для изменения положения фокусировки используйте клавиши [Focus] на панели управления.



ПРИМЕЧАНИЕ: Чем больше значение фокусировки, тем меньше частота смены кадров двухмерного изображения.

F7

Compr ◀ - уменьшение сжатия эхо-сигнала. В поле кнопки F7 отображается значение от 0 до 7.

F8

Compr ▶ - увеличение сжатия эхо-сигнала. Значение отображается в поле кнопки F7.

F11

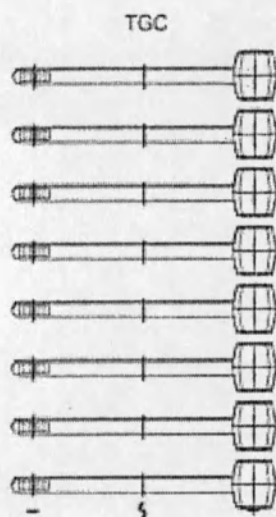
NFoc -  уменьшение значения фокусировки.

F12

NFoc -  увеличение значения фокусировки.

2.3.3 Ползунковые регуляторы

Ползунковые регуляторы дифференциальной регулировки усиления, расположенные с правой стороны от буквенно-цифровой клавиатуры, выполняют следующие функции:



— Ползунковые регуляторы дифференциальной регулировки усиления контролируют прирост глубины ультразвукового сканирования.

2.3.4 Основные клавиши

Шаровой манипулятор расположен в центральной нижней части панели управления.



Trackball

— Шаровой манипулятор используется для перемещения измерительных калибров в области получения изображения, для перемещения окна цветовой кодировки и изменения его размера, для выбора элементов меню, а также для управления курсором при работе с протоколом обследования и иными диалоговыми окнами.

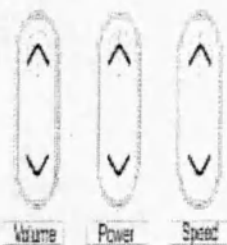
Кнопки, расположенные над шаровым манипулятором, выполняют следующие функции:



— Левая кнопка предназначена для отмены активного диалогового окна или текущих измерений, выхода из меню, а также для вызова меню; правая кнопка предназначена для очистки результатов после завершения измерений с экрана получения изображения.



– Данная кнопка включает режим **В**. Она может только активировать режим **В**, одновременно с этим деактивируя режим **М**. В режиме **В** изображение отображается в оттенках серого цвета. При включении системы всегда активируется этот режим.



Кнопка **Volume** — для регулировки уровня громкости аудио сигнала, соответствующего спектрограмме.

Кнопка **Power** — используется для регулирования амплитуды сканирующего сигнала. В режиме **В** меняет мощность выходного акустического сигнала. Используется, чтобы задать самый нижний возможный уровень выходного акустического сигнала, при котором могут быть получены диагностически приемлемые значения. Это требование еще называется принципом **ALARA** (достижение результата с минимально возможным воздействием), и действует в отношении интенсивности и времени воздействия. Значение отображается на экране в поле параметров сканирования.

Кнопка **Speed** — используется для регулирования скорости развертки в режимах **М**, **В/М**, **PW**, **В/PW**.

Кнопки, расположенные слева от шарового манипулятора, выполняют следующие функции:



– Используется для выбора символа участка организма, подлежащего обследованию, и плоскости сканирования.

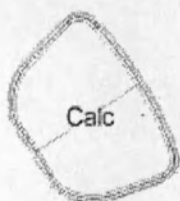


– Используется для ввода текстовых аннотаций.



- Используется для включения режима управления положением цветового окна и режима управления его размером при помощи шарового манипулятора. В режиме реального времени нажатие на эту кнопку активирует режим управления положением; повторное нажатие на кнопку активирует режим управления размером.

Кнопки, расположенные справа от шарового манипулятора, выполняют следующие функции:



- Активирует режим измерений.



- Активирует режим измерения расстояния.

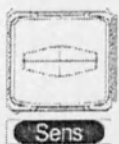


- Используется для активации выбранного элемента меню, а также для фиксирования измерительных калибров и т.д.

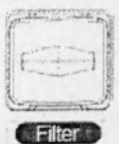
Клавиши управления, расположенные слева от шарового манипулятора, выполняют следующие функции:



- Клавиша управления, предназначенная для управления выборочным объемом в импульсно-волновом режиме.



- Клавиша управления, предназначенная для регулирования чувствительности в режимах PF, CF. Используется для регулирования трассировочной чувствительности в режиме PW (при нажатии кнопки F11 – отображается максимальная частота трассировки).





– Клавиша управления, используемая для регулирования полосы задерживания фильтра в режимах **PW**, **PF**, **CF**.



– Клавиша управления, используемая для регулирования базовой скорости тока крови в режимах **PW**, **CF**.



– Предназначена для выбора активного изображения.



– Используется для включения импульсно-волнового доплеровского режима.



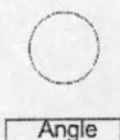
– Используется для выбора режима цветового кодирования доплеровского сигнала **PF**.



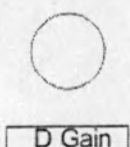
– Используется для выбора режима цветового кодирования скорости тока крови **PF**.



– Используется для регулирования угла наклона доплеровского луча и цветового кодирования в режимах **PF** и **CF** (при использовании линейного датчика) В режиме стоп-кадра эта кнопка используется для автоматической прокрутки цикла.



– Поворотный регулятор, используемый для управления положением направления потока в режимах **B** и **B/PW**, или установки угла вращения курсора, или для задания точки положения датчика на изображении.



– Поворотный регулятор, используемый для ручного регулирования D-прироста в импульсно-волновом режиме, а также регулировки F-прироста в режимах **PF** и **CF**.



– Используется для распечатывания изображения.



– Данная клавиша используется для пуска/останова получения серии изображений для их трехмерной или панорамной реконструкции. Кнопка активируется в режимах **B**, **B+PF** и **B+CF** (серия изображений получается, начиная с момента нажатия, и заканчивая моментом отпускания кнопки).

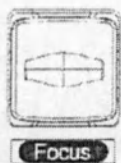
Клавиши управления, расположенные справа от шарового манипулятора, выполняют следующие функции:



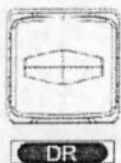
– Клавиша управления, используемая для регулирования качества изображения. При включении системы в поле параметров сканирования на экране высвечивается надпись **F Middle** (см. рис. 3.1).

Используя клавишу регулировки, можно переключить между следующими режимами: высокое разрешение – низкое проникновение (F Resol), среднее разрешение – среднее проникновение (F Middle), низкое разрешение – высокое проникновение (F Penetr). Каждому упомянутому выше режиму приписывается определенное значение частоты сканирования и частот получения широкополосного сигнала для обеспечения определенного качества изображения.

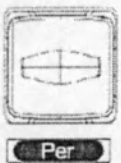
– Клавиша управления, используемая для регулирования глубины сканирования.



– Клавиша управления, используемая для регулирования фокусировки.



– Клавиша управления, используемая для изменения контраста изображения на отрезке генерации эхо-сигнала (В-изображения и М-эхо-изображения), а также для изменения динамического диапазона в импульсно-волновом режиме.



– Клавиша управления, используемая для включения/выключения межкадрового фильтра в режиме В, а также включения/выключения межкадрового фильтра цветового кодирования в режимах PF и CF.



– Используется для включения/выключения режима получения двойного изображения.



– Временно не имеет назначенной функции.



M

– Используется для переключения в режим **M**, **B/M**.



Harmonic

– Используется для включения/выключения второй гармоники.



Arrow

– Используется для помещения курсоров на любой элемент, представляющий интерес для оператора.



B Gain

– Поворотной регулятор, используемый для ручной настройки усиления на отрезке образования эхо-сигнала в режиме **B**. При помощи этой кнопки управления можно установить общую яркость двухмерного изображения. Эта клавиша управления определяет коэффициент усиления амплитуды отраженного сигнала. Все входящие отраженные сигналы усиливаются с одним и тем же уровнем прироста, независимо от глубины.



Zoom

– Поворотный регулятор, используемый для увеличения части изображения. Нажмите поворотный регулятор **Zoom**, чтобы определить границы увеличения. Вращайте регулятор, чтобы увеличить или уменьшить размер выбранного участка. При помощи **шарового манипулятора** поместите это окно на интересующее изображение, нажмите поворотный регулятор [**Zoom**] еще раз или кнопку [**Enter**], чтобы увеличить изображение. Третье нажатие кнопки [**Zoom**] приведет к прекращению выполнения данной операции.



Store

– Кнопка для вызова сохраненного изображения.



– Используется для переключения между режимами сканирования, просмотра и стоп-кадра. Текущий статус системы на экране: Scan в режиме сканирования, Browse в режиме обзора и Freeze режиме стоп-кадра.



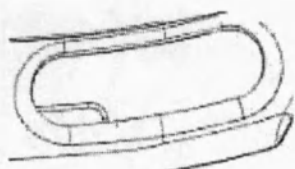
– Кнопка, зарезервированная для системных функций

2.3.5 Подъемный механизм

Управляющий переключатель подъемного механизма расположен в нижней части панели управления системы.



– Кнопка автоматического подъема. Предназначена для управления постоянным автоматическим подъемом механизма или для разового подъема.



– Кнопка автоматического опускания. Предназначена для управления непрерывного опускания механизма.



ПРИМЕЧАНИЕ: Подъемный механизм не может функционировать после отключения энергии.

3 Приступая к обследованию

3.1 Пуск системы и проверка ее рабочего состояния

Система Mitgor2 предназначена для использования в помещениях медицинских учреждений при рабочей температуре среды от 10°C до 35°C.

Компания Landwind не рекомендует устанавливать систему вблизи рентгеновского оборудования, а также лечебно-профилактических установок, работающих с ультразвуком и СВЧ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Эта система вырабатывает, получает и может излучать высокочастотные электромагнитные волны, и в случае установки и эксплуатации с нарушением соответствующих инструкций, может стать источником сильных помех для другого оборудования и самой системы.

Пользователю рекомендуется постараться устранить источник помех, который может быть определен посредством выключения и включения системы, а также при помощи одной из следующих мер:

- Переориентация и перемещение устройств.
- Увеличение расстояния между системой и устройствами.
- Подключение системы к розетке электрической цепи отличной от той, к которой подключены другие устройства.
- Обращение к специалистам компании Landwind для получения рекомендаций.

Установите системный монитор таким образом, чтобы исключить воздействие на экран со стороны местных источников яркого освещения или прямых солнечных лучей.

Установка, сборка, настройка и регулировка системы должны осуществляться специалистами компании Landwind.

Сервисный центр компании Landwind оказывает постгарантийное обслуживание на основании отдельного договора между эксплуатирующей организацией и компанией

Landwind.

Основная информация о консервации системы Miigor2 после доставки или хранения, об установке и сборе содержится в руководстве по эксплуатации GRIS.941217.008-02 OM.

Если перед установкой в предполагаемом помещении система хранилась без упаковки при температуре менее 5°C, рекомендуется включать систему и ультразвуковые датчики по истечению минимум двух часов.



ВНИМАНИЕ: Перед перемещением системы из одного помещения в другое разблокируйте тормоза колес. При остановках системы вблизи лестниц или наклонной поверхности блокируйте колеса.



ВНИМАНИЕ: Всегда устанавливайте систему на плоской горизонтальной поверхности, после чего блокируйте колеса. Несоблюдение этих требований может привести к опрокидыванию системы или ее скатыванию.

3.1.1 Включение системы



ВНИМАНИЕ: Перед тем как включить систему Miigor2 в первый раз, убедитесь, что напряжение сети и частота соответствуют указанным на заводской табличке системы, прикрепленной к задней панели корпуса.

Для включения системы Miigor2 выполните следующие действия:

- Убедитесь, что питающие кабели системы и монитора подсоединены, система подключена к трехполюсной розетке сети электропитания 220В/50Гц, оборудованной необходимыми защитными приспособлениями.
- Для включения блока питания BLR установите сетевой выключатель POWER на задней панели в положение **I** (см. рис. 1.5, поз. 6).

3.1.2 Проверка системы

При первом включении системы обеспечьте подачу питания, для чего убедитесь, что переключатель POWER блока питания BLR находится в положении «I»(включено).

После успешного завершения процедуры самодиагностики на экране появится диалоговое окно выбора активного датчика и области обследования (для получения подробной информации см. раздел 1.9.3 **Выбор активного датчика**). После этого выбора система будет находиться в режиме стоп-кадра.

Если система не пройдет проверку, на экране появится сообщение об ошибке. В таком случае свяжитесь со специалистами компании Landwind.

3.1.3 Подключение термопринтера

Если система оборудована термопринтером, то для его подключения и настройки выполните следующие действия:

Перед тем как приступить к работе внимательно прочтите руководство пользователя для поставленного принтера.

Выполните следующие действия:

- Если на задней панели имеется переключатель типа сигналов **NTSC/PAL**, установите принтер в режим **NTSC** (60Гц); если переключателя на задней панели нет, активируйте указанный режим в меню принтера (этот режим недоступен для принтера Mitsubishi P93E).
- Если на задней панели предусмотрен переключатель **Overscan** (растянутая развертка), установите его в положение **ON** (вкл.); если такой переключатель не предусмотрен, активируйте режим **Overscan** в меню принтера (в модели Mitsubishi P93E, для того чтобы выбрать установки сканирования нажмите и удерживайте кнопку **[FUNC]**. Первым символом индикатора отображения режима будет **S**; вторым символом будет **O**, если включен режим **Overscan**. Для изменения режима используйте поворотный регулятор **ADJUST** (регулировка)).
- Для улучшения качества изображений, содержащих цветные элементы, установите переключатель **TRAP** в положение **ON**; для обычного режима градации серого цвета рекомендуется установить переключатель в положение **OFF**.

– Для принтера Mitsubishi P93E рекомендуются следующие значения яркости и контраста (соответственно):

BRT = 1; CONT = 4.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Аппаратное обеспечение принтера поддерживает не все режимы получения изображения.

3.1.4 Непрерывная эксплуатация системы

Максимальное время непрерывной эксплуатации системы составляет 12 часов, после чего ее необходимо выключить и включить обратно не ранее чем через 20 секунд.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Английская операционная система иногда может зависнуть, что связано с проблемой совместимости, которая полностью устраняется при помощи соответствующего патча. В случае столкновения с такой ситуацией перезапустите систему.

3.1.5 Выключение системы

Процедура выключения системы Mitto2 обратна процедуре включения, описанной в разделе 3.1.1, за исключением того момента, что переключатель **POWER** блока питания BLR на задней панели системы (см. рис. 1.5, поз. 6) остается в положении «I».

 **ВНИМАНИЕ:** Не выключайте аппарат при загрузке операционной системы интегрированного компьютера. Это может привести к сбою программного обеспечения. В случае появления необходимости отключить систему подождите, пока загрузится операционная система.

3.2 Информация, отображаемая на экране

Информация, отображаемая на экране, подразделяется на два вида: символьная информация и графическая информация. Схематическое изображение различных областей отображения информации обоих видов показано на рисунке 3.1.

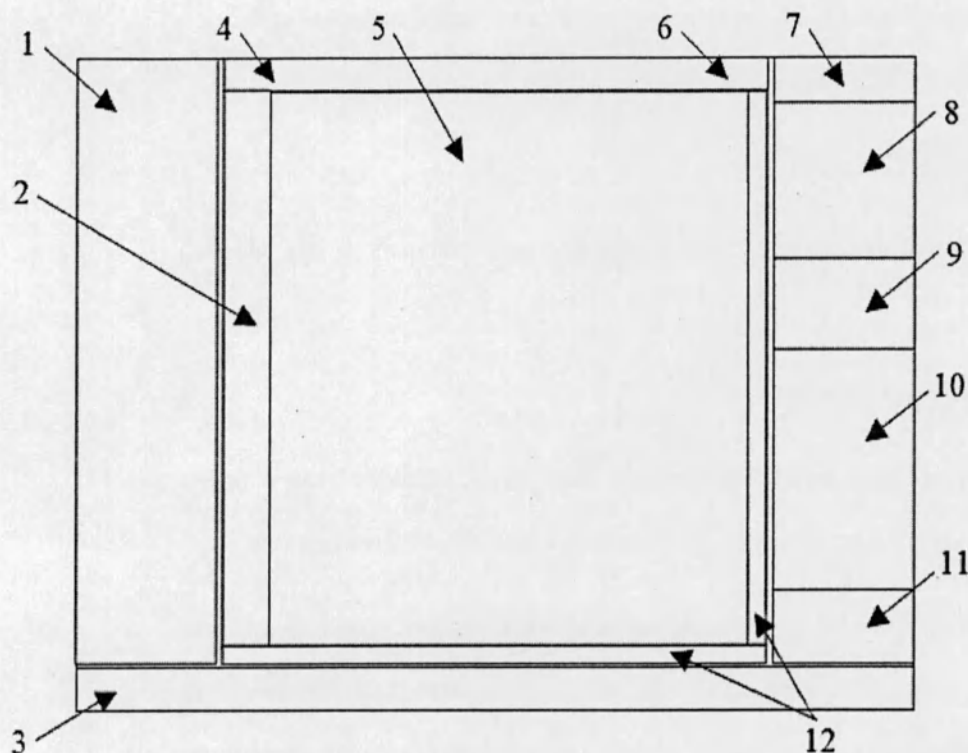


Рисунок 3.1 – Расположение областей отображения информации на экране системы

- 1 – Диалоговое окно.
- 2 – Серая полоса (сверху); цветовая полоса цветовой кодировки скорости тока крови (для режима CF) или мощности доплеровского сигнала (для режима PF) (снизу).
- 3 – Поле отображения команд функциональных клавиш.
- 4 – Название инструкции и название системы.
- 5 – Область вывода изображения.
- 6 – Идентификатор пациента и пользователя.
- 7 – Торговый знак производителя, время и дата.
- 8 – Тип активного датчика, параметры сканирования.
- 9 – Параметры цветового кодирования потока в импульсно-волновом режиме.
- 10 – Окно измерений и расчета результатов.
- 11 – Текущие измерения (две строки), выбранная область обследования, язык ввода.
- 12 – Статусная полоска.

Диалоговое окно отображается на экране постоянно и не меняется при переключении режимов. Диалоговое окно системы Migtor2 показано на рисунке 3.2.

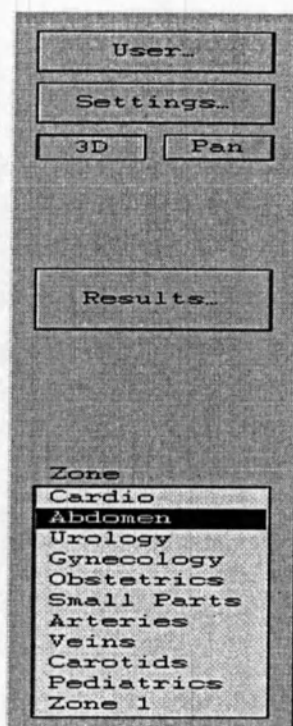


Рисунок 3.2 – Диалоговое окно

Для управления элементами диалогового окна используйте шаровой манипулятор, кнопки [Enter] и [Cancel/Clear] на панели управления (см. рис. 2.1). Используйте шаровой манипулятор для перемещения курсора к требуемому элементу меню диалогового окна; для выбора элемента меню диалогового окна нажмите клавишу [Enter]; для выхода из меню диалогового окна нажмите кнопку [Cancel/Clear].

⚠ ПРИМЕЧАНИЕ: Шаровой манипулятор и клавиша [Enter] функционируют вместе наподобие компьютерной мыши. Перемещение курсора при помощи шарового манипулятора аналогично перемещению курсора при помощи мыши. Нажатие клавиши [Enter] аналогично по своей функции нажатию левой кнопки мыши.

Активный (текущий) пользователь выбирается в окне Пользователя (см. Часть 5 Пользовательские настройки).

В окне Settings... (установки) можно изменить предустановленные параметры для текущего пользователя (см. Часть 5 Пользовательские настройки).

В окне **3D** и **Pan** можно выбрать режим трехмерной (**3D**) и панорамной (**Pan**) реконструкции изображения. Для получения подробной информации о работе в режиме трехмерной и панорамной реконструкции изображения см. раздел 5.7 **Работа с программой трехмерной и панорамной реконструкции изображения**.

В окне **Results...** (результаты) можно быстро просмотреть протоколы обследования (см. раздел 4.3.1 **Протокол обследования**).

В окне **Zone** можно выбрать область обследования. Текущая область обследования отображается в окне 11 на экране системы (см. рис. 3.1).

В зависимости от выбранного режима в поле полосы состояния отображаются следующие индикаторы: серая полоса (сверху); цветовая полоса цветовой кодировки скорости тока крови (для режима CF) или мощности доплеровского сигнала (для режима PF) (снизу).

Функциональные клавиши (поле 3 на рис. 3.1), отображаемые на экране системы для управления параметрами сканирования текущего режима, описываются в разделе 2.3.2 **Стандартная компьютерная буквенно-цифровая клавиатура**. Изменение режимов осуществляется нажатием клавиш **F1 ~ F12** на клавиатуре или экранных кнопок при помощи шарового манипулятора.

Изображение меняется в зависимости от текущего режима. Примеры вывода изображений в зависимости от выбранного режима показаны на рисунках 3.6, 3.7, 3.8. Для **двойных** режимов в левой части экрана отображается текущий режим, в правой – второй возможный режим. Перечень возможных режимов указан в разделе 3.3.4, а график переключения между режимами показан на рисунке 3.10.

Используя меню или диалоговое окно в соответствующем поле протокола можно указать идентификационный номер пациента. Подробное описание см. в Разделе 4.3.1 **Протокол обследования**. Кроме того, можно изменить идентификационные номер пациента. Для этого нажмите кнопку [**Patient**] на панели управления (см. рис. 2.1). В поле 6 (рис. 3.1) следующий пациент будет обозначен как Pat 2 и т.д.. Для получения информации

об использовании базы данных пациентов, вводе и поиске пациентов, см. Раздел 5.5
Использование базы данных системы.

Используя меню или диалоговое окно в соответствующем поле протокола можно указать идентификационный номер пользователя. Подробное описание см. в Разделе 4.3.1
Протокол обследования.

На рисунке 3.3. показано поле, в котором отображаются тип датчика и параметры сканирования.

На рисунке 3.4. показано поле, в котором отображаются параметры цветового кодирования потока крови.

Внешний вид поля, в котором отображаются параметры импульсно-волнового режима, представлен на рисунке 3.5.

Результаты измерения и расчетов указываются в окне 10, см. рис. 3.1. Чтобы просмотреть большее число результатов измерений и расчетов можно увеличить вертикальную границу окна 10. Для этого нажмите кнопку [Tab] на клавиатуре. Для восстановления начальных размеров окна 10 нажмите кнопку [Tab] еще раз.

Текущий тип измерений и область обследования представлены в окне 11, см. рис. 3.1. Во второй строке показаны текущие измерения. Например, при измерении объема отображается название метода измерения (1P1-LD). В таком случае в первой строке появится подсказка относительно того, какой тип измерений необходимо выполнить для расчета объема методом, указанным во второй строке – Length (длина). После измерения длины, во второй строке появится еще одна подсказка относительно следующего необходимого измерения – Diameter (диаметр).

В случае измерения, состоящего из одной операции, первая и вторая строка в момент выполнения измерения одинаковы, а после его завершения в первой строке появляется символ *.

В третьей строке указывается текущая область обследования.



Рисунок 3.3 – Параметры сканирования

P[2] C4-9/10 E	– Название активного датчика.
DNF	– Коэффициент межкадрового фильтрования.
DR	– Динамический диапазон.
D	– Плотность сканирующих лучей.
Power	– Амплитуда сканирующего сигнала.
F	– Качество изображения (Res - разрешение, Pen - проникновение).
MI	– Механический индекс.
TIC	– Краниальный тепловой индекс.
TIS	– Тепловой индекс мягких тканей.
TIB	– Тепловой индекс костей (обследование плода).
<>	– Режим масштабирования изображения (подсвечивается).
112 fps	– Режим вывода изображения [стоп-кадр, просмотр и сканирование (изображения в реальном времени обозначаются либо при помощи показателя кадров в секунду (fps) в режимах B, CF, PF, или показателем скорости развертки (s) в режимах M, PW].
	– Кривая последующей обработки.

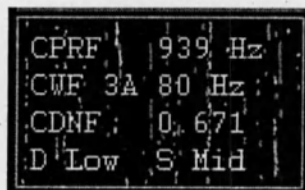


Рисунок 3.4 – Параметры цветового кодирования потока

CPRF	– Частота повторения импульса цветового кодирования.
CWF	– Параметры стенного фильтра.
A	– Адаптивный.
CDNF	– Коэффициент межкадрового фильтрования цветового кодирования.
D	– Плотность цветового луча.
S	– Чувствительность.

DPRF	4069	Hz
Gate	4.0	mm
θ	15°	
DWF	200	Hz
DDR	6	dB
TrSens	3	

рисунок 3.5 – Параметры импульсно-волнового режима

DPRF или HPRF	– Частота повторения импульса.
Gate	– Ширина акустического канала импульсно-волнового образца.
θ	– Угол между линией направления потока и направлением сканирования.
DWF	– Диапазон стенного фильтра (OFF – фильтр выключен).
DDR	– Динамический диапазон.
TrSens	– Трассировочная чувствительность.

Единицы измерения строки состояния меняются вместе с изменением текущего режима и параметров сканирования.

Для режима **B** и вертикальная и горизонтальная шкала градуирована в сантиметрах (одно деление шкалы соответствует одному сантиметру).

Для режима **M** вертикальная шкала градуирована в сантиметрах (одно деление шкалы соответствует одному сантиметру). Горизонтальная шкала отображает развертку и градуируется в секундах (одно деление шкалы соответствует одной секунде).

Для режима **PW** горизонтальная шкала отображает развертку и градуируется в секундах (одно деление шкалы соответствует одной секунде). Вертикальная шкала отображает частоту (в Гц) и скорость (в см/с) (см. рис. 3.6). Значения горизонтальной и вертикальной шкалы зависят от предварительных установок (подробное описание см. в Части 5 Пользовательские настройки).

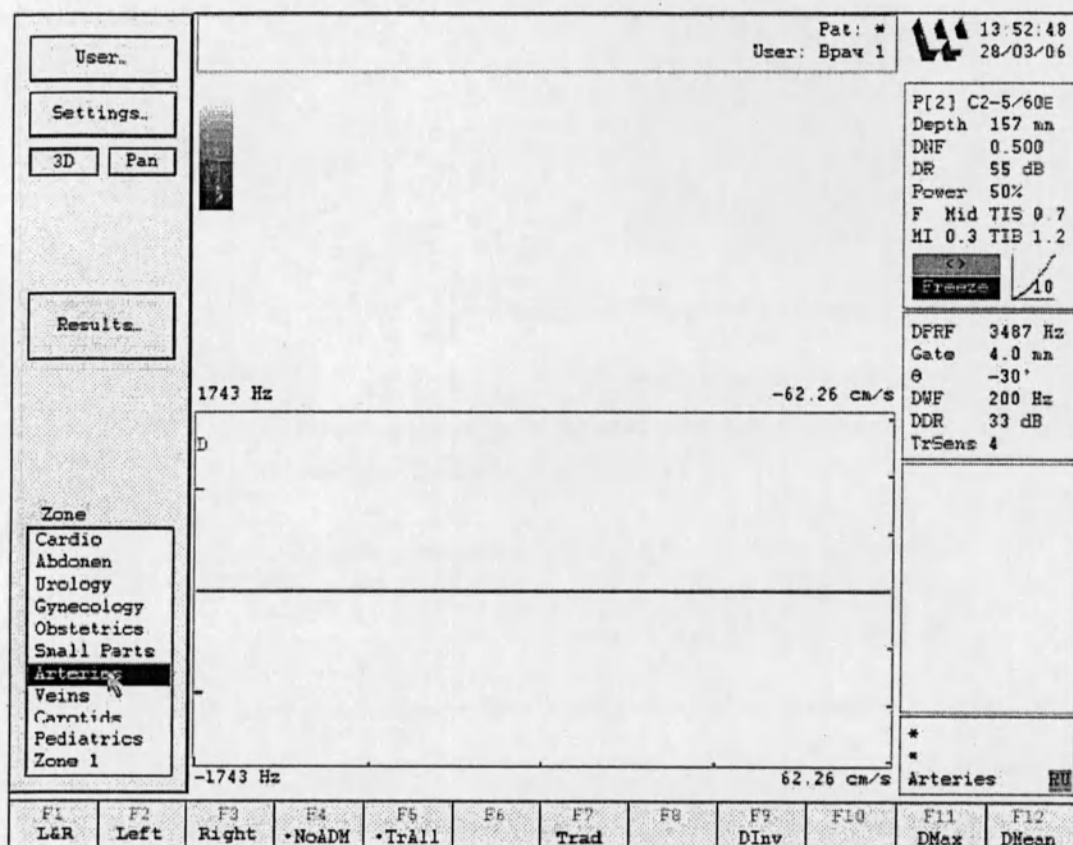


Рисунок 3.6 – Вид экрана вывода изображения в импульсно-волновом режиме

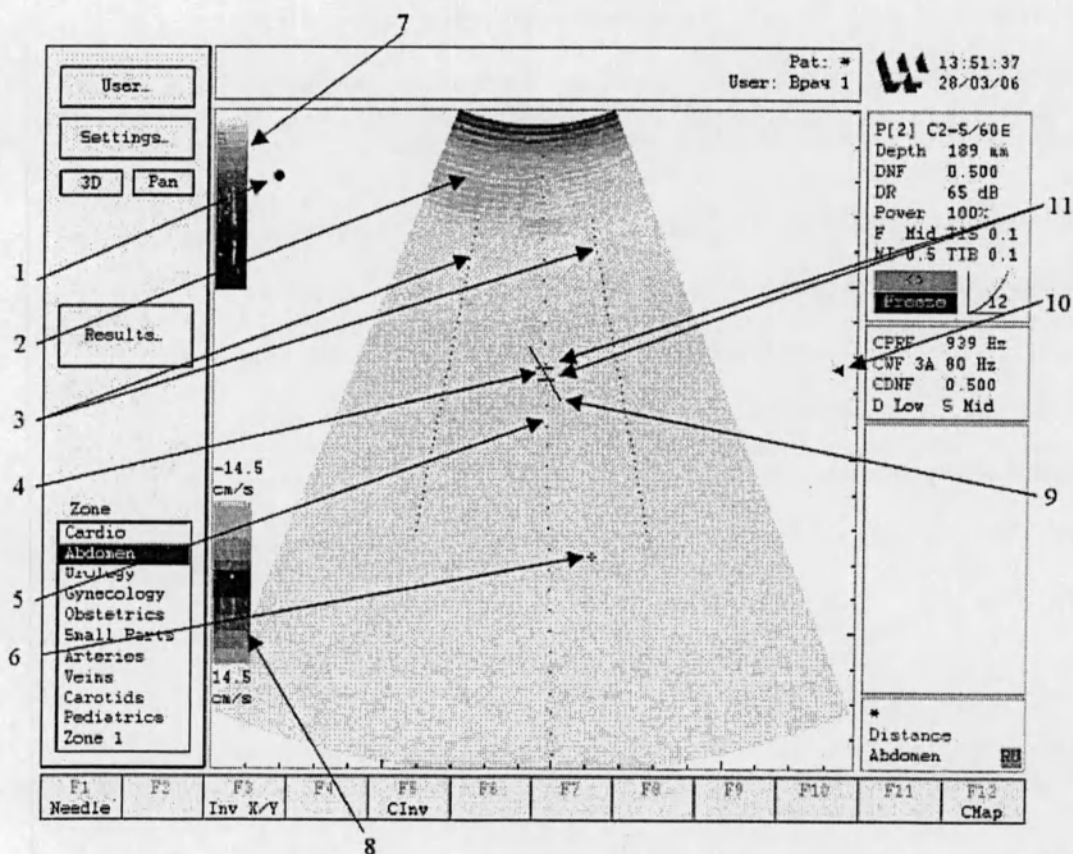
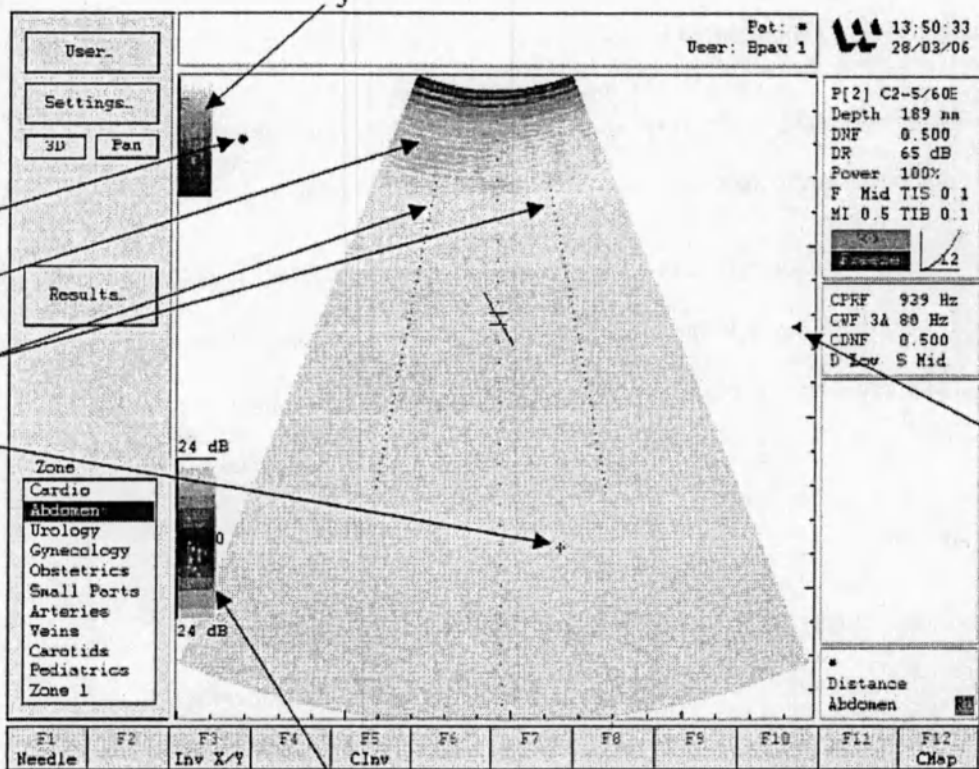


Рисунок 3.8 – Вид экрана вывода изображения системы Mitro2 в режиме В+PF/PW

- 1 – Знак ориентирования плоскости сканирования.
- 2 – Область вывода изображения.
- 3 – Окно цветового кодирования изображения .
- 4 – Измерительный калибр.
- 5 – Полоса градации серого цвета.
- 6 – Полоса PF доплеровского сигнала.
- 7 – Маркер фокусировки.



3.3 Рабочие режимы

3.3.1 При включении системы

По умолчанию при включении системы датчик, подключенный к разъему 1 (Р [1]), становится активным.

На экране появляется окно (см. рис.1.10) выбора активного датчика и области обследования.

Выбор активного датчика описан в разделе 1.9.3.

После завершения процедуры выбора активного датчика система будет находиться в режиме стоп-кадра. На экране не отображаются никакие изображения (экран черный).

При нажатии кнопки [**Freeze**] (для переключения в режим сканирования), активируется режим **В** – наиболее часто используемый рабочий режим системы.

Все возможные режимы (режимы получения и вывода изображения) системы Mirror2 перечислены в разделе 1.5, Разделе 1.6 и Разделе 3.3.3. Описание режимов получения и вывода изображений, а также изменения регулировок, предусмотренных для этих режимов, см. в Разделе 3.3.4.

3.3.2 Рабочие режимы систем

При включении система может находиться в двух режимах: **Сканирования** и **Стоп-кадра**. Кроме того, система может находиться в режиме просмотра сохраненной информации.

В режиме **Сканирования** активируется только один из датчиков, выбранных оператором, выполняется сканирование обследуемого органа, и полученное изображение выводится на экран монитора. Индикатор выбора данного режима отображается в поле 8 на рис. 3.1. В нижней части этого поля подсвечивается символ «Scan».

При нажатии кнопки [**Freeze**] на панели управления (см. рис. 2.1) система переключается в режим Просмотра, кроме случаев (в режиме **М** или **PW**), когда объем записанной информации слишком мал (указывается на экране). В таких случаях после

нажатия кнопки [**Freeze**] на панели управления система переходит в режим **Стоп-кадра**. Индикатор выбора данного режима отображается в поле 8 на рис. 3.1. В нижней части этого поля подсвечивается символ «Browse». Режим промотора воспроизведения позволяет выполнить покадровый просмотр цикла при помощи **шарового манипулятора**; автоматический просмотр цикла возможен в режиме обзора воспроизведения.

В режиме просмотра система воспроизводит изображение, полученное во время сканирования. Максимальный размер цикла зависит от режима сканирования и времени развертки (см. Таблицу 3.1).

Таблица 3.1

Рабочий режим системы	Развертка	Максимальный размер цикла	Единица измерения
В	-	511	Кадр
В+CF, В+PF	-	511	Кадр
М, РW, В/РW, В+PF/РW, В+CF/РW	1	10	Секунда
	2	20	
	4	40	
	8	80	

Для того чтобы ввести время развертки нажмите кнопку [**Speed**] на панели управления (см. рис. 2.1) для режимов М, РW. По нажатию кнопки [**Speed**] вводится время развертки, равное 1, 2, 4 и 8 секундам. Текущее время развертки указывается на горизонтальной шкале (см. поле 12 на рис. 3.1) вертикальными отметками. Количество таких отметок соответствует времени развертки.

Управление просмотром цикла в режиме **Просмотра** осуществляется при помощи **шарового манипулятора** (см. рис. 2.1). В этом режиме в правой нижней части экрана появляется индикатор цикла (см. область вывода изображения 5 на рис. 3.1). На рисунке 3.9 показан пример индикатора цикла для режима М.



Рисунок 3.9 – Индикатор цикла

3.3.3 Перечень возможных режимов получения и вывода изображения в системе Mirror2

В режиме сканирования система Mirror2 может работать в режимах В, М, РW, В+PF,

B+CF, B/B, B/M, B/PW, B/B+PF, B/B+CF, B+PF/PW и B+CF/PW.

Режим **B** является основным режимом, активируемым при включении системы. Переключение между возможными рабочими режимами показано на рисунке 3.10. Для переключения из одного режима в другой нажмите соответствующие клавиши на панели управления.

3.3.4 Режимы получения и вывода изображений

1. Режим двухмерного изображения (режим **B**)

Для активации режима **B** нажмите кнопку **[B]** на панели управления (см. рисунок 2.1). Этот режим всегда активируется при включении системы.

Параметры получения и вывода изображения зависят от области обследования и выбираются посредством предустановленных значений для каждой области (см. Часть 5 **Пользовательские настройки**).

В режиме **B** клавиши панели управления предназначены для выполнения основных функций в целях оптимизации параметров сканирования (см. Раздел 2.3 **Описание клавиш системы управления**).

F10

Регулировка **плотности сканирующего луча (Dens)** осуществляется при помощи клавиши **[F10]** на клавиатуре. При включении системы в поле параметров сканирования на экране высвечивается надпись **D Low** (см. рис. 3.1). Следующее нажатие клавиши **[F10]** установит значение **D High**.



ПРИМЕЧАНИЕ: Чем выше плотность сканирующих лучей и ширина области сканирования, тем меньше частота кадров.

2. Режим **B/B**

Для активации режима **B/B** нажмите кнопку **[Dual]** на панели управления.

Для активации окна сканирования нажмите кнопку **[Select]** на панели управления (нажмите кнопку **[B]** для перехода в режим **B**). На экране работающего монитора ярлык положения сканирования обозначается полностью белым цветом; на экране монитора, находящегося в режиме стоп-кадра ярлык положения обозначается окружностью.

В режиме **B/B** доступны такие же регулировки, как и в режиме **B**.

3. Режим одномерного изображения (режим **M**)

Для переключения в режим одномерного изображения нажмите кнопку **[M]** на панели управления следующим образом:

- Нажмите кнопку **[M]** на панели управления. Появится линия направления луча М-сканирования.
- Нажмите кнопку **[M]** на панели управления еще раз, чтобы переключиться в режим **B/M**.
- Третье нажатие кнопки **[M]** приведет к активации режима **M**.

В режиме **M** доступны такие же регулировки, что и в режиме **B** (регулировка фильтрации изображения доступна только для В-изображения в режиме **B/M**).

4. Импульсно-волновой (PW) доплеровский режим

Режим **PW** позволяет получать сигнал, отраженный от тока крови в заранее определенном направлении и на предварительно установленной глубине, выполнить спектральный анализ отраженного сигнала и оценить параметры тока крови на основании такого анализа. Для этого система, находясь в режиме Сканирования, излучает сфокусированный ультразвуковой луч в заранее определенном направлении (выбираемом на основании линии направления луча); на предварительно установленной глубине выбирается определенная область, называемая выборочным объемом или селектором дальности. Границы выборочного объема обозначаются двумя линиями, перпендикулярными к линии направления луча. положение и длина выборочного объема определяют область, в которой измеряется скорость.

Для активации режима **PW** нажмите кнопку **[PW]** на панели управления. На

экране появятся линия направления луча, линии выборочного объема и линия направления потока.

Доступны следующие настройки:



Trackball

— Для регулировки положения (глубины) выборочного объема вращайте шаровой манипулятор. На экране должно отображаться продольное или косое сечение сосуда. Разместите линию направления потока параллельно осевой линии этого сечения при помощи поворотного регулятора [Angle]. Коррекция угла позволяет отрегулировать шкалу скорости доплеровского сигнала (в см/с, м/сек) и требуется для правильной оценки скорости потока в соответствии с доплеровской формулой.



Gate

— Для изменения длины выборочного объема используйте кнопку [Gate] на панели управления. Эту ширину можно отрегулировать в диапазоне от 0,5 мм до 30 мм. Во время измерения длины выборочного объема, ее текущее значение (в мм) отображается в правой части экрана на цветовой кодировке потока и в поле параметров режима PW.



Slope/View

— Для обеспечения оптимального разрешения и точность измерения доплеровского сигнала угол между ультразвуковым лучом и потоком должен быть расположен между 0 и 20 градусами. Однако, в связи с анатомическими ограничениями при обследовании периферических сосудов угол доплеровского сдвига, как правило, превышает 65 градусов. Для уменьшения угла между ультразвуковым лучом и потоком компания Landwind рекомендует при работе с линейным датчиком использовать наклон угла луча, имеющий три возможных значения: 0°, 15° и минус 15°. Для этого несколько раз нажмите кнопку [Slope/View] на панели управления. В режиме стоп-кадра эта кнопка используется для автоматической прокрутки цикла.



Dual

— Для входа/выхода из дуплексного режима (одновременно

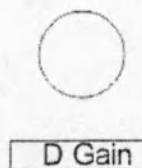
отображаются индикаторы **B** и **PW**) используйте кнопку **[Dual]** на панели управления после нажатия кнопки **[PW]**.

В дуплексном режиме частота повторения импульса (ЧПИ) сканирования ограничена и, соответственно, ограничивается скорость тока крови, которая может быть измерена без совмещения частот. Поэтому в дуплексном режиме значение шкалы скорости на экране может быть автоматически уменьшено.

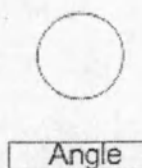


- Еще раз нажмите кнопку **[PW]** на панели управления. На экране появится комбинированный индикатор режимов **B** и **PW**. только один из этих режимов будет активирован. Для переключения между режимами **B** или **PW** используйте кнопку **[Select]** на панели управления.
- Повторно (в третий раз) нажмите кнопку **[PW]**. На экране появится спектрограмма.

В этом режиме доступны следующие регулировки:

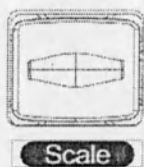


- Используйте поворотный регулятор **[D Gain]**, чтобы изменить амплитуду доплеровских сигналов и яркость их отображения на экране. Необходимо таким образом выбрать прирост, чтобы амплитуда сигнала совпадала с используемой шкалой градации серого цвета. При этом следите за тем, чтобы на спектрограмме не появилось большого количества помех. При вращении поворотного регулятора против часовой стрелки увеличивается яркость всей спектрограммы. При вращении поворотного регулятора по часовой стрелке яркость спектрограммы уменьшается.



- Для регулировки угла линии направления потока используйте поворотный регулятор **[Angle]**. Если угол между ультразвуковым лучом и потоком находится в диапазоне от 0 до 20 градусов, погрешность измерения параметров скорости потока минимальна и составляет около 6%. Если угол между ультразвуковым лучом и потоком превышает 60 градусов, точность измерения понижается и погрешность может

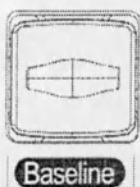
достигнуть существенных значений.



— Для регулировки шкалы скорости используйте кнопку **[Scale]** на панели управления. Диапазон скоростей частот доплеровского сдвига, отображаемый на экране монитора, зависит от частоты повторения импульса (ЧПИ). Для увеличения диапазона отображаемых скоростей следует повысить ЧПИ, и наоборот. С увеличением диапазона скоростей и ЧПИ максимальная частота доплеровского сдвига, которая может быть отображена на экране без повышения совмещения, повышается. Эта максимальная частота доплеровского сдвига называется пределом Найквиста. Однако при очень высокой ЧПИ на различных глубинах вдоль линии прохождения ультразвукового луча возникают дополнительные выборочные объемы. В результате происходит совмещение на шкале сигналов, отраженных от множественных выборочных объемов. Описанный режим высокой частоты повторения импульсов называется HPRF и отображается на экране монитора.

В данном случае в дополнение к целевому выборочному объему на двухмерном изображении на различных глубинах появляются от одного до нескольких дополнительных выборочных объемов. Во время проведения обследования следите за тем, чтобы такие дополнительные выборочные объемы не лежали в областях, через которые проходят сильные эхо-сигналы, так как это может привести к возникновению помех на спектрограмме.

Кроме того, избегайте тока крови в областях с дополнительными выборочными объемами, так как доплеровский сигнал от такого тока крови будет налагаться на сигнал от тока крови в целевом выборочном объеме. Это приведет к искажению спектрограммы.

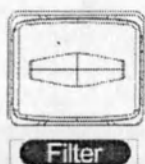


— Базовая (нулевая) линия — это горизонтальная линия на спектрограмме, соответствующая нулевой скорости и нулевой частоте доплеровского сдвига. Для изменения положения базовой линии на спектрограмме используйте кнопки **[Baseline]** на панели управления.

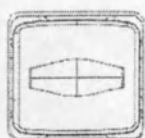
Изменение положения базовой линии на спектрограмме позволяет увеличить диапазон скоростей, отображаемых в одном из направлений благодаря уменьшению диапазона отображаемых скоростей в обратном направлении.



– Для изменения скорости развертки спектрограммы используйте кнопки [Speed] на панели управления. С их помощью можно указать различные скорости развертки. Высокая скорость развертки может быть полезна в случае анализа кривых потока. Так, например, при высокой скорости развертки значительно легче подсчитать средний перепад давления.



– Для изменения диапазона стенного фильтра используйте клавиши [Filter] на панели управления. Диапазон может быть изменен в пределах от 25 Гц до 1600 Гц. Смещение стенного фильтра используется для уменьшения доплеровского шума (с низкой частотой но высокой интенсивностью), вызванного сравнительно небольшой скоростью движения сосуда или стенок сердца. Выберите диапазон фильтра, который будет достаточно широким для уменьшения яркого (мощного) сигнала от стенки вблизи базовой линии. Однако диапазон не должен быть слишком широким, чтобы сохранить как можно больший объем информации о медленном токе. Настройки диапазона стенного фильтра отображаются на экране монитора справа от смещения стенного фильтра (DWF) как показано на рисунке 3.5. При изменении диапазона стенного фильтра необходимо помнить, что в случае установки высокой ЧПИ (а, следовательно, и широкого диапазона скорости), не будет возможности выбрать узкий диапазон фильтра. И, наоборот, при низкой ЧПИ не будет возможности выбрать широкий диапазон фильтрации.

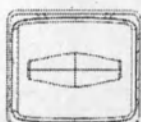


– Регулятор динамического диапазона отображаемых сигналов –

Используйте кнопки **[DR]**, чтобы настроить динамический диапазон в пределах от 9 до 45 дБ. Регулирование динамического диапазона используется для изменения степени сжатия спектральной мощности доплеровского сигнала до уровня, подходящего для отображения этой мощности посредством соответствующей яркости экрана.



Volume



Sens

– Для регулирования акустического сигнала, соответствующего спектрограмме, используйте кнопку **[Volume]** на панели управления.

– Для регулирования внешних границ трассировочной чувствительности используйте клавиши **[Sens]** на клавиатуре, когда активирована максимальная трассировка скорости. Нажатие кнопок **[Sens]** улучшает трассировочную чувствительность, т.е. позволяет охватить менее мощные элементы спектрограммы. Это может улучшить корректность трассировки при низком коэффициенте шумов сигнала, но в то же время повышает вероятность проявления шумовых выбросов. Нажатие кнопки **[Sensitivity]** снижает чувствительность трассировки и позволяет уменьшить вероятность проявления шумовых выбросов или полностью ее устранить.

F1

– Нажатие кнопки **[F1]** в режиме стоп-кадра активирует измерение параметров тока в указанном интервале при выбранном полуавтоматическом режиме оценки параметров тока.

F2

– Включение/выключения режима перемещения левой границы интервала, в котором осуществляется автоматическая / полуавтоматическая оценка параметров тока.

F3

– Включение / выключения режима перемещения правой границы интервала, в котором осуществляется автоматическая / полуавтоматическая оценка параметров тока.

F4

– Для активации/отключения автоматического/полуавтоматического измерения параметров тока используйте кнопку [F4] клавиатуры. На экране автоматически генерируются и отображаются оценки более 20 общепринятых параметров тока крови, включая частоту сердечных сокращений, индекс пульсации, индекс сосудистого сопротивления, перепад давления, время ускорения/замедления и др.. Первые оценки параметров появляются после получения спектрограммы 2-3 сердечных циклов и соответствуют последнему полному сердечному циклу. По мере увеличения количества сердечных циклов, происходит автоматическое усреднение оценок параметров сначала для первых двух сердечных циклов, а затем для трех последних сердечных циклов. Усредненные параметры тока крови обновляются по мере получения данных касательно каждого следующего сердечного цикла. В одно и то же время на экране отображается не более 9 параметров тока крови.

Автоматическое измерение параметров тока крови осуществляется на основании автоматических следов максимальной и средней скоростей тока. Отображение трассировки по умолчанию отключено.

Автоматические измерения параметров тока крови дополняются автоматической цветовой кодировкой на спектрограмме координат максимальной систолической скорости S , минимальной диастолической скорости $D_{\min}$, конечной диастолической скорости D_e и отрицательным концом уклона N_e .

F5

– Для выбора типа трассировки используйте клавишу [F5] на клавиатуре. Последовательное нажатие этой кнопки позволяет переключиться между тремя видами максимальной и средней трассировки: выше и ниже базовой линии; только выше базовой линии; только ниже базовой линии:

1. Для того чтобы выбрать трассировку выше и ниже базовой линии,

нажмите кнопку **[F5]** на клавиатуре; в поле индикации функциональных клавиш отобразится символ **TrAll** (см. рис. 3.1).

2. Для того чтобы выбрать трассировку выше базовой линии, повторно нажмите кнопку **[F5]** на клавиатуре; в поле индикации функциональных клавиш отобразится символ **TrUp** (см. рис. 3.1).

3. Для того чтобы выбрать трассировку ниже базовой линии, в третий раз нажмите кнопку **[F5]** на клавиатуре; в поле индикации функциональных клавиш отобразится символ **TrDn** (см. рис. 3.1); По умолчанию система установлена в режим **TrAll**.

– Для активации/деактивации динамического диапазона или сжатия нажмите клавишу **[F6]**. В поле функциональных клавиш отобразится символ **ADDR** (см. рис. 3.1). Включается автоматическое регулирование формирования доплеровской спектрограммы в режиме реального времени. Автоматическое регулирование динамического диапазона приводит диапазон яркости шкалы градации серого цвета в соответствие с диапазоном мощности спектральных компонентов спектрограммы.

F6

– Нажмите кнопку **[F6]** еще раз. В поле функциональных клавиш отобразится символ **MDDR** (см. рис. 3.1). Теперь можно выполнить ручную регулировку динамического диапазона при помощи клавиши **[DR]** на панели управления. Ручная регулировка динамического диапазона позволяет изменять оптимальное соотношение мощности к яркости, установленное в автоматическом режиме регулирования динамического диапазона.

F7

– Кнопка **[F7]** регулирует методы определения максимальной и минимальной частоты доплеровского сигнала или скоростей тока крови. Последовательное нажатие этой кнопки активирует один из двух методов: **Trad** – традиционный стандартный метод и **Truth** – метод

получения точного фактического значения. Традиционный метод характеризуется значительными погрешностями при определении максимальной скорости тока крови в связи с существенным растяжением спектра доплеровских частот из-за различных причин. Последствием этого являются большие погрешности установки границ трассировки и расчета различных параметров тока крови. Новый метод Truth частично устраняет растяжение спектра доплеровских частот, частично компенсирует погрешности, сопровождающие растяжение и таким образом в несколько раз повышает точность определения трассировки и параметров тока крови. При выборе режима **Truth** диапазон спектрального расширения в спектрограмме, выходящий за рамки действительных значений максимальных и минимальных скоростей тока крови, подавляется (полностью или частично).

F9

– Для инверсии спектрограммы используйте клавишу [F9] на клавиатуре. При помощи этой функции можно инвертировать спектрограмму на экране монитора по отношению к базовой линии. При этом соответственно изменяется шкала скоростей (частот). По умолчанию область, расположенная выше базовой линии, отражает движение крови по направлению к датчику, а область, расположенная ниже базовой линии, – движение крови от датчика. При включении инверсии, область выше базовой линии отражает движение крови от датчика, в то время как область ниже базовой линии отражает движение крови к датчику.

F10

– Подавление (**Suppr**) шумов изображения и помех, расположенных ниже диапазона потока доплеровского сигнала и в звуковой дорожке, регулируется нажатием кнопки [F10]. Последовательное нажатие этой кнопки активирует три различных режима:

NoSprr – начальный режим без подавления шума,

SupprA – подавление шума во всем диапазоне ниже спектра потока сигнала, и

SupprO – подавление шума, находящегося с внешней стороны спектра потока сигнала ниже уровня максимальной скорости (максимальной частоты доплеровского сигнала).

Режимы **SupprA** и **SupprO** различаются на спектрограмме, в то время как звуковые дорожки режимов **SupprA** и **SupprO** одинаковы.

F11

– Для активации/отключения отображения максимальных трассировочных скоростей используйте клавишу **[F11]**. Кривая на спектрограмме, отображающая временную зависимость максимальных скоростей потока, называется огибающей кривой или доплеровским сдвигом. Она служит в качестве основы для расчета большинства параметров тока крови.

F12

– Для активации/отключения отображения средних трассировочных скоростей используйте клавишу **[F12]**. Кривая на спектрограмме, отображающая временную зависимость средних скоростей потока, называется доплеровской кривой. Она служит в качестве основы для расчета некоторых параметров тока крови.



ПРИМЕЧАНИЕ: Для правильного построения доплеровских кривых попробуйте обеспечить на спектрограмме максимальный коэффициент яркости (мощности) по отношению к шуму. В противном случае компания Landwind не гарантирует точности оценки параметров тока крови!

В режиме **PW** можно переключаться из режима **сканирования** в режим **стоп-кадра**, в котором можно использовать режим **просмотра**. Это позволяет проводить тщательный анализ спектрограммы и параметров тока крови, полученных в режиме **сканирования** и записанных в цикл.

В режиме **стоп-кадра** остаются доступными следующие из описанных выше

регулировок:

- Регулирование угла линии направления потока (**Angle**).
- Измерение параметров потока в указанном интервале (**F1**).
- Включение/выключение перемещения левой границы интервала (**F2**).
- Включение/выключение перемещения правой границы интервала (**F3**).
- Включение/выключение автоматического измерения параметров тока крови (**F4**).
- Выбор типа трассировки (**F5**).
- Инверсия спектрограммы (**F9**).
- Включение/отключение отображения трассировки максимальных скоростей (**F11**).
- Включение/отключение отображения трассировки средних скоростей (**F12**).
- Изменение шкалы скорости (**Speed**).
- Перемещение базовой линии (**Base Line**).
- Регулирование динамического диапазона (**DR**).

В режиме **Стоп-кадра** регулирование глубины и длины выборочного объема, прироста, изменение скорости развертки, изменение диапазона фильтрации и инверсия спектрограммы недоступны, и в данном режиме отсутствует акустический доплеровский сигнал.

5. Режим цветового кодирования мощности доплеровского сигнала (режим **PF**)

Для активации режима цветового кодирования мощности доплеровского сигнала (**PF**) нажмите кнопку [**Power D**] на панели управления.

В этом режиме доступны следующие регулировки:

Для изменения положения и размера цветового окна используется кнопка [**Change**] (см. раздел 2.3 **Описание клавиш системы управления**).

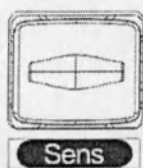


– При работе с линейными датчиками можно изменить угол наклона

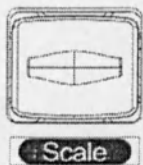
цветового окна. Для изменения угла между линиями направления луча и тока крови используйте кнопку [**Slope/View**] на панели управления.

При этом:

- Для наклона цветового окна влево нажмите данную кнопку.
- Для наклона цветового окна вправо нажмите кнопку повторно.
- Для отмены наклона цветового окна нажмите кнопку в третий раз.



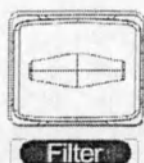
– Для изменения чувствительности в режиме **PF** используйте кнопки [**Sens**] на панели управления. По умолчанию установлена средняя чувствительность. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **S Mid**. При помощи этой функции можно отрегулировать чувствительность системы посредством изменения количества операция сканирования, необходимых для получения цветного доплеровского изображения. Повышение чувствительности приводит к снижению частоты кадров. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **S High**. Понижение чувствительности приводит к повышению частоты кадров. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **S Low**.



– Для изменения ЧПИ (шкалы скорости) используйте кнопки [**Scale**] на панели управления. Используйте кнопку [**Scale**], чтобы отрегулировать диапазон скоростей. Текущее значение частоты повторений импульсов отображается в поле цветовой кодировки параметров тока крови (**CPRF**) и обозначается в Гц.

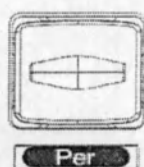
Диапазон скоростей изменяется в зависимости от частоты повторения импульсов. В случае повышения ЧПИ значение скорости также увеличится. С увеличением диапазона скоростей максимальная частота доплеровского сдвига, которая может быть отображена на

экране без повышения совмещения, повышается Максимальная возможная частота автоматически понижается в зависимости от глубины зондирования (если текущая частота не соответствует выбранной глубине).

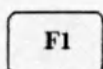


— Для изменения параметров диапазона стенного фильтра используйте клавиши [Filter] на панели управления. Текущее значение движения отображается в поле цветовой кодировки параметров тока крови (CWF) и обозначается в Гц.

Смещение стенного фильтра (CWF) используется для уменьшения доплеровского шума (с низкой частотой но высокой интенсивностью), вызванного сравнительно небольшой скоростью движения сосуда или стенок сердца. Выберите диапазон фильтрации таким образом, чтобы устранить шум движения стенок, но сохранить чувствительность метода. Хотя диапазон фильтрации выбирается пользователем, фактическая пороговая частота фильтра зависит также от частоты повторения импульса, задаваемой при помощи кнопок [Scale]. При низких пороговых частотах фильтра невозможно использовать высокие значения ЧПИ, и наоборот, при низких ЧПИ невозможно установить высокие пороговые частоты фильтрации.



— Для регулирования межкадровой фильтрации изображения используйте клавиши [Per] на панели управления. В режиме PF можно указать значение от 0 до 0,984. Чем выше значение этого параметра, тем большее количество кадров усредняется. Текущее значение коэффициента межкадровой фильтрации цветовой кодирования отображается в поле цветовой кодирования параметров тока крови (CDNF).



— Активация/отключение биопсийных функций осуществляется при помощи клавиши [F1] на клавиатуре. При включении на экране монитора в поле эхо-изображения указывается траектория биопсийного индикатора.

Для изменения параметров биопсийной функций (угол между траекторией,

отображаемой на экране монитора, и центральной осью сканирования датчика, а также перемещение точки пересечения биопсийной траектории, отображаемой на экране монитора, и центральной оси сканирования датчика (глубина)) в режиме реального времени нажмите экранную кнопку Settings (см. поз. 1 на рисунке 3.1).

Регулировка биопсийной функции подробно описана в разделе 5 «**Пользовательские настройки**», пункт 5.3.10 «Регулировка биопсийной функции».

F2

– Настройка качества изображения осуществляется при помощи клавиши [F2] на клавиатуре (или программной кнопки [F2]). При включении системы в поле параметров сканирования на экране высвечивается надпись «F Middle» (см. рис. 3.1).

Используя клавишу [F2], можно переключаться между следующими режимами: **высокое разрешение** – низкое проникновение (F Resol), **среднее разрешение** – среднее проникновение (F Middle), **низкое разрешение** – высокое проникновение (F Penetr). Каждому упомянутому выше режиму приписывается определенное значение частоты сканирования и частот получения широкополосного сигнала для обеспечения определенного качества изображения. При этом:

1. Первое нажатие клавиши [F2] активирует режим высокого разрешения;
2. Второе нажатие клавиши [F2] активирует режим высокого проникновения;
3. Третье нажатие клавиши [F2] активирует режим среднего разрешения – среднего проникновения.

F3

– Изменяет пространственное положение изображения (инверсия по оси X/Y); нажмите кнопку [F3], чтобы перевернуть изображение слева направо или сверху вниз. Эта функция предназначена для изменения пространственного положения изображения на экране монитора.

F4

– Позволяет выбрать ширину зоны сканирования. При нажатии кнопки в поле функциональных клавиш отображается значение V-all,

V-62%, V-75% или V-87% (см. рис. 3.1). Значение V-all соответствует максимальной ширине зоны сканирования (т.е. полной ширине сканирующей поверхности датчика).

F5

– Инверсия цвета (CInv). При помощи клавиши [F5] можно взаимно изменить цвета в доплеровском сигнале направленной мощности. В обычном режиме поток, направленный к зонду, обозначается **КРАСНЫМ** цветом, в то время как поток, направленный от зонда, обозначается **СИНИМ** цветом. В инвертированном режиме поток, направленный к зонду, обозначается **СИНИМ**, в то время как поток, направленный от зонда, обозначается **КРАСНЫМ** цветом.

F6

– Клавиша [F6] предназначена для изменения параметров фильтра, подавляющего артефакты движения. При этом:

1. Нажмите [F6] для отключения фильтра подавления артефактов движения. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор CWF.
2. Повторно нажмите [F6] для включения фильтра. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор CWF A.

При проведении кардиологических обследований фильтр подавления артефактов движения следует отключать.

F7

F8

– Клавиши [F7], [F8] (PMax) используются для регулировки динамического диапазона доплеровского сигнала в режиме PF. Оптимизация изображения посредством параметров кодирования мощности осуществляется аналогично использованию функции регулировки контраста шкалы градации серого цвета в режиме B. Мощность – амплитуда колебаний отраженных доплеровских сигналов. Для отображения этой амплитуды колебаний используется

степень яркости цвета.

F9

– Для изменения плотности цветового луча (CDens) используйте клавишу [F9] (или программную кнопку [F9]). По умолчанию в системе установлена низкая плотность луча. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **D Low**.

1. Нажмите клавишу [F9], чтобы увеличить плотность луча. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отобразится индикатор **D High** (цветовое разрешение увеличится, но вместе с тем уменьшится частота кадров).
2. Повторно нажмите клавишу [F9], чтобы уменьшить плотность луча. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отобразится индикатор **D Low**.

F10

– Регулировка плотности сканирующего луча (Dens) осуществляется при помощи клавиши [F10] на клавиатуре (или программной кнопки [F10]). При включении системы в поле параметров сканирования на экране высвечивается надпись **D Low** (см. рис. 3.1). Следующее нажатие клавиши [F10] установит значение **D High**.



ПРИМЕЧАНИЕ: Чем выше плотность сканирующих лучей и ширина области сканирования, тем меньше частота кадров.

F12

– Для выбора цветовой палитры (**CMap**) используйте клавишу [F12] на клавиатуре (или программную кнопку [F12]). В режиме **CMap** можно выбрать цветовую кодировку для оптимального отображения тока крови. В целях кодировки используются различные цвета:

1. Красно-черно-голубая шкала используется для обозначения доплеровского сигнала направленной мощности (выбирается при активации режима);

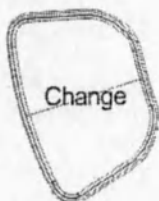
2. Желто-фиолетовая шкала используется для режима обследования кровеносных сосудов;
3. Желто-пурпурная шкала используется для режима обследования кровеносных сосудов;
4. Желто-оранжевая шкала используется для режима обследования кровеносных сосудов;
5. Желто-алая шкала используется для режима обследования кровеносных сосудов;

Из режима **B+PF** можно переключиться в режим объединенного отображения **B+PF** и **PW**. Для этого повторно (в третий раз) нажмите кнопку **[PW]**. Для переключения между **B+PF** или **PW** в режиме реального времени используйте клавишу **[Select]** на панели управления.

6. Режим цветового кодирования (режим CF)

Для активации режима цветового кодирования скорости кровяного тока (режим CF) нажмите кнопку **[Color D]** на панели управления.

В этом режиме доступны следующие регулировки:



– Используется для включения режима управления положением цветового окна и режима управления его размером при помощи шарового манипулятора. В режиме реального времени нажатие на эту кнопку активирует режим управления положением; повторное нажатие на кнопку активирует режим управления размером.

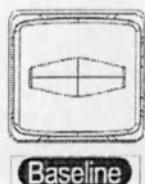


– При работе с линейными датчиками можно изменить угол наклона цветового окна. Для изменения угла между линиями направления луча и тока крови используйте кнопку **[Slope/View]** на панели управления. При этом:

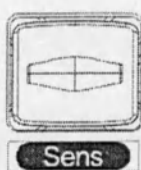
– Для наклона цветового окна влево нажмите данную кнопку.

– Для наклона цветового окна вправо нажмите кнопку повторно.

– Для отмены наклона цветового окна нажмите кнопку в третий раз.



– Для изменения положения базовой линии на графике отображении скоростей используйте клавиши [**Baseline**] на панели управления. В режиме **CF** изменение положения базовой линии в целях предотвращения совмещения в направлении тока крови осуществляется способом, аналогичном использованному для изменения положения базовой линии в импульсно-волновом доплеровском режиме. Такое изменение позволяет расширить диапазон скоростей в одном из направлений. При этом соответственным образом смещается нулевая линия цветовой шкалы. В верхней и нижней части цветовой шкалы отображаются максимальные и минимальные значения скорости тока крови.



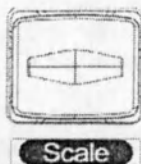
– Для изменения чувствительности в режиме **CF** используйте клавиши [**Sens**] на панели управления. По умолчанию установлена средняя чувствительность. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **S Mid**.

При помощи этой функции можно отрегулировать чувствительность системы посредством изменения количества операций сканирования, необходимых для получения цветного доплеровского изображения.

Повышение чувствительности приводит к снижению частоты кадров. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **S High**.

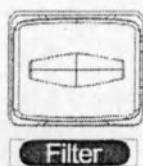
Понижение чувствительности приводит к повышению частоты кадров. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор

S Low.



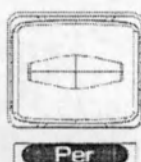
– Для изменения ЧПИ (шкалы скорости) используйте кнопки [Scale] на панели управления. Они позволяют отрегулировать диапазон скоростей. Текущее значение частоты повторений импульсов отображается в поле цветовой кодировки параметров тока крови (CPRF) и обозначается в Гц.

Диапазон скоростей изменяется в зависимости от частоты повторения импульсов. В случае повышения ЧПИ значение скорости также увеличится. С увеличением диапазона скоростей максимальная частота доплеровского сдвига, которая может быть отображена на экране без повышения совмещения, повышается. Максимальная возможная частота автоматически понижается в зависимости от глубины зондирования (если текущая частота не соответствует выбранной глубине).



– Для изменения параметров диапазона стенного фильтра используйте клавиши [Filter] на панели управления. Текущее значение движения отображается в поле цветовой кодировки параметров тока крови (CWF) и обозначается в Гц.

Смещение стенного фильтра (CWF) используется для уменьшения доплеровского шума (с низкой частотой, но высокой интенсивностью), вызванного сравнительно небольшой скоростью движения сосуда или стенок сердца. Выберите диапазон фильтрации таким образом, чтобы устранить шум движения стенок, но сохранить чувствительность метода. Хотя диапазон фильтрации выбирается пользователем, фактическая пороговая частота фильтра зависит также от частоты повторения импульса, задаваемой при помощи клавиш [Scale]. При низких пороговых частотах фильтра невозможно использовать высокие значения ЧПИ, и, наоборот, при низких ЧПИ невозможно установить высокие пороговые частоты фильтрации.



– Для регулирования межкадровой фильтрации изображения используйте клавиши [Per] на панели управления. В режиме PF можно указать значение от 0 до 0,984. Чем выше значение этого

параметра, тем большее количество кадров усредняется. Текущее значение коэффициента межкадровой фильтрации цветового кодирования отображается в поле цветового кодирования параметров тока крови (CDNF).

F1

– Активация/отключение биопсийных функций осуществляется при помощи клавиши **[F1]** на клавиатуре (или программной кнопки **[F1]**). При включении на экране монитора в поле эхо-изображения указывается траектория биопсийного индикатора.

Для изменения параметров биопсийной функции (угол между траекторией, отображаемой на экране монитора, и центральной осью сканирования зонда, а также перемещение точки пересечения биопсийной траектории, отображаемой на экране монитора, и центральной оси сканирования зонда (глубина)) в режиме реального времени нажмите экранную кнопку Settings (см. поз. 1 на рисунке 3.1).

Регулировка биопсийной функции подробно описана в разделе 5 «Пользовательские настройки», пункт 5.3.10 «Регулировка биопсийной функции».

F2

– Настройка качества изображения осуществляется при помощи клавиши **[F2]** на клавиатуре (или программной кнопки **[F2]**). При включении системы в поле параметров сканирования на экране высвечивается надпись F Middle (см. рис. 3.1).

Используя клавишу **[F2]**, можно переключаться между следующими режимами: высокое разрешение – низкая проникающая способность (F Resol), среднее разрешение – средняя проникающая способность (F Middle), низкое разрешение – высокая проникающая способность (F Penetr). Каждому упомянутому выше режиму приписывается определенное значение частоты сканирования и частот получения широкополосного сигнала для обеспечения определенного качества изображения. При этом:

- Первое нажатие клавиши **[F2]** активирует режим высокого разрешения;
- Второе нажатие клавиши **[F2]** активирует режим высокой проникающей

способности;

– Третье нажатие клавиши [F2] активирует режим среднего разрешения – средней проникающей способности.

F3

– Для изменения пространственного положения изображения (инверсия по оси X/Y) нажмите клавишу [F3] на клавиатуре (или программную кнопку [F3]), чтобы перевернуть изображение слева направо или сверху вниз. Эта функция предназначена для изменения пространственного положения изображения на экране монитора.

F4

– Для выбора ширины зоны сканирования нажмите клавишу [F4] (или программную кнопку [F4]). При этом в поле функциональных клавиш отображаются значения V-all, V-62%, V-75% или V-87% (см. рис. 3.1). Значение V-all соответствует максимальной ширине зоны сканирования (т.е. полной ширине сканирующей поверхности датчика).

F5

– Инверсия цвета (CInv). При помощи клавиши [F5] на клавиатуре (или программной кнопки [F5]) можно взаимно изменять цвета в доплеровском сигнале направленной мощности. Эта функция позволяет инвертировать цветовую палитру относительно базовой линии. В обычном режиме поток, направленный к датчику, обозначается КРАСНЫМ цветом, в то время как поток, направленный от датчика, обозначается СИНИМ цветом. В инвертированном режиме поток, направленный к датчику, обозначается СИНИМ, в то время как поток, направленный от датчика, обозначается КРАСНЫМ цветом.

F6

– Клавиша [F6] на клавиатуре (или программная кнопка [F6]) предназначена для изменения параметров фильтра, подавляющего артефакты движения. При этом:

1. Нажмите [F6] для отключения фильтра подавления артефактов движения. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **CWF**.
2. Повторно нажмите [F6] для включения фильтра. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **CWFA**.

При проведении кардиологических обследований фильтр подавления артефактов движения следует отключать.

F9

- Для изменения плотности цветового луча (CDens) используйте клавишу [F9] (или программную кнопку [F9]).

По умолчанию в системе установлена низкая плотность луча. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отобразится индикатор **D Low**.

1. Нажмите [F9], чтобы увеличить плотность луча. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отобразится индикатор **D High** (цветовое разрешение увеличится, но вместе с тем уменьшится частота кадров).
2. Повторно нажмите [F9], чтобы уменьшить плотность луча. В поле цветового кодирования параметров тока крови на экране монитора отображается индикатор **D Low**.

F10

- Регулировка плотности сканирующего луча (Dens) осуществляется при помощи клавиши [F10] на клавиатуре (или программной кнопки [F10]). При включении системы в поле параметров сканирования на экране высвечивается надпись **D Low** (см. рис. 3.1). Следующее нажатие клавиши [F10] установит значение **D High**.



ПРИМЕЧАНИЕ: Чем выше плотность сканирующих лучей и ширина области сканирования, тем меньше частота кадров.

F12

– Для выбора цветовой палитры (СМар) используйте клавишу [F12] на клавиатуре (или программную кнопку [F12]). В режиме СМар можно выбрать цветовую кодировку для оптимального отображения тока крови. В целях кодировки используются различные цвета:

1. Розово-черно-синяя шкала (по умолчанию);
2. Красно-черно-голубая шкала;
3. Оранжево-голубая шкала.

Из режима В+CF можно переключиться в режим объединенного отображения of В+CF и PW. Для этого повторно (в третий раз) нажмите кнопку [PW]. Для переключения между В+CF или PW в режиме реального времени используйте клавишу [Select] на панели управления.

3.3.5 Определение активного режима. Возвращение в базовый режим

На рисунке 3.10 показана диаграмма переключения режимов. В дуплексном режиме активный режим, т.е. находящийся в состоянии сканирования, подчеркнут; второй режим, соответственно, находится в состоянии Стоп-кадр. Например, для режима В/PW:

В/PW – режим В – активировано получение изображение в режиме В;

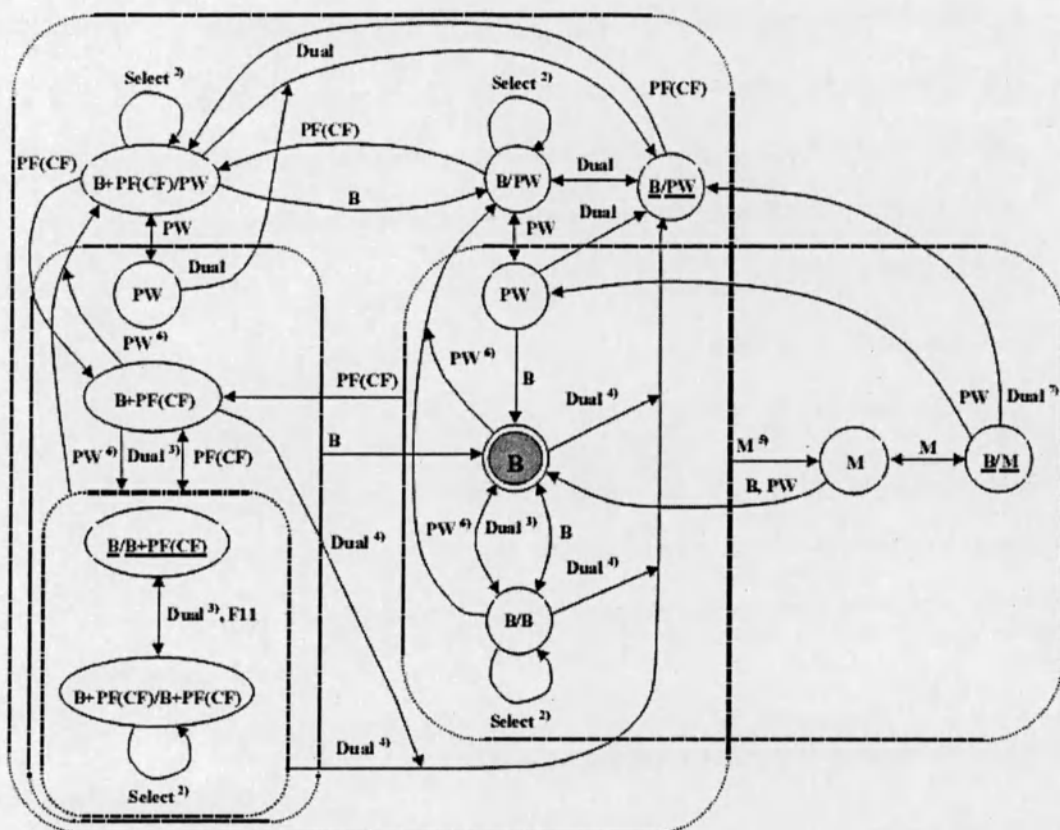
PW находится в режиме стоп-кадра;

В/PW – режим PW – активировано получение изображение в режиме PW;

В находится в режиме стоп-кадра;

Для переключения между активным режимом и режимом в состоянии стоп-кадра используется клавиша [Select] на панели управления. В некоторых режимах оба под-режима являются активными (например, В/М).

Для возврата в базовый режим В, а также режим М или PW необходимо, соответственно, нажать кнопки [В], [М] или [PW], причем сделать это можно, находясь в любом из возможных режимов.

Рисунок 3.10 – Диаграмма переключения режимов¹⁾

- 1) Так как переключение режимов PF и CF осуществляется аналогичным образом, эти две группы состояний и их пути на графике наложены друг на друга. Поэтому, «PF (CF)» означает, соответственно, клавишу «[PF]» или «[CF]» или режим «PF или CF». Обратите внимание, что из любого режима PF можно переключиться в соответствующий режим CF, нажав кнопку [CF], и, наоборот, при помощи кнопки [PF] можно из режима CF переключиться в соответствующий режим PF.
- 2) Нажатие кнопки [Select] приводит к отключению части активного комбинированного изображения и наоборот.
- 3) Если линии выборочного объема отключены.
- 4) Если линии выборочного объема включены.
- 5) Если включено отображение линии направления луча или активирован показ отраженного изображения в режиме PW. В противном случае клавиша включает отображение линии направления луча в целях предоставления возможности выбора направления луча перед М-зондированием. После выбора направления можно включить выбранный режим, повторно нажав кнопку [M].
- 6) Если линии выборочного объема включены. В противном случае кнопка включает отображение линий выборочного объема, предоставляя возможность осуществить наводку перед проведением PW-зондирования. После наведения можно включить выбранный режим PW, повторно нажав кнопку [PW].
- 7) Если линии выборочного объема включены. В противном случае кнопка включает отображение линий выборочного объема, предоставляя возможность осуществить наводку перед проведением PW-зондирования. После наведения можно включить выбранный режим B|PW, повторно нажав кнопку [PW].

4 Измерения

4.1 Виды и методики измерений

В системе предусмотрено два вида измерений и расчетов: базовые измерения и протокольные измерения. Кроме того, в этом разделе отдельно описываются функции автоматической трассировки скорости и вычисления параметров тока крови.

Базовые измерения и расчеты могут быть выполнены для любых областей обследования.

Протокольные измерения и расчеты соответствуют конкретным областям обследования, и их результаты заносятся в протокол измерений и могут быть сохранены в базе данных.

Кроме того, в системе реализованы функции автоматической трассировки скорости и автоматического/полуавтоматического вычисления параметров тока крови. Эта функция используется для автоматического определения и отображения на экране внешних границ диаграммы спектрального распределения скорости (в дальнейшем именуемой «спектрограмма»), вместо того чтобы обозначать эти внешние границы вручную при помощи шарового манипулятора.

Методики измерений аналогичны для обоих видов (базового и протокольного), и будут описаны ниже в этом разделе.

Измерения могут быть выполнены во всех режимах в состоянии **Сканирования** и **СТОП-КАДРА** для всех областей обследования.

Более того, измерения могут быть выполнены при включенном **МАСШТАБИРОВАНИИ**. Для того чтобы выполнить измерения, находясь в режиме **МАСШТАБИРОВАНИЯ**, нажмите клавишу **[Cancel]** или **[Enter]** на панели управления. Для перемещения измерительного калибра в начало или конец измеряемого интервала, либо вдоль контура объекта, используйте шаровой манипулятор.

Для закрепления калибра в начале и конце измеряемого интервала, нажмите **[Enter]**. По завершению процесса измерения его результаты отображаются на экране монитора в окне

10 (см. рис. 3.1), автоматически выбирается следующий калибр и система готова к выполнению измерений того же типа.

Последующие измерения выполняются аналогичным образом и не требуют повторного обращения к пункту меню текущих измерений. Текущий результат отображается в верхней части окна 10 на экране монитора, в то время как предыдущие результаты будут постепенно смещаться вниз.

Для того чтобы использовать функцию автоматической трассировки скорости, автоматического/полуавтоматического вычисления параметров тока крови, на экран монитора необходимо вывести удовлетворительную спектрограмму.



ПРИМЕЧАНИЕ: При выполнении измерений в режиме **МАСШТАБИРОВАНИЯ** и последующем переходе в обычный режим получения/вывода изображений, область вывода изображений (поле 5 на рисунке 3.1) очищается. Результаты измерений продолжают отображаться в окне 10. При изменении во время измерений большого количества параметров сканирования (глубины, типа датчика и т.д.) область вывода изображений (5) очищается. Результаты измерений продолжают отображаться в окне 10.

Название выбранного измерения или измерения по умолчанию отображается в окне 11 (см. рис. 3.1). По умолчанию выставлены следующие установки:

- Для режимов **B**, **B/B**, **B+CF**, **B+PF**, **B/B+CF**, **B/B+PF**: Измерение расстояния (**Distance**).
- Для режимов **M** и **B/M**: измерение скорости движения наблюдаемых структур (**Slope**).
- Для режимов **PW**, **B+CF/PW** и **B+PF/PW**: измерение спектра скорости тока крови (**Velocity**).

В режиме **B/M** на В-изображении можно выполнить базовые измерения размеров и диаметра сосуда для расчета скорости тока крови. В режимах **B/PW**, **B+PF/PW**, **B+CF/PW** доступны только базовые измерения расстояния и диаметра сосудов для расчета скорости

тока крови, а также протокольные измерения диаметра и поперечного сечения сосудов для областей обследования Артерии и Сонные артерии.

Для выполнения базовых измерений не обязательно всегда вызывать меню. В начале работы или при переходе к другой области обследования базовые измерения, доступные для данного режима или данной области обследования, отображаются в окне 10. Можно установить в требуемое положение калибры и выполнить данные базовые измерения. В дальнейшем, при описании процедуры выполнения базовых измерений, мы будем использовать метод входа в режим измерений из меню.

Протокольные измерения для каждой области обследования включают в себя набор измерений и расчетов параметров для различных органов. Каждое протокольное измерение обладает своим набором элементов меню. Протокольные измерения, включающие несколько элементов, могут быть выполнены посредством одной операции или по отдельности для каждого элемента:

- Для того чтобы выполнить измерения одной операцией, выберите пункт меню «All points», в соответствии с которым измерения будут выполнены последовательно от первого до последнего элемента;
- Для того чтобы выполнить измерения по отдельности для каждого элемент меню выберите в подменю пункт с названием этого элемента.

4.2 Базовые измерения

4.2.1 Виды базовых измерений и расчетов

Программное обеспечение системы позволяет выполнять следующие базовые измерения и расчеты:

- Линейные размеры и расстояния (пункты меню **Distance** или **B-Distance**);
- Диаметр, используемый для измерения скорости тока крови (пункт меню **Vvol-Diam**);
- Угол (**Angle**);
- Периметр, площадь (**Perimeter**);
- Периметр, площадь по методу эллипса (**Ellipse**).
- Объем (**Volume**);
- Временные интервалы (**Time**);
- Скорость движения наблюдаемых структур (**Slope**).
- Частота пульса (**HR**);
- Скорость тока крови (**Velocity**);
- Перепад давления (**V-dP**);
- Ускорение тока крови (**Acceleration**);
- Интеграл скорости кровотока (**VTI**);
- Индекс сосудистого сопротивления **RI** от максимальных и минимальных точек скорости тока крови (**RI**);
- Индекс сосудистого сопротивления и индекс пульсации **RI-PI** методом ручного оконтуривания (**RI-PI**);
- Отношение двух значений, например, длин, площадей, объемов, скоростей (**Ratio**);
- Процент сужения просвета и процент сужения площади (**Stenosis**).

Измерения осуществляются при помощи семи измерительных калибров различных видов.

Режим измерения:

1. Для режима В доступны следующие измерения:

- Расстояние, линейные размеры, в том числе, диаметр, используемый для измерения скорости тока крови.

- Угол.
- Периметр, площадь: метод оконтуривания, метод эллипса.
- Объем: метод длины-ширины-диаметра, метод длины-диаметра, метод площади-длины, однопроекционный метод Симпсона и двухпроекционный метод Симпсона. – Отношения: отношение расстояния, отношение площади, отношение объема.
- Процент сужения просвета и процент сужения площади (кроме Кардиологической области обследования).

2. Для режима М доступны следующие измерения:

- Расстояние, линейные размеры, в том числе, диаметр, используемый для измерения скорости тока крови.
- Временной интервал.
- Скорость движения наблюдаемых структур.
- Частота пульса.
- Процент сужения просвета и процент сужения площади (кроме Кардиологической области обследования).

3. Для спектрограммы доступны следующие измерения:

- Временной интервал.
- Частота пульса.
- Скорость тока крови.
- Ускорение тока крови.
- Перепад давления.
- Средний и максимальный перепад давления.
- Интеграл скорости кровотока.
- Усредненная по времени пиковая скорость.
- Систолиадиастолическое отношение (D/S).
- Индекс сосудистого сопротивления.
- Индекс пульсации.
- Отношение скоростей.

4. Для режима PW доступны следующие измерения:

- Измерение линейной скорости и перепада давления (V-Dp)

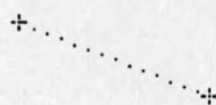
- Измерение ускорения
- Интеграл скорости кровотока (VTI).
- Усредненная по времени пиковая скорость (TAP).
- Максимальный перепад давления (dPmax)
- Средний перепад давления (dPmean)
- Измерение минимальной и максимальной точки скорости индекса сосудистого сопротивления (RI)
- Усредненная по времени пиковая скорость
- Индекс сосудистого сопротивления (RI)
- Индекс пульсации (PI)

4.2.2 Измерение расстояния

Для переключения в режим измерения расстояния выберите пункт меню **Distance** или **B-Distance** и нажмите клавишу [Enter].

Для того чтобы измерить расстояние между двумя точками на изображении, поместите текущий калибр при помощи **шарового манипулятора** на исходную точку и нажмите [Enter]. В точке появится перекрестие используемого калибра, а в окне 10 появится сообщение **Distance** (расстояние).

При перемещении калибра при помощи **шарового манипулятора** (см. рис.4.1a) в окне 10 появится результат измерения в сантиметрах (см. рис. 4.1b). При достижении конечной точки снова нажмите [Enter]. В окне 10 появится значение расстояния между двумя точками изображения, а в области 5 изображения (см. рис. 3.1) появится следующий калибр:



a

+ Distance
3.56 cm

b

Рисунок 4.1 – Измерение расстояния

4.2.3 Измерение диаметра

Измерение диаметра, используемого для измерения скорости тока крови.

Для переключения в режим измерения диаметра, используемого для измерения скорости тока крови, выберите пункт меню **Vvol-Diam** и нажмите **[Enter]**.

Процедура измерения данного значения аналогична процедуре измерения расстояния, описанной выше.

4.2.4 Измерение угла

Для переключения в режим измерения угла выберите пункт меню **Angle** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Эта функция позволяет измерить угол между двумя линиями:

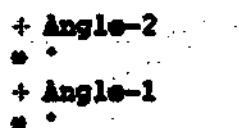
Как и при измерении расстояния, используйте шаровой манипулятор, чтобы разместить калибр в исходной и конечной точках первой линии (см. рис. 4.2а). На изображении появится перекрестие используемого калибра, а в окне 10 отобразится сообщение, показанное на рисунке 4.2b.

Аналогичным образом задайте исходную и конечную точки второй линии (см. рис. 4.3а).

При перемещении калибра при помощи шарового манипулятора (см. рис. 4.3а) в окне 10 появится результат измерения в градусах. При достижении конечной точки снова нажмите **[Enter]**. В окне 10 появится значение угла между двумя линиями (см. рис. 4.3b), и в области 5 экрана появится следующий калибр.



a



b

Рисунок 4.2:

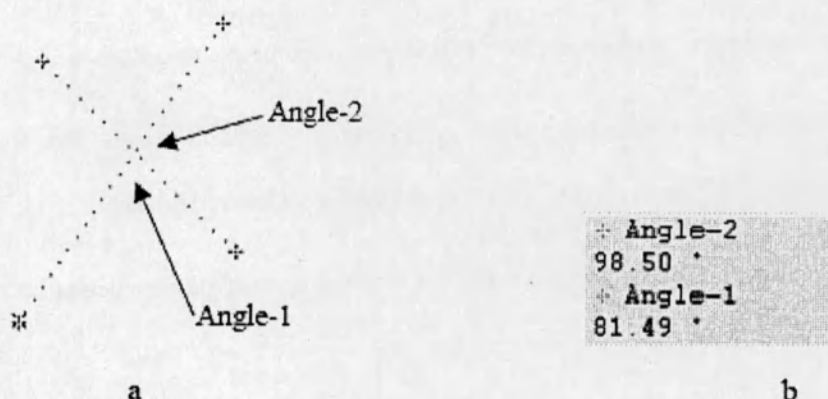


Рисунок 4.3:

4.2.5 Измерение периметра и площади

1. Измерение периметра и площади методом оконтуривания

Для переключения в режим измерения периметра и площади выберите пункт меню **Perimeter** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Для того чтобы измерить периметр и площадь объекта, поместите текущий калибр при помощи **шарового манипулятора** на исходную точку и нажмите **[Enter]**. В точке появится перекрестие используемого калибра, а в окне 10 появится сообщение Perimeter (периметр).

При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр вдоль контура объекта (см. рис. 4.4a). В окне 10 появится результат измерения в сантиметрах (см. рис. 4.4b). После завершения оконтуривания нажмите клавишу **[Enter]**. Если процесс оконтуривания не был завершен, то это делается автоматически при помощи отрезка прямой (см. рис. 4.4c). В окне 10 появятся результаты измерения периметра и площади (см. рис. 4.4d).

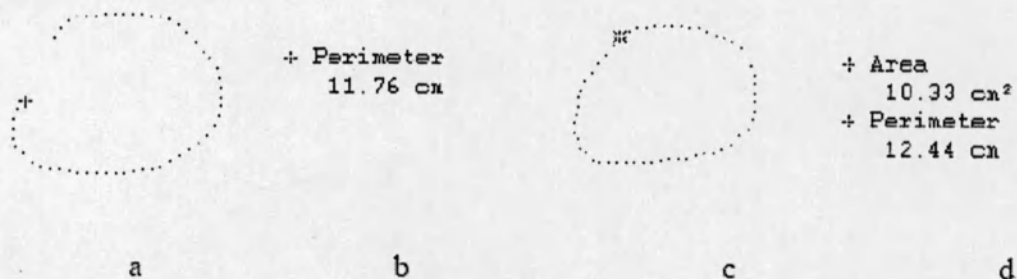


Рисунок 4.4

2. Измерение периметра и площади методом эллипса

Для переключения в режим измерения периметра и площади выберите пункт меню **Ellipse** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Эта процедура позволяет рассчитать периметр и площадь эллипса на основании заданных осей:

Как и при измерении расстояния, используйте **шаровой манипулятор**, чтобы разместить калибр в исходной и конечной точках оси **A** (см. рис. 4.5a). На изображении появится окружность. Кроме того, на экране появится перекрестие используемого калибра и сообщение, показанное на рисунке 4.5b. Результат отображается только для последней линии оси **A**. На всех остальных линиях пока измерение не будет завершено будет отображаться символ *****.

Одновременно задайте исходную и конечную точки на оси **B** (см. рис. 4.5a). Для этого:

Используйте **шаровой манипулятор**, чтобы изменить длину оси **B**, которая изначально равна длине оси **A**. В соответствии с этими действиями круг превратится в эллипс. Задайте длину оси **B** таким образом, чтобы охватить всю область измерения.

При достижении требуемого размера эллипса (см. рис. 4.5a) нажмите клавишу **[Enter]**. В окне 10 появятся результаты, т.е. длина осей **A** и **B**, периметр и площадь эллипса, и в области 5 появится следующий калибр.



a

```
÷ Area
161.13 cm²
÷ Perimeter
48.79 cm
÷ Axis-B
9.59 cm
÷ Axis-A
5.34 cm
```

b

Рисунок 4.5

4.2.6 Измерение объема

Для переключения в режим измерения объема выберите пункт меню **Volume** и нажмите клавишу **[Enter]**. Появится подменю (см. рис. 4.6). Выберите один из пяти методов измерения объема.

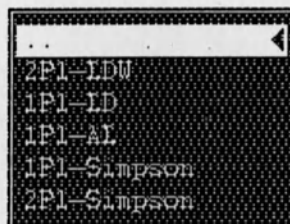


Рисунок 4.6

1. Метод 2P1-LDW (L – длина, D – диаметр, W – ширина)

При использовании этого метода (см. рис. 4.7a), для того чтобы определить объем, выполните сканирование в двух перпендикулярных областях. Затем используйте три измерительных калибра, чтобы измерить длину, ширину и толщину объекта вблизи эллипсоида. Результаты линейных измерений последовательно появляются в окне 10 (см. рис. 4.7b, 4.7c).

После завершения процедуры измерения толщины в окне 10 появится значение объема (см. рис. 4.7d).

Объем рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$\text{Volume} = L \times D \times W \times 0.52 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (4.1)$$

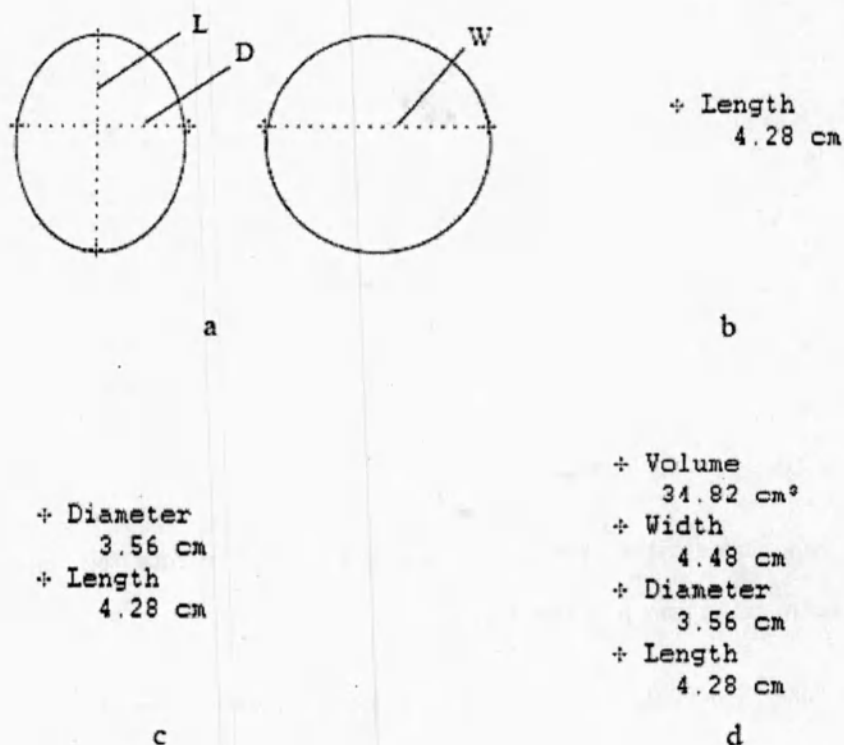


Рисунок 4.7

2. Метод 1P1-AL (A – площадь, L – длина)

Для выполнения процедуры измерений при помощи этого метода (см. рис. 4.8a) достаточно провести сканирование в одной плоскости.

После сканирования используйте две пары калибров для измерения площади и длины. Результаты измерений последовательно появляются в окне 10 (см. рис. 4.8b).

После завершения процедуры измерения в окне 10 появится значение объема (см. рис. 4.8c).

Объем рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$V = \frac{8 \cdot A^2}{3 \cdot \pi \cdot L} \quad (4.2)$$

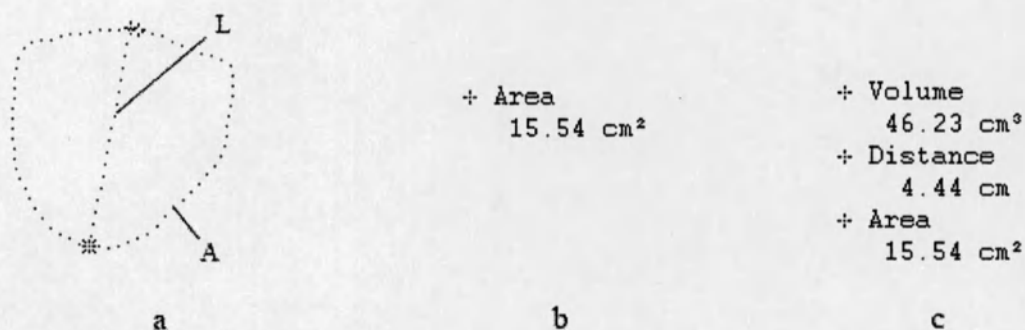


Рисунок 4.8

3. Метод 1P1-LD (L – длина, D – диаметр)

Для выполнения процедуры измерений при помощи этого метода (см. рис. 4.9a) достаточно провести сканирование в одной плоскости.

После сканирования используйте две пары калибров для измерения длины и диаметра эллипса. Результаты измерений последовательно появляются в окне 10 (см. рис. 4.9b).

После завершения процедуры измерения в окне 10 появится значение объема (см. рис. 4.9c).

Объем рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$V = \frac{\pi}{6} \cdot LD^2 \quad (4.3)$$

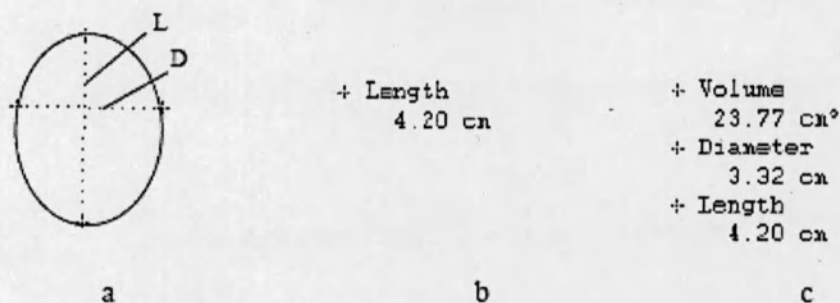


Рисунок 4.9

4. Метод Симпсона 1P1 (однопроекционный метод Симпсона)

Для выполнения измерения при помощи этого метода достаточно выполнить

сканирование в одной области. Затем выполните следующие шаги:

- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** очертите контур объекта, объем которого требуется рассчитать (см. рис. 4.10f);
- Результаты измерений появляются в окне 10 (см. рис. 4.10b). Результаты не появятся, пока не завершится оконтуривание;
- Нажмите клавишу [Enter];

Вычерчивание контура завершается при помощи отрезка, соединяющего концы контура (см. рис. 4.10с). Кроме того, появляется ось [линия максимальной длины внутри очерчиваемого объекта (см. рис. 4.10с)]. Используя **шаровой манипулятор**, можно переместить ось. После перемещения оси изменяется длина оси (L), и значения длины и объема последовательно появляются в окне 10 (см. рис. 4.10d).

Поместите ось в соответствии с требованиями и нажмите [Enter], чтобы завершить процесс измерения.

После завершения процедуры измерения в окне 10 появится значение объема (см. рис. 4.10d).

Объем рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$V = (\pi / 4) \sum_{i=1}^n (a_i)^2 \cdot L / n, \quad (4.4)$$

Где:

V – объем,

a_i – длина линий, перпендикулярных продольной оси и лежащих в рамках выбранной области,

L – длина длинной оси,

n – количество дисков.

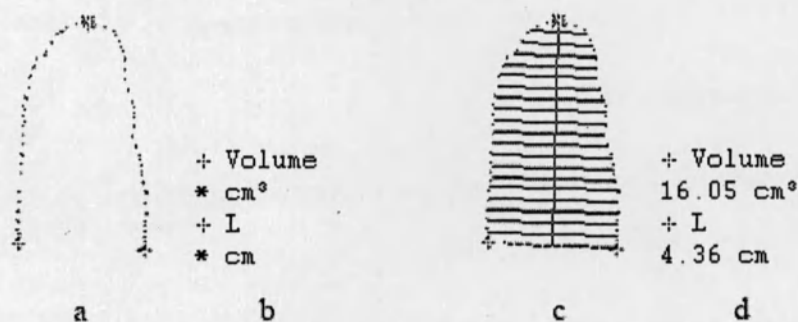


Рисунок 4.10

5. Метод Симпсона 2P1 (двухпроекционный метод Симпсона)

Для выполнения измерений при помощи данного метода выполните сканирование в одной плоскости, следуя процедуре, аналогичной для метода Симпсона 1P1 (см. рис. 4.11(a) - (d)).

После завершения процедуры измерения в окне 10 появится значение объема (см. рис. 4.11d).

Затем выполните сканирование в другой плоскости и выполните те же действия (см. рис. 4.11(e) (f) соответственно).

После завершения измерений в окне 10 отображается конечное значение объема, рассчитанное на основании измерения объема в двух плоскостях (см. рис. 4.11f).

Объем рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$V = (\pi / 4) \sum_{i=1}^n (a_i + b_i)^2 \cdot L / n, \quad (4.5)$$

Где:

V – объем,

a_i и b_i – длина линий, перпендикулярных длинной оси, и лежащих в рамках выбранной области,

L – длина продольной оси (длиннейшей из двух продольных осей), и

n – количество дисков.

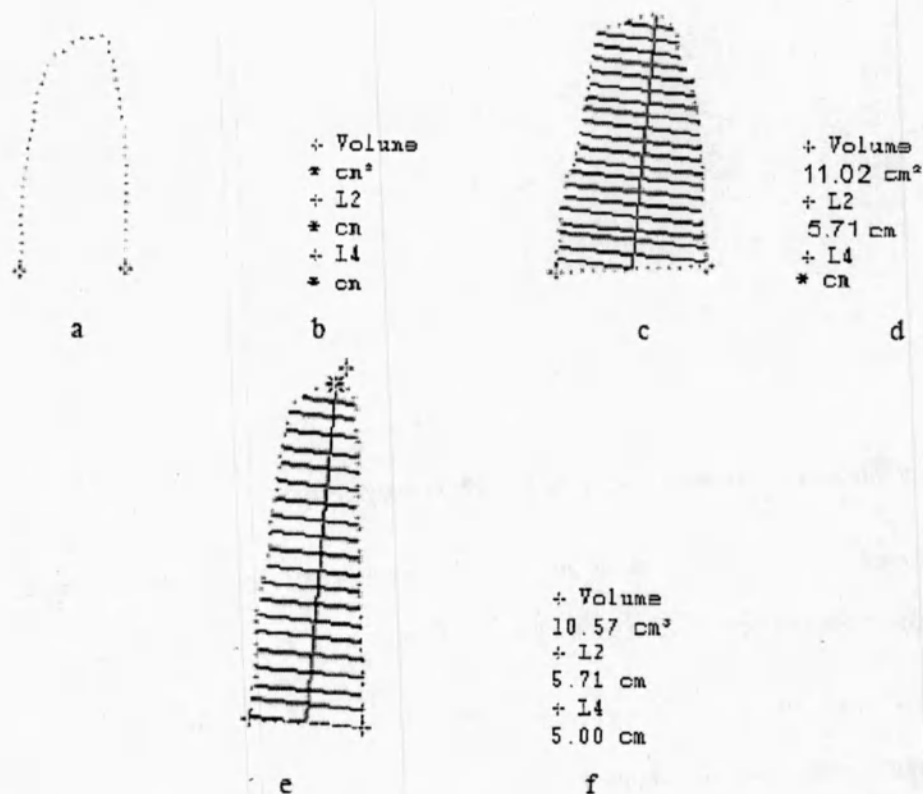


Рисунок 4.11

4.2.7 Измерение временного интервала

Для переключения в режим измерения временного интервала выберите пункт меню **Time** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Для того чтобы измерить временной интервал поместите текущий калибр при помощи **шарового манипулятора** в начале временного интервала и нажмите **[Enter]**. В точке появится перекрестие используемого калибра, а в окне 10 появится сообщение **Time** (время).

При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр (см. рис. 4.12a). В окне 10 появится результат измерения в секундах. При достижении конечной точки интервала снова нажмите **[Enter]**. В окне 10 появится значение временного интервала между двумя точками на изображении, полученном в режиме **M** или **PW** (см. рис. 4.12b). В области 5 появится следующий измерительный калибр.



Рисунок 4.12

4.2.8 Измерение скорости движения наблюдаемой структуры

Для переключения в режим измерения скорости движения наблюдаемой структуры выберите пункт меню **Slope** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Для того чтобы измерить скорость движения наблюдаемой структуры, поместите текущий калибр при помощи **шарового манипулятора** на исходную точку и нажмите **[Enter]**. В точке появится перекрестие используемого калибра, а в окне 10 появятся сообщения **Speed** (скорость), **Time** (время), **Distance** (расстояние).

При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр (см. рис. 4.13a). В окне 10 появится результат измерения в сантиметрах в секунду, секундах и сантиметрах соответственно. При достижении конечной точки снова нажмите **[Enter]**. В окне 10 появится значение скорости, времени и расстояния между двумя точками на изображении, полученном в режиме **M** или **PW** (см. рис. 4.13b). В области 5 появится следующий измерительный калибр.



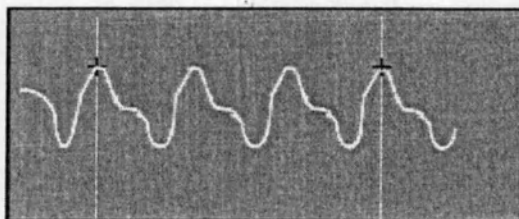
Рисунок 4.13

4.2.9 Измерение частоты пульса

Для переключения в режим измерения пульса (трех сердечных циклов), выберите пункт меню **HR** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Для того чтобы измерить частоту пульса поместите текущий калибр при помощи **шарового манипулятора** в начале первого интервала и нажмите **[Enter]**. В точке появится перекрестие используемого калибра, а в окне 10 появится сообщение **HR** (частота пульса).

При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр (см. рис. 4.14a). В окне 10 появится результат измерения в ударах в минуту. При достижении конечной точки третьего интервала снова нажмите **[Enter]**. В окне 10 появится значение частоты пульса между двумя точками на изображении, полученном в режиме **M** или **PW** (см. рис. 4.14b). В области 5 появится следующий измерительный калибр.



a

+ HR
87.50 bpm

b

Рисунок 4.14

Частота пульса рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$HR = \frac{60}{Tn} \quad (4.6)$$

где **Tn** – период сердцебиения в секундах.

4.2.10 Измерения для режима PW

1. Измерение скорости тока крови

Для переключения в режим измерения скорости тока крови выберите пункт меню **Velocity** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Измерение скорости тока крови осуществляется относительно базовой линии, в

которой скорость кровотока равна нулю.

При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр в требуемое положение (см. рис. 4.15a). В окне 10 появятся результаты измерения в сантиметрах в секунду (Velocity (скорость)) и в Герцах (Frequency (частота)) для соответствующей доплеровской частоты. При достижении требуемой точки снова нажмите [Enter]. результаты измерения скорости и частоты появляются в окне 10 (см. рис. 4.15b). В области 5 появится следующий измерительный калибр.

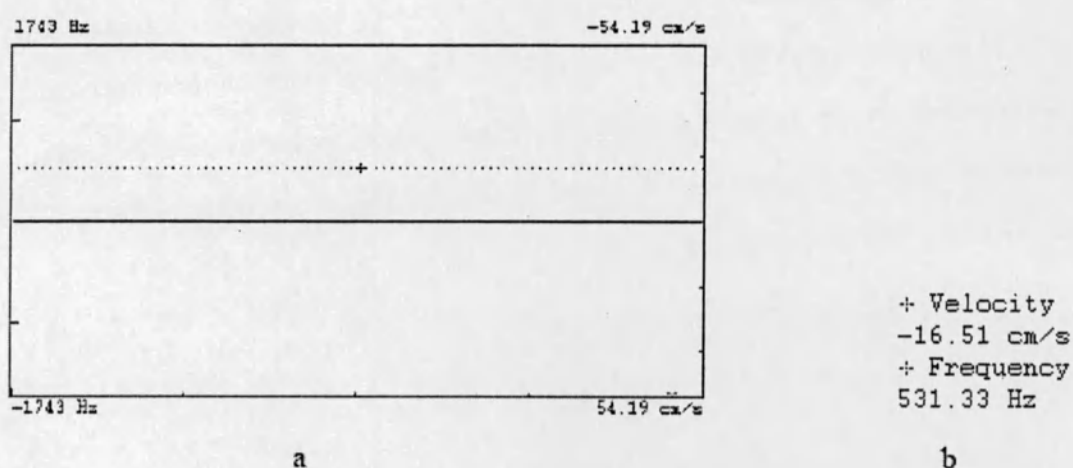


Рисунок 4.15

2. Измерение линейной скорости и перепада давления (V-dP)

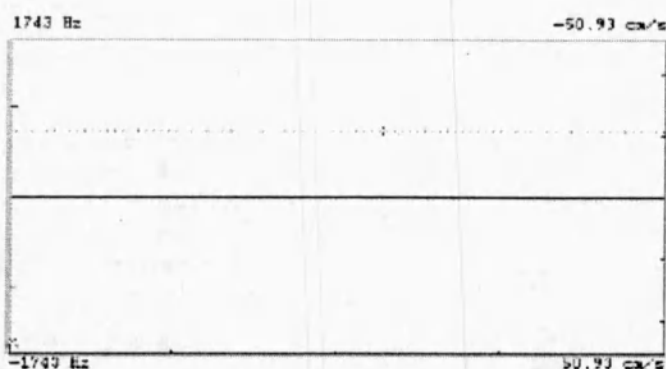
Для переключения в режим измерения линейной скорости и перепада давления выберите пункт меню **V-dP** и нажмите [Enter].

Выполните измерение V-dP синхронно и последовательно (в режиме **Стоп-кадра**). При калибровке шкалы и, соответственно, при выполнении измерений необходимо учитывать угол поправки направления тока крови ($\cos \varphi$).

Для осуществления измерений начните с базовой линии и выполните следующие шаги:

- Поместите калибр в требуемой точке над или под базовой линией (см. рис. 4.16a);
- При перемещении калибра в окне 10 отображается результат измерений (см. рис. 4.16b);

- После завершения текущего измерения нажмите [Enter];
- Результаты измерений появляются в окне 10 (см. рис. 4.16b).



a

Pressure
0.18 mmHg
Velocity
-21.48 cm/s
Frequency
735.68 Hz

b

Рисунок 4.16

Перепад давления рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$\Delta P = V^2 \quad (4.7)$$

3. Измерение ускорения

Для переключения в режим измерения ускорения выберите пункт меню **Acceleration** и нажмите клавишу [Enter].

Измерьте ускорение для одного сердечного цикла для любого отрезка доплеровской кривой. При калибровке шкалы и, соответственно, при выполнении измерений необходимо учитывать угол поправки направления тока крови ($\cos \varphi$).

Для осуществления измерений выполните следующие действия:

- Поместите калибр в исходную точку (см. рис. 4.17a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи шарового манипулятора переместите калибр в конечную точку (см. рис. 4.17a);
- Нажмите клавишу [Enter];

– Результаты измерений появляются в окне 10 (см. рис. 4.17b).

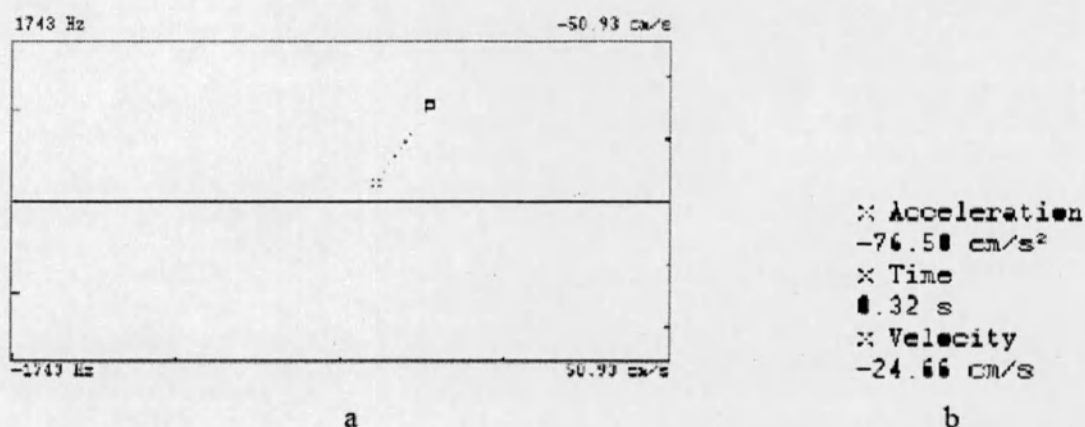


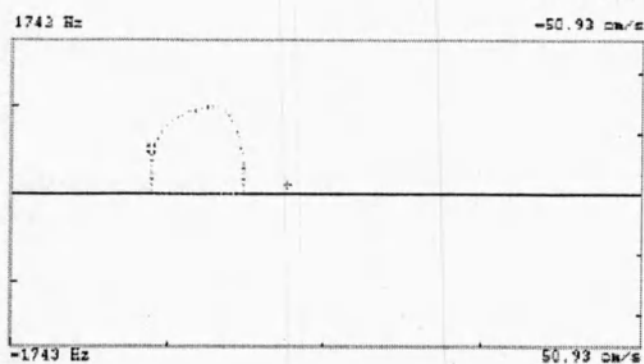
Рисунок 4.17

4. Интеграл скорости кровотока (VTI), усредненная по времени пиковая скорость (TAP), максимальный перепад давления (dPmax) и минимальный перепад давления (dPmean)

Для переключения в режим измерения интеграла скорости кровотока выберите пункт меню **VTI** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Для осуществления измерений выполните следующие действия:

- Поместите калибр в исходную точку контура спектрограммы (см. рис. 4.18a);
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр в конечную точку контура спектрограммы (см. рис. 4.18a);
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- Кривая завершается автоматически, достигая базовой линии и затем исходной точки;
- Результаты измерений появляются в окне 10 (см. рис. 4.18b).



a

:: FVI
 14.57 cm
 :: Pmax
 0.32 mmHg
 :: Vmax
 -28.64 cm/s
 :: Pmean
 0.18 mmHg

b

Рисунок 4.18

Интеграл скорости кровотока рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$VTI = \int_0^T V_{max} dt. \quad (4.8)$$

Усредненная по времени пиковая скорость (TAP) рассчитывается автоматически на основании следующей скорости:

$$TAP = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T V_{max} dt. \quad (4.9)$$

Максимальный перепад давления рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$dP_{max} = 4 \cdot V_{max}^2. \quad (4.10)$$

Минимальный перепад давления (dPmean) рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$dP_{mean} = \frac{4}{T} \cdot \int_0^T V_{max}^2 dt. \quad (4.11)$$

- Измерение индекса сосудистого сопротивления (RI) от точек максимальной и максимальной скорости тока крови

Для переключения в режим измерения индекса сопротивляемости сосудов выберите

пункт меню **RI** и нажмите клавишу **[Enter]**.

Для осуществления измерений выполните следующие действия:

- Поместите калибр в точку максимальной скорости тока крови над или под базовой линией (см. рис. 4.19a); В окне 10 появляется результат измерения скорости тока крови в сантиметрах в секунду (**S**);
- Нажмите **[Enter]**, чтобы зафиксировать положение первого калибра. Появляется второй калибр. Поместите его в точку минимальной скорости тока крови. В окне 10 появляются результаты измерения минимальной скорости тока крови в сантиметрах в секунду (**D**), а также результаты расчетов – систолидиастолическое отношение (**S/D**) и индекс сопротивляемости сосудов (**RI**) (см. рис. 4.19b);
- После завершения текущего измерения нажмите **[Enter]**;
- Результаты измерений появляются в окне 10 (см. рис. 4.19b).

Индекс сопротивляемости сосудов рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$RI = (S - D) / S. \quad (4.12)$$

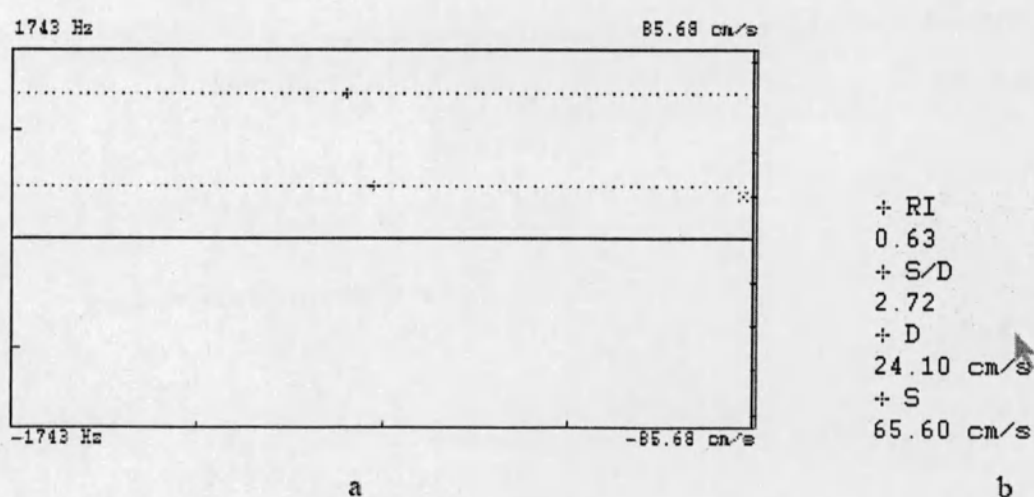


Рисунок 4.19

6. Измерения для определения усредненной по времени скорости тока крови, индекса сопротивляемости сосудов, индекса пульсации и скорости тока крови

Для измерения усредненной по времени скорости тока крови, индекса сопротивляемости сосудов, индекса пульсации и скорости тока крови используйте метод ручного оконтуривания. Индекс сопротивляемости сосудов и индекс пульсации не зависят от направления тока крови, и, поэтому, от угла между направлением тока крови и направлением сканирующего луча (независимые от угла параметры).

Для измерения усредненной по времени скорости тока крови, индекса сопротивляемости сосудов и индекса пульсации выполните следующие действия:

- Поместите калибр в исходную точку на контуре доплеровского эхо-изображения (см. рис. 4.20а или b);

- Нажмите клавишу [Enter];

- Переместите калибр к конечной точке периода измерения, чтобы построить кривую;

- Нажмите клавишу [Enter];

- Построение кривой завершается автоматически, достигая базовой линии. Появляется вертикальный калибр. Поместите вертикальный калибр в точку, отражающую минимальную диастолическую скорость или конечную диастолическую скорость (см. рис. 4.20b или a). Для артерий низкого периферического сопротивления сосудов см. рис. 4.20a; для артерий высокого диастолического сопротивления см. рис. 4.20b;

- После завершения текущего измерения нажмите клавишу [Enter];

Результаты расчета скорости тока крови отображаются только после измерения диаметра сосуда:

- Измерение внутреннего диаметра сосуда для расчета скорости тока крови осуществляется в соответствии с процедурой, описанной в разделе 4.2.3.

Результаты измерений появляются в окне 10 (см. рис. 4.20с или d соответственно). Если результаты измерений не помещаются в окно отображения результатов измерений и расчетов, их можно просмотреть, нажимая клавишу клавиатуры [Tab].

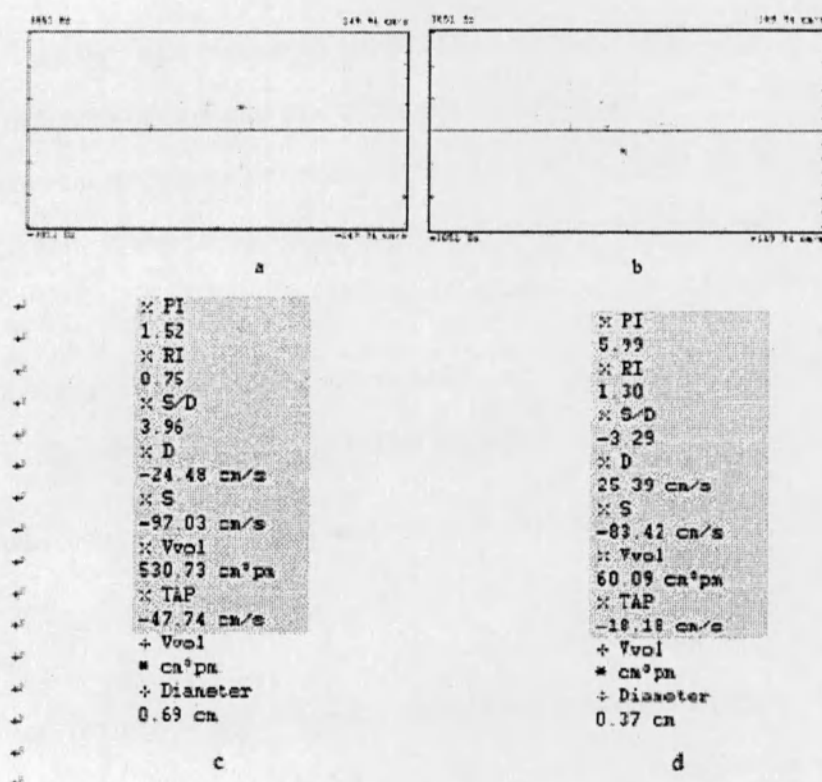


Рисунок 4.20

Индекс сопротивляемости сосудов рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$RI = (S - D) / S. \quad (4.13)$$

Индекс пульсации рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$PI = (S - D) / TAP. \quad (4.14)$$

Скорость тока крови рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$Vvol = S \cdot TAP \cdot k \cdot 60 \quad (4.15)$$

где S – площадь поперечного сечения сосуда, см. формулу:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (4.16)$$

где D – внутренний диаметр сосуда.

k – коэффициент от 1 до 0,01, задаваемый пользователем (по умолчанию равен 0,5 для всех областей обследования).

4.2.11 Расчет коэффициентов

1. Коэффициенты

Расчет коэффициентов включает сравнение двух измеренных значений и расчет их отношений.

В режиме **В** рассчитываются 4 коэффициента (см. рис. 4.21a): коэффициент расстояния, коэффициент площади, коэффициент эллипса и коэффициент объема (на основании значений, измеряемых тремя методами: 2P1-LDW, 1P1-LD, 1P1-AL).

При использовании каждого из этих методов на экране появляются результаты двух измерений и их отношение.

2. Расчет коэффициента расстояния

Перед выполнением расчета коэффициента расстояния необходимо выбрать пункт **Distance** в меню **Ratio**.

Затем последовательно измерьте первую и вторую длину. После первого измерения появляется его результат (см. рис. 4.21b).

После второго измерения появляется соответствующий результат, а также рассчитывается отношение обоих результатов. Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.21c).

Коэффициенты площади, эллипса и объема рассчитываются автоматически аналогичным образом.

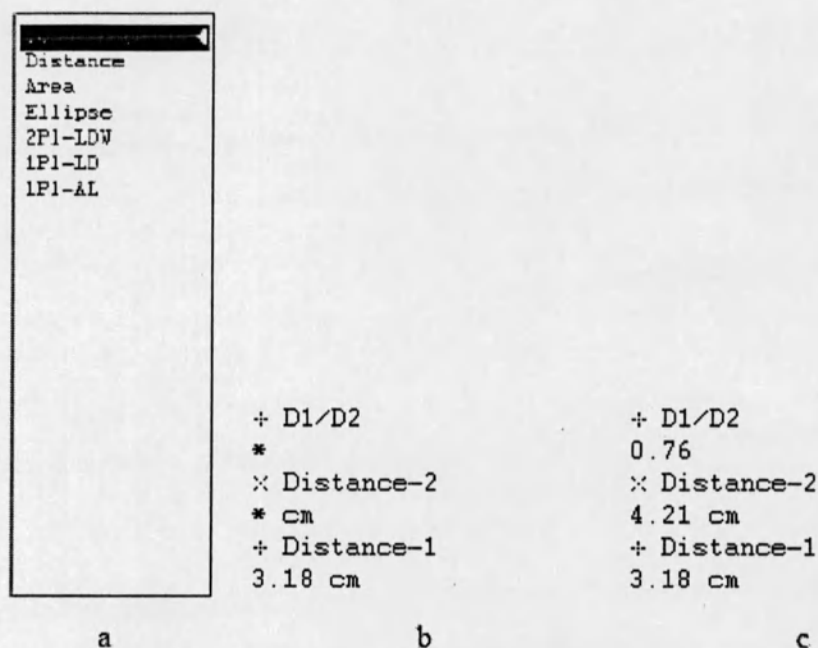


Рисунок 4.21

3. Расчет коэффициента скорости

В режиме **PW** можно рассчитать коэффициент скорости. Перед выполнением расчета коэффициента скорости необходимо выбрать пункт **Velocity** в меню Ratio. (см. рис. 4.22).

После этого выполните последовательные измерения в двух точках спектрограммы. После первого измерения в окне 10 появится значение скорости тока крови и второй калибр. После второго измерения в окне 10 появится измеренное значение скорости тока крови и будет рассчитано отношение обоих значений.

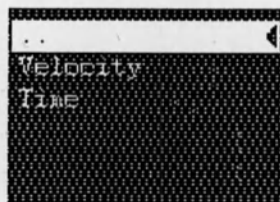


Рисунок 4.22

4. Расчет коэффициента времени

В режиме **PW** можно рассчитать коэффициент времени. Перед выполнением расчета коэффициента необходимо выбрать пункт **Time** в меню Ratio. (см. рис. 4.23).

Затем последовательно измерьте первую и вторую длину. После первого измерения появляется его результат (см. рис. 4.23b).

После второго измерения отображается соответствующий результат и рассчитывается отношение обоих значений. результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.23c).



a

+ T1/T2
*
× Time-2
* s
+ Time-1
1.01 s

b

+ T1/T2
0.93
× Time-2
1.09 s
+ Time-1
1.01 s

c

Рисунок 4.23

4.2.12 Расчет процента сужения просвета

1. Сужение

Для определения процента сужения требуется выполнить специальные расчеты. Перед выполнением предварительных расчетов необходимо получить результаты измерений в стенозированной области (от стенки сосуда до кровяной пластины - **Resid**) и в прилегающей области (от стенки сосуда до противоположной стенки сосуда - **Vessel**). Для расчетов в режиме **B** используйте результаты измерений диаметра или площади сосудов. Для расчетов в режиме **M** используйте результаты измерения расстояния.

2. Расчет диаметра сужения просвета в режиме B

Перед расчетом процента сужения просвета необходимо выбрать пункт **Diameter** в меню **Stenosis** и нажать [Enter]. Данное меню изображено на рисунке 4.24. Измерьте диаметр сосуда в прилегающей стенозированной области или, если таковой не имеется,

используйте оценку действительного диаметра сосуда. Калибр перемещается при помощи **шарового манипулятора**. Результат измерения отобразится в окне 10. Нажмите [Enter] и выполните измерения в стенозированной части сосуда. Для завершения измерений нажмите клавишу [Enter]. После этого в окне 10 появятся результаты второго измерения и значение расчета процента сужения просвета.

Последний рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$\text{Stenosis} = ((\text{Dist-Vessel} - \text{Dist-Resid}) / \text{Dist-Vessel}) \cdot 100\%. \quad (4.17)$$

3. Расчет площади сужения просвета в режиме В

Перед расчетом процента сужения просвета необходимо выбрать пункт **Area** в меню **Stenosis** и нажать [Enter]. Данное меню изображено на рисунке 4.24. Измерьте площадь сосуда в прилегающей стенозированной области или, если таковой не имеется, используйте оценку действительного диаметра сосуда. Калибр перемещается при помощи **шарового манипулятора**. Результат измерения отобразится в окне 10. Нажмите [Enter] и выполните измерения в стенозированной части сосуда. Для завершения измерений нажмите клавишу [Enter]. После этого в окне 10 появятся результаты второго измерения и значение расчета процента сужения площади просвета.

Последний рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$\text{Stenosis} = ((\text{Area-Vessel} - \text{Area-Resid}) / \text{Area-Vessel}) \cdot 100\%. \quad (4.18)$$

4. Расчет диаметра сужения просвета в режиме М

Процент сужения просвета можно рассчитать в режиме **М** или **В/М**. Перед выполнением предварительных расчетов требуется получить развертку прилегающей стенозированной области в режиме **М**. Выберите пункт **Diameter** в меню **Stenosis** и нажмите [Enter]. Данное меню изображено на рисунке 4.25. Измерьте диаметр сосуда в прилегающей стенозированной области вдоль внутреннего диаметра от передней до задней стенки. Для перемещения калибра используйте шаровой манипулятор. Результат измерения Dist-Vessel отобразится в окне 10. Нажмите [Enter] и выполните измерения в

стенозированной части сосуда. Для завершения измерений нажмите клавишу [Enter]. После этого в окне 10 появятся результаты второго измерения Dist-Resid и значение расчета процента сужения просвета.

Последний рассчитывается автоматически на основании следующей формулы:

$$\text{Stenosis} = ((\text{Dist-Vessel} - \text{Dist-Resid}) / \text{Dist-Vessel}) \cdot 100\%. \quad (4.19)$$

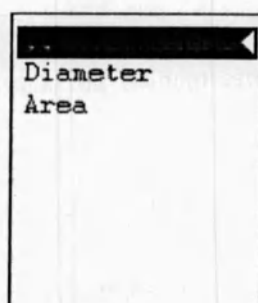


Рисунок 4.24

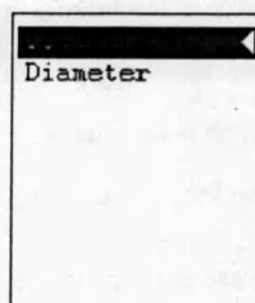


Рисунок 4.25

4.2.13 Погрешность измерений

Несмотря на то, что сканирование и измерения выполняются системой с большой точностью, тем не менее, не удастся избежать погрешностей, вызываемых особенностями ультразвукового сигнала и физиологическими свойствами сканируемых структур, тканей и жидкостей. Для увеличения точности выполняйте измерения на изображении как можно большего масштаба. Для улучшения разрешающей способности в поперечном направлении правильно выберите датчик в соответствии с диапазоном глубины измеряемой структуры.

Ниже перечислены ошибки, которые следует принимать во внимание:

- Погрешность измерения расстояния лежит в пределах $\pm 3\%$.
- Погрешность измерения периметра лежит в пределах $\pm 3\%$.
- Погрешность измерения площади лежит в пределах $\pm 6\%$.
- Погрешность измерения объема лежит в пределах $\pm 9\%$.
- Погрешность измерения скорости тока крови лежит в пределах $\pm 5\%$, если ось ультразвукового сканирующего луча совпадает с кровотоком.

Указанные выше погрешности измерений основаны на оценках, выполненных на

испытываемых объектах в лабораторных условиях. При постановке диагноза результаты измерений следует использовать только совместно с другими клиническими данными. Не следует ставить диагноз исключительно на основании результатов измерений.

При использовании данных, полученных при помощи любой эхографической системы необходимо учитывать ряд факторов. Анализ этих факторов показывает, что точность измерений и дальнейших расчетов во многом зависит от качества изображения. Качество изображения, в свою очередь, зависит от конструкции системы, мастерства оператора, знание оператором системы и эхогенности пациента, причем последнее имеет особую важность. Трое из этих факторов не зависят от системы и тем самым не позволяют определить клиническое определение действительности измерений и расчетов.

Алгоритмы получения ультразвукового изображения основаны на том, что скорость звука в ткани составляет 1540 м/с. Однако скорость звука в различных тканях неодинаковая. В мягких тканях типичная погрешность составляет 2%, иногда достигая 5%, особенно если в области измерений присутствует жировая ткань.

В целях повышения точности направляйте датчик таким образом, чтобы ось акустического луча была совмещена с направлением тока крови.



ПРИМЕЧАНИЕ: Точность оценки параметров тока крови зависит от:

- Конструкции системы и используемых ее алгоритмах обработки сигналов;
- Качества отраженного сигнала, в том числе отношение сигнал/шум и доплеровское смещение;
- Навыков пользователя, его возможности правильно сориентировать датчик по отношению к обследуемой области и правильно выбрать параметры – все это влияет на качество отражаемых сигналов и соответствие алгоритмов обработки.

В связи с перечисленными выше и иными факторами, общая погрешность такого абсолютного измерения как, например, измерения скорости тока крови, может достигать более 50%. Даже в лабораторных условиях довольно трудно получить погрешность менее $\pm (5-10)\%$.

В связи с этим избегайте абсолютных измерений насколько это возможно и побольше прибегайте к относительным измерениям, таким как измерение индекса сопротивляемости сосудов, индекса пульсации и т.д. Их погрешность достигает всего около 10%.

В абсолютных измерениях особую важность имеет угол между осью акустического луча и направлением тока крови. При угле больше 60° погрешность измерений существенно увеличивается. Но даже при угле менее 60° погрешность зависит от точности, с которой оператор определяет положение линии направления тока крови по отношению к действительному направлению тока крови.

Большое влияние на точность расчета средней скорости оказывает положение выборочного объема по отношению к сосуду. Выборочный объем должен быть достаточно большим, чтобы «заполнить звуком» сосуд в плоскости В-изображения. Выборочный объем должен располагаться на одной линии с осью сосуда.

При выполнении любых измерений, абсолютных или относительных, не используйте смешанные эхо-изображения; в противном случае вы получите совершенно неправильные результаты.

Пользователь настоящей системы должен изучить у опытных специалистов методы управления данной ультразвуковой доплеровской диагностической системы.

4.3 Протокольные измерения

4.3.1 Протокол обследования

1. Доступ к протоколу обследования

В отличие от базовых измерений (расстояния, периметра, объема, времени, наклона, частоты пульса, скорости, угла), специальные (протокольные) измерения выполняются в соответствующих областях обследования, и после их завершения результаты измерений автоматически заносятся в соответствующие протоколы обследования. Доступ к протоколу обследования осуществляется двумя способами:

Первый способ (более быстрый):

– Нажмите кнопку **[Report]]** на панели управления.

Для выхода из протокола используйте **шаровой манипулятор**, чтобы поместить курсор на кнопку **Close** в правом верхнем углу, и нажмите **[Enter]**.

Второй способ:

– При помощи **шарового манипулятора** поместите курсор на диалоговом окне экрана (поле 1, рис. 3.1);

– Выберите диалог **Results** (результаты) и нажмите **[Enter]**.

2. Элементы протокола обследований

Протокол обследования состоит из следующих вкладок: кардиология (5 вкладок), брюшная полость, урология, гинекология, акушерство, педиатрия, малые органы, артерии (4 вкладки), вены, сонные артерии (3 вкладки) (см. разделы, посвященные соответствующим областям обследования), предназначенных для отображения результатов измерений и расчетов в соответствующих областях обследования. Чтобы выбрать одну из вкладок, поместите курсор при помощи **шарового манипулятора** на вкладку с требуемым названием области обследования и нажмите **[Enter]**. Верхняя строка протокола содержит информацию о пациенте, введенную в начале обследования. На рисунке 4.26 показан вид одной из вкладок протокола обследования.

Как правило, результаты измерений отображаются на вкладках протокола в следующем порядке:

- Название параметра;
- Значение параметра;
- Единица измерения параметра.

Символ * вместо значения параметра означает, что для данного пациента измерение указанного параметра не проводилось. При выполнении нескольких измерений одного и того же типа в протоколе может быть сохранено от 1 до 5 результатов последовательных измерений для каждого протокольного измерения до того, как система выключится. По умолчанию в системе установлено сохранение трех последних результатов протокольных измерений. Если проводится более 3 измерений одного и того же параметра, то результаты предшествующих измерений будут утеряны. Например: если было проведено 4 измерения, результаты первого из них будут утеряны, остальные результаты перемещаются вверх; результат 4 измерения помещается в третью строку.

Количество сохраняемых результатов измерений зависит от значения, установленного в строке **History** диалогового окна **Protocol Settings** вкладки **Meas.** в диалоговом окне **Settings**.

Результаты измерения параметров могут отображаться в протоколе тремя способами:

- максимальные измеренные значения – **Maximal**.
- средние измеренные значения – **Average**.
- последние измеренные значения – **Latest**.

Количество результатов измерений, сохраняемых в протоколе, и их манера отображения устанавливаются в диалоговом окне **Protocol Settings** вкладки **Meas.** в диалоговом окне **Settings**. По умолчанию показывается последний из трех результатов измерений.

Для получения информации о том, как выбрать иной способ отображения измеренных значений, и в отношении количества усреднений, выполняемых на основании

предварительных пользовательских установок, см. пункт 5.3.9 настоящего руководства.

L-Thyroid		R-Thyroid	
L	* cm³	L	* cm³
D	* cm³	D	* cm³
W	* cm³	W	* cm³

Thyroid Volume * cm³

Thyroid Isthmus * cm

Рисунок 4.26

3. Операции при работе с протоколом обследования

При начале работы с новым пациентом протокол очищается от результатов предыдущих измерений и информации о предыдущем пациенте. процедура ввода и редактирования информации о пациенте описана в разделе 3.5 выше.

При работе с протоколом выполните следующие действия:

- Выполните необходимые измерения в требуемых областях обследования;
- Перед завершением работы с пациентом откройте протокол, чтобы просмотреть результаты обследования, распечатать все или выбранные вкладки протокола или сохранить их в базе данных системы.

Результаты измерений, сохраненные в протоколе, можно отредактировать. Редактированию подлежат только результаты измерений, но не результаты расчетов. Строки с редактируемыми результатами измерений обозначены серым цветом (см. рис.4.26).

Для редактирования выбранного результата щелкните по строке, выделенной серым цветом, чтобы появилось диалоговое окно **Edit Measurement** (редактирование измерений) (см. рис. 4.27). Способ отображения результатов измерения указывается в строке **Function**

(функция). По умолчанию отображается последний измеренный параметр. Для получения информации о выборе иного способа отображения результатов измерения и количества сохраненных результатов на основании предварительных установок пользователя см. пункт 5.3.9 настоящего руководства. Результаты отображаются в строках в хронологическом порядке, начиная от самых **Ранних** и заканчивая самыми **Последними**. Для того чтобы отредактировать любые из этих измерений, поместите курсор на строку, содержащую результаты, и нажмите [Enter] на панели управления. Введите необходимые изменения, используя клавиатуру. Результаты измерений могут быть записаны при помощи клавиши [Enter]. Для того чтобы удалить какие-либо результаты, снимите галочку напротив соответствующего значения. В последней строке, в зависимости от выбранного способа отображения результатов измерений, содержится усредненное, последнее или максимальное значение. Строка, содержащая усредненное значение, не может быть отредактирована. Если измерения не были выполнены, необходимое значение может быть введено при помощи клавиатуры в строке, содержащей символ *.

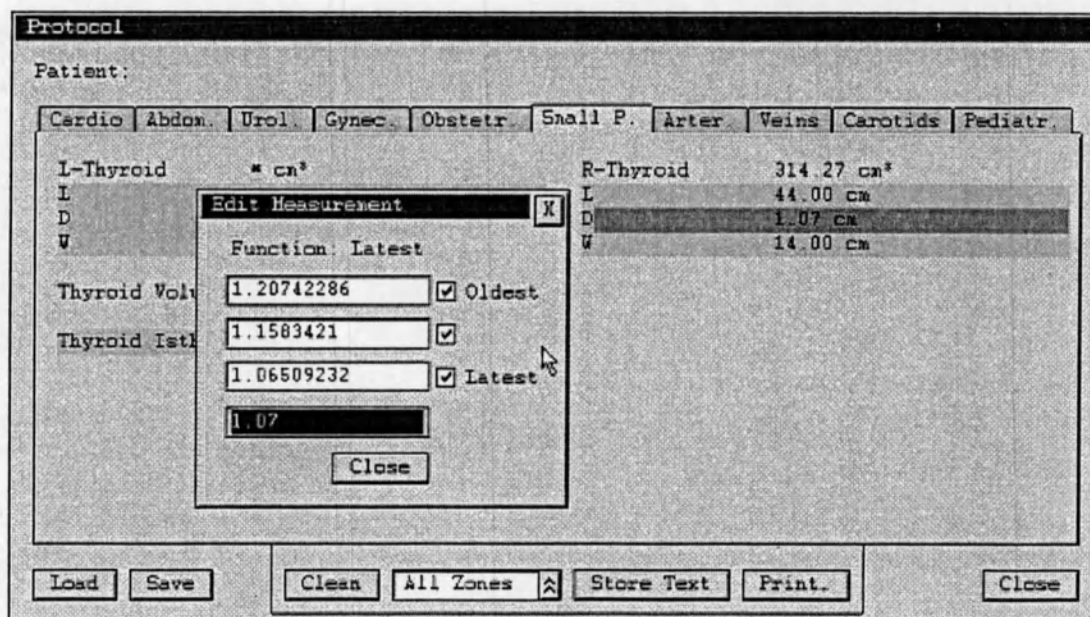


Рисунок 4.27

4. Сохранение протокола и вызов сохраненного протокола

Вы можете временно сохранить протокол, поместив курсор на кнопку Save (сохранить) (см. рис. 4.26) и нажав [Enter]. Протокол сохраняется под именем, соответствующим

содержанию блока ввода пациента для данного протокола.

Для вызова сохраненного протокола поместите курсор на кнопку **Load** (загрузить) (см. рис. 4.26), нажмите клавишу [**Enter**] и выберите требуемый протокол в появившемся окне.

После завершения работы с текущим пациентом и перед началом работы со следующим, протокол сохраняется автоматически.

5. Дополнительные функции при работе с протоколом обследования

1) Выбор требуемого объема информации из протокола

Для того чтобы выбрать требуемый объем информации из протокола, используя шаровой манипулятор, поместите курсор на **This Zone** (информация по умолчанию) (см. рис. 4.26) и выберите необходимый объем данных с левой стороны этого поля в выпадающем меню:

This Zone: текущая область обследования.

All Zones: все области обследования.

This Tab: текущая вкладка протокола.

С выбранным содержимым протокола можно выполнять различные действия.

Можно:

- Очистить результаты предыдущих измерений.
- Сохранить текст.
- Распечатать текст.

2) Удаление результатов предыдущих измерений

Чтобы удалить объем информации, выбранный из протокола результатов предыдущих измерений, используя шаровой манипулятор, поместите курсор на кнопку **Clean** (см. рис. 4.26) и нажмите [**Enter**].

3) Сохранение результатов измерений и расчетов в корневой архивной базе данных

Для сохранения текстовых данных, выбранных из протокола (результаты измерений и расчетов), в корневой архивной базе данных, поместите курсор на кнопку Store Text (см. рис. 4.26) и нажмите [Enter].

4) Распечатывание протокола обследований

Описание процедуры распечатывания протокола обследования см. в разделах 5.6.1, 5.

4.3.2 Выполнение кардиологических измерений

1. Протокольные измерения в режиме М

В режиме **М** можно выполнить измерения в **кардиологической** области, перечисленные в меню (см. рис. 4.28).

Можно выполнить следующие измерения:

- Диаметр аорты (пункт меню **AO-Diam**).
- Амплитуда движения корня аорты (пункт меню **AO-Amp**).
- Максимальное раскрытие створки аорты (пункт меню **Valve-OP**).
- Размер левого предсердия (пункт меню **LA**).
- Конечно-диастолический диаметр левого желудочка (пункт меню **LV-EDD**).
- Конечно-систолический диаметр левого желудочка (пункт меню **LV-ESD**).
- Конечно-диастолический диаметр правого желудочка (пункт меню **RV-EDD**).
- Конечно-систолический диаметр правого желудочка (пункт меню **RV-ESD**).
- Преждевременная диастолическая частота закрытия передней митральной створки (пункт меню **EF-Slope**).
- Минимальное расстояние между передней митральной створкой и межжелудочковой перегородкой (пункт меню **E-Sept**).
- Толщина межжелудочковой перегородки (пункт меню **Sept**).
- Толщина задней стенки левого желудочка (пункт меню **LVPW**).

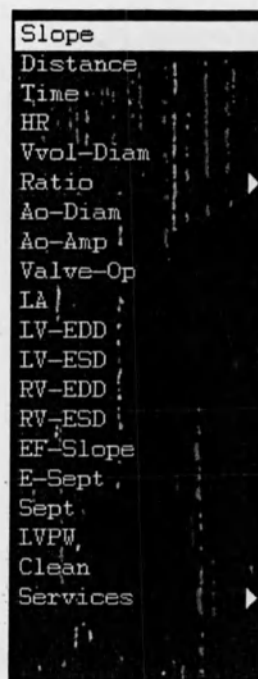
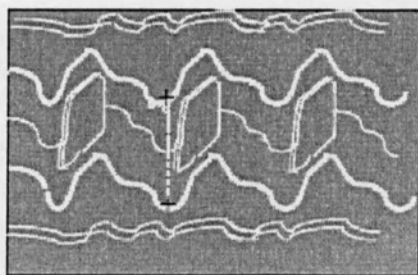


Рисунок 4.28

1) Для измерения диаметра аорты (**AO-Diam**) выполните следующие действия:

- Поместите калибр на внешней поверхности передней стенки аорты;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр на внешнюю поверхность задней стенки аорты (см. рис. 4.28.1a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.1b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.



a

+ Ao-Diam
3.00 cm

b

Рисунок 4.28.1

2) Для измерения амплитуды движения корня аорты (**AO-Diam**) выполните

следующие действия:

- поместите калибр на уровне передней стенки аорты в конце систолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** нарисуйте отрезок калибра до уровня передней стенки аорты в конце диастолы (см. рис. 4.28.2a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.30b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

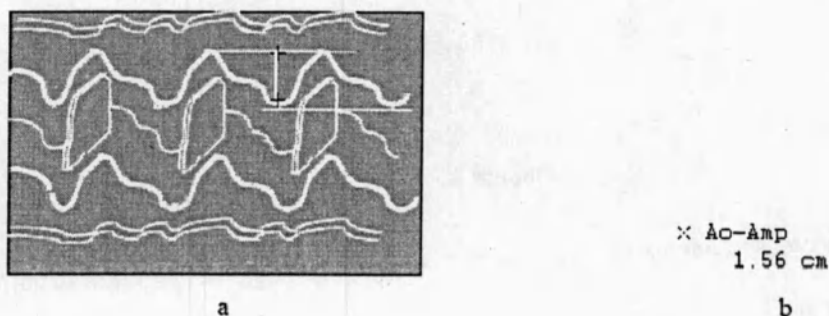
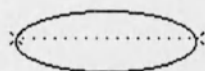


Рисунок 4.28.2

- 3) Для измерения максимального раскрытия створки аорты (Valve-OP) выполните следующие действия:

- Поместите калибр в начало линии раскрытия створки аорты;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** начертите линию калибра до конца линии раскрытия аорты (см. рис. 4.28.3a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.30b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.



a

+ EFW

* g

× Birth date	○ Birth date	+ Birth date	× Birth date
12/09/2002	12/09/2002	09/09/2002	06/09/2002
× Age	○ Age	+ Age	× Age
12w1d ±5d	12w1d ±7d	12w4d ±7d	13w0d ±7d
× GS	○ CRL	+ BPD	× OFD
6.32 cm	5.00 cm	2.40 cm	3.08 cm

:: Birth date	:: Birth date	○ Birth date
30/08/2002	06/09/2002	15/08/2002
:: Age	:: Age	○ Age
14w0d ±7d	13w0d ±7d	16w1d ±7d
:: HC	:: HL	○ FL
9.08 cm	1.00 cm	2.00 cm

b

Рисунок 4.36.1

- 2) АС можно измерить одним из двух базовых методов измерений: методом периметра, методом эллипса.

Для измерения FTA выполните следующие действия:

- Поместите калибр на контуре измеряемой области;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** перемещайте курсор вдоль периметра области (постройте замкнутую кривую);
- Нажмите клавишу [Enter] (см. рис.4.36.2a);
- Результаты измерений, внутриутробный возраст плода (**Age**) и предполагаемая дата рождения отображаются в окне 10 (см. рис. 4.36.2b) и заносятся в соответствующий протокол обследования.



ПРИМЕЧАНИЕ: Результаты расчета предполагаемой даты рождения и внутриутробного возраста плода отображаются, если значение измеряемого параметра находится в пределах, допускаемых для данного вида измерений (например, минимальные и максимальные значения BPD составляют 0,96 см и 10,04 см соответственно).

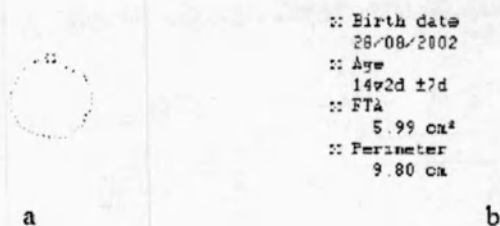


Рисунок 4.36.2

2. Протокольные измерения в режиме М и на М-изображении, полученном в режиме В/М;

В режиме **М** и на М-изображении, полученном в режиме **В/М**, можно выполнить акушерские измерения, перечисленные в меню (см. рис. 4.36.3).



Рисунок 4.36.3

Можно измерить частоту пульса плода (для трех сердечных циклов) (пункт меню **Fetal-HR**) в соответствии с описанием в разделе 4.3.5—2.

3. Форма акушерского протокола

На рисунке 4.36.4 показана форма акушерского протокола.

Protocol

Patient:

LMP Date Fetal-HR * bpm
 LMP Fetus Age ***d ±**d EFW Shepard ^ * g
 LMP Birth Date * 0 5 10 15 20 25 30 35 40

GS	* cm	***d ±**d	Hansmann	79
CRL	* cm	***d ±**d	Hadlock	92
BPD	* cm	***d ±**d	Hadlock	82
OFD	* cm	***d ±**d	Hansmann	
HC	* cm	***d ±**d	Hadlock	82
HL	* cm	***d ±**d	Jeanty	84
FL	* cm	***d ±**d	Hadlock	82
AC	* cm	***d ±**d	Hadlock	82
FTA	* cm ²	***d ±**d	Osaka	89

Fetus Age ***d ±**d Birth Date *

Рисунок 4.36.4

LMP Data: Дата последнего менструального цикла;

LMP Fetus Age: Внутриутробный возраст плода, рассчитанный на основании даты последнего менструального цикла;

Light-green line (светло-зеленая линия) (вертикальная тонкая линия на рисунке): Внутриутробный возраст плода, рассчитанный на основании даты последнего менструального цикла;

Dark-green line (темно-зеленая линия) (вертикальная толстая линия на рисунке): Средний внутриутробный возраст плода на основании измерений (не более 9 измерений);

EFW: Рассчитанный вес плода (г).

Возможно использование следующих методов:

- Метод Шепарда;
- Метод Осаки;
- Метод Хадлока
- Метод Хадлока 2;
- Метод Хадлока 3;
- Метод Хадлока 4;

По умолчанию используется метод Шепарда (см. следующую формулу, где базовые значения указываются в сантиметрах, результат – в граммах):

$$EFW = 10 (1.2508 + 0.166 \times BPD + 0.046 \times AC - 0.002646 \times BPD \times AC) \quad (4.32)$$

Для расчета веса плода при помощи других формул следует открыть выпадающий список с методами расчета веса плода в строке EFW, используя для этого курсор **шарового манипулятора**, и указать нужный метод, нажав клавишу [Enter]. Изменение метода расчета веса плода по умолчанию описывается в пункте 5.3.9 «Пользовательские настройки».

4. Ввод даты последнего менструального цикла

13.6.4.1 Ввод даты последнего менструального цикла в вкладку Obstetrics (акушерство) осуществляется следующим образом:

- Поместите курсор в строку LMP Date;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Введите даты, используя следующий формат: дд/мм/гг, например 25/01/01 – 25 января 2008 г.

4.3.7 Измерения малых органов

1. Протокольные измерения для режимов В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+ PF

В режимах **В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+PF** можно выполнить следующие измерения малых органов, перечисленные в меню (см. рис. 4.37).

Можно выполнить следующие измерения:

- Объем правой доли щитовидной железы (методом LDW) (пункт меню **R-Thyroid**);
- Объем левой доли щитовидной железы (методом LDW) (пункт меню **L-Thyroid**);
- Размеры перешейка щитовидной железы (пункт **Thyroid-Isthmus**).



Рисунок 4.37

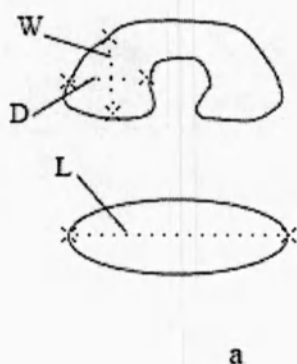
Для щитовидной железы можно выполнить следующие измерения:

- Чтобы определить объем правой доли щитовидной железы, выберите пункт меню **R-Thyroid** и выполните измерения по методу LDW. После этого последовательно определите длину, толщину и ширину в продольном и поперечном сечении.
- Чтобы определить объем левой доли щитовидной железы выполните действия, описанные в предыдущем пункте;
- По завершению измерений определяется общий объем щитовидной железы посредством сложения значений объемов обеих долей. Данный результат заносится в соответствующий протокол измерений.

Для выполнения измерений выполните следующие действия:

- При помощи **шарового манипулятора** поместите первый калибр в начальную точку интервала L;
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- При помощи **шарового манипулятора** поместите второй калибр в конечную точку интервала L;
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- При помощи **шарового манипулятора** поместите третий калибр в начальную точку интервала D;

- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** поместите четвертый калибр в конечную точку интервала D;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Поместите пятый калибр в начальную точку интервала W;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Поместите шестой калибр в конечную точку интервала W;
- Нажмите клавишу [Enter] (см. рис.4.37.1a);
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.37.1b) и заносятся в соответствующий протокол обследования;



× R-Thyroid
 4.40 cm³
 × Width
 1.44 cm
 × Diameter
 1.52 cm
 × Length
 4.20 cm

a

b

Рисунок 4.37.1

- Для определения размеров перешейка щитовидной железы выполните действия, аналогичные выполненным для измерения расстояний (см. рис. 4.37.2). На рисунке 4.37.2a показаны выполненные измерения. На рисунке 4.37.2b показан результат измерений, отображаемый в окне 10. На рисунке 4.37.2c последовательно показаны: вид измерений - Расстояние, объект измерений – Перешеек щитовидной железы, область обследования – Малые органы, которые все отображаются в окне 11 на экране монитора.



× Thy-isthmus
 2.78 cm

Distance
 Thy-isthmus
 Small Parts

a

b

c

Рисунок 4.37.2

2. Форма протокола малых органов

На рисунке 4.37.3 показана форма протокола малых органов.

The screenshot shows a software window titled "Protocol". Inside, there is a "Patient:" label and a row of tabs: Cardio, Abdom., Urol., Gynec., Obstetr., Small P., Arter., Veins, Carotids, and Pediatr. The "Small P." tab is selected. Below the tabs is a table with two columns of measurements, each with a unit of cm³ or cm. The measurements are for the left (L) and right (R) thyroid lobes, including length (L), diameter (D), width (W), volume, and isthmus width. At the bottom of the window are buttons: Load, Save, Clean, This Zone (with a small icon), Store Text, Print, and Close.

Measurement	Unit	Measurement	Unit
L-Thyroid	* cm³	R-Thyroid	* cm³
L	* cm	L	* cm
D	* cm	D	* cm
W	* cm	W	* cm
Thyroid Volume	* cm³		
Thyroid Isthmus	* cm		

Рисунок 4.37.3

4.3.8 Артериальные измерения

1. Общая информация относительно протокольных артериальных измерений

Для данных протокольных измерений используются 4 пункта меню (см. рис. 4.38):

- Артерии верхних конечностей (пункт меню **Upper Extr.**);
- Артерии нижних конечностей бедренно-подколенного сегмента (пункт меню **Lower Extr.**);
- Артерии нижних конечностей большеберцового сегмента (пункт меню **Lower Extr. (2)**);
- Иные артерии (пункт меню **Other**).

Каждый пункт меню содержит подменю для выполнения измерений для соответствующей артерии.

- Пункт меню **Upper Extr.** (артерии верхних конечностей) содержит 10 подпунктов:

- **L/R SUB** (левая/правая подключичная артерия);
 - **L/R AXIL** (левая/правая вспомогательная артерия);
 - **L/R BRACH** (левая/правая плечевая артерия);
 - **L/R RAD** (левая/правая лучевая артерия);
 - **L/R ULN** (левая/правая локтевая артерия);
- Пункт меню **Lower Extr.** (артерии нижних конечностей бедренно-подколенного сегмента) содержит 6 подпунктов:
- **L/R CFA** (левая/правая обычная бедренная артерия);
 - **L/R SFA** (левая/правая поверхностная бедренная артерия);
 - **L/R POP** (левая/правая подколенная артерия);
- Пункт меню **Lower Extr. (2)** (Артерии нижних конечностей большеберцового сегмента) содержит 10 подпунктов:
- **L/R pATA** (левая/правая передняя большеберцовая артерия в проксимальном сегменте);
 - **L/R dATA** (левая/правая передняя большеберцовая артерия в дистальном сегменте);
 - **L/R pPTA** (левая/правая задняя большеберцовая артерия в проксимальном сегменте);
 - **L/R dPTA** (левая/правая задняя большеберцовая артерия в дистальном сегменте);
 - **L/R DPE** (левая/правая дорсальная артерия стопы).
- Пункт меню **Other** (иные артерии) содержит 8 подпунктов:
- **Arter-1** (Артерия 1);
 - **Arter-2** (Артерия 2);
 -
 - **Arter-8** (Артерия 8).

Результаты каждого измерения для каждой артерии заносятся в протокол и стирают результаты предшествующих измерений вне зависимости от использованного метода.

Процедуры измерений для всех артерий одинаковые. Ниже в качестве примера дается описание измерений для подключичной артерии.

2. Протокольные измерения для режимов В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+ PF

В режимах **В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+PF** можно выполнить следующие артериальные измерения, перечисленные в меню (см. рис. 4.38).



Рисунок 4.38

3. Протокольные измерения в режиме PW

1. В режимах **PW, В/PW, В+PF/PW и В+CF/PW** (см. рис. 4.38.1) можно использовать два способа измерения спектрограммных параметров:

- Метод ручного оконтуривания для определения максимальной систолической скорости S , в см/с; минимальной / конечной диастолической скорости D , в см/с; систолидиастолического отношения S/D ; усредненной по времени пиковой скорости TAP , в см/с; индекса сопротивляемости сосудов RI ; индекса пульсации PI . Подробное описание смотрите в разделе 4.2.10 «Измерение индекса сопротивляемости сосудов и индекса пульсации»;

- Метод автоматического определения параметров тока крови для измерения внутреннего артериального диаметра $Diam$, в см; артериальной площади, в см; максимальной систолической скорости S , в см/с; минимальной / конечной диастолической

выполняйте аналогичные действия. На рисунках 4.38.2, 4.38.3, 4.38.4, 4.38.5 показаны меню **Upper Extr**, **Low Extr**, **Low Extr (2)** и меню **Others** соответственно. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.



Рисунок 4.38.2 Рисунок 4.38.3 Рисунок 4.38.4 Рисунок 4.38.5

3. Измерение спектрограммных параметров при помощи метода автоматического определения параметров тока крови для левой подключичной артерии (L-Sub)

Чтобы измерить спектрограммные параметры левой подключичной артерии при помощи метода автоматического определения параметров тока крови, необходимо получить спектрограмму. Для этого разместите выборочный объем таким образом, чтобы он «заполнил звуком» полость левой подключичной артерии. Активируйте отображение результатов автоматического определения параметров тока крови для изображения прямой передачи (в режиме сканирования) или стробоскопического изображения (в режиме Стоп-кадра) (см. раздел 4.4.2).

В окне параметров тока крови щелкните по элементу **Assign To Protocol** (записать в протокол) (см. рис. 4.4.3а). В пункте **Upper Extr.** выберите подпункт **L-Sub-Diam.** Внутренний диаметр артерии рассчитывается на основании длины выборочного объема (Gate) (угол и не может быть меньше $\pm 10^\circ$, в противном случае диаметр артерии и,

соответственно, площадь поперечного сечения сосуда и скорость тока крови не смогут быть рассчитаны. В таком случае компания Landwind рекомендует определить диаметр артерии вручную).

Чтобы измерить диаметр артерии вручную выберите пункт меню **Upper Extr.**, подпункт **L-Sub-Diam**, и выполните измерения, как описано в разделе 4.2.2 «Измерение расстояний». Результаты измерений отображаются в окне 10 и автоматически заносятся в соответствующий протокол обследования, заменяя значение диаметра артерии, рассчитанное на основании длины выборочного объема. Чтобы правильно определить скорость тока крови **Vvol**, компания Landwind рекомендует выполнить измерения в Дуплексном режиме или в режимах **B/PW**, **B+CF/PW** и **B+PF/PW**.

Можно выполнить измерение диаметра артерии в режиме **M** (см. раздел 4.2.8), а также измерение площади в режиме **B** (см. раздел 4.2.5). Эти измерения не могут быть выполнены одновременно с получением спектрограммы и, поэтому, результаты расчета скорости тока крови могут быть неправильными.

Чтобы определить спектрограммные параметры для всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне параметров тока крови и записываются в соответствующем протоколе обследований после выбора соответствующего пункта меню.

4. Протокольные измерения на В-изображении, полученном в режимах **B/PW**, **B+PF/PW**, **B+CF/PW**

В режимах **PW**, **B/PW**, **B+PF/PW** и **B+CF/PW** можно выполнить артериальные измерения, перечисленные в меню (см. рис. 4.38.6).



Рисунок 4.38.6

На рисунках 4.38.2, 4.38.3, 4.38.4, 4.38.5 показаны меню **Upper Extr**, **Low Extr**, **Low Extr (2)** и меню **Others** соответственно.

На рисунках 4.38.7, 4.38.8, 4.38.9, 4.38.10 показаны меню **B-Upper Extr**, **B-Low Extr**, **B-Low Extr, (2)** и меню **B-Others** соответственно.

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.



Рисунок 4.38.7 Рисунок 4.38.8 Рисунок 4.38.9 Рисунок 4.38.10

5. Форма протокола артерий

На рисунках 4.38.11, 4.38.12, 4.38.13, 4.38.14 показаны формы протокола артерий.

Protocol

Patient:

	Diam cm	Area cm ²	S cm/s	D cm/s	S/D	TAP cm/s	TAM cm/s	RI	PI	Vvol(TAP) cm ³ /pm
L-Subcl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-Subcl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-Axill	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-Axill	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-Brach	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-Brach	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-Radial	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-Radial	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-Ulnar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-Ulnar	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Рисунок 4.38.11

Protocol

Patient:

	Diam cm	Area cm ²	S cm/s	D cm/s	S/D	TAP cm/s	TAM cm/s	RI	PI	Vvol(TAP) cm ³ /pm
L-CFA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-CFA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-SFA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-SFA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-POP	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-POP	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Рисунок 4.38.12

Protocol

Patient:

	Diam cm	Area cm ²	S cm/s	D cm/s	S/D	TAP cm/s	TAM cm/s	RI	PI	Vvol(TAP) cm ³ pa
L-pATA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-pATA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-dATA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-dATA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-pPTA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-pPTA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-dPTA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-dPTA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-DPED	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-DPED	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Рисунок 4.38.13

Protocol

Patient:

	Diam cm	Area cm ²	S cm/s	D cm/s	S/D	TAP cm/s	TAM cm/s	RI	PI	Vvol(TAP) cm ³ pa
Arter-1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Arter-2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Arter-3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Arter-4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Arter-5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Arter-6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Arter-7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Arter-8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Рисунок 4.38.14

4.3.9 Измерения вен

Протокольные измерения вен не предусмотрены.

4.3.2 Выполнение измерений в отношении сонных артерий

1. Измерения в отношении сонных артерий

Для данных протокольных измерений используются 3 пункта меню:

- Stenosis (для расчета процентного соотношения стеноза);

- Study (для измерения параметров спектрограммы);
- ICA/CCA (для определения отношения скоростей внутренней сонная артерия/ общей сонной артерии).

1) В меню **Stenosis** можно рассчитать процент стеноза для 8 артерий:

- Левая/правая общая сонная артерия (L/R CCA);
- Левая/правая внутренняя сонная артерия (L/R ICA);
- Левая/правая внешняя сонная артерия (L/R ECA);
- Левая/правая позвоночная сонная артерия (L/R VertA);

В режиме В расчет процента стеноза можно осуществить двумя способами:

- На основании диаметра сосуда;
- На основании площади поперечного сечения артерии.

Процедуры измерений для всех артерий одинаковые. Ниже они описываются на примере левой общей сонной артерии (L-CCA).

В режиме М расчет процента стеноза можно осуществить следующим способом:

- На основании диаметра сосуда;

2) В меню **Study** можно измерить площадь поперечного сечения сосуда в режимах В, М, РW, В/РW, В+РF/РW и В+СF/РW. При этом можно использовать два метода измерения параметров спектрограммы:

- Метод ручного оконтуривания для определения максимальной систолической скорости S, в см/с; минимальной / конечной диастолической скорости D, в см/с; систолодиастолического отношения S/D; усредненной по времени пиковой скорости TAP, в см/с; индекса сопротивляемости сосудов RI; индекса пульсации PI. Подробное описание см. в разделе 4.2.10 «Измерения для определения усредненной по времени скорости тока крови, индекса сопротивляемости сосудов, индекса пульсации и скорости тока крови»
- Метод автоматического определения параметров тока крови для измерения

внутреннего артериального диаметра $Diam$, в см; артериальной площади, в см;
 максимальной систолической скорости S , в см/с; минимальной / конечной
 диастолической скорости D , в см/с; систолидиастолического отношения S/D ;
 усредненной по времени пиковой скорости TAP , в см/с; усредненной по времени
 средней скорости TAM , в см./с; индекса сопротивляемости сосудов RI ; индекса
 пульсации PI ; и скорости тока крови $Vvol$, в см/мин. Подробное описание см. в
 разделе 4.4.2 «Автоматическое определение параметров тока крови».

Параметры спектрограммы можно измерить для 8 артерий:

- Левая/правая общая сонная артерия (**L/R CCA**);
- Левая/правая внутренняя сонная артерия (**L/R ICA**);
- Левая/правая внешняя сонная артерия (**L/R ECA**);
- Левая/правая позвоночная сонная артерия (**L/R VertA**);

В меню **Study** процедуры измерений для всех артерий одинаковые. Ниже они описываются на примере левой общей сонной артерии (L-CCA).

- 3) В меню **ICA/CCA** можно определить систолидиастолическое отношение общей и внутренней сонной артерии в режимах **PW**, **B/PW**, **B+PF/PW** и **B+CF/PW**.
2. Протокольные измерения для режимов **B**, **B/B**, **B+CF**, **B+PF**, **B/B+CF**, **B/B+PF**

В режимах **B**, **B/B**, **B+CF**, **B+PF**, **B/B+CF**, **B/B+PF** можно выполнить измерения для сонных артерий, перечисленные в меню (см. рис. 4.39).

- 1) Расчет процента стеноза левой общей сонной артерии на основании диаметра.

Чтобы рассчитать процент стеноза левой общей сонной артерии на основании диаметра сосуда, выберите пункт **L-CCA-Diam** в меню **Stenosis** и нажмите **Enter**. Выполните измерения, как указано в разделе 4.2.12 «Расчет диаметра сужения просвета в режиме B»

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

Чтобы определить процент стеноза для всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.



Рисунок 4.39

2) Расчет процента стеноза левой общей сонной артерии на основании площади.

Чтобы рассчитать процент стеноза левой общей сонной артерии на основании площади поперечного сечения сосуда, выберите пункт L-CCA-Area в меню Stenosis и нажмите Enter. Выполните измерения, как указано в разделе 4.2.12 «Расчет площади сужения просвета в режиме В»

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

Чтобы определить процент стеноза для всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

3) Измерение диаметра левой общей сонной артерии

Чтобы измерить диаметр левой общей сонной артерии выберите пункт **L-CCA-Diam** в меню **Study** и определите внутренний диаметр сосуда, как указано в разделе 4.2.2 «Измерение расстояния».

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования. Диаметр левой общей сонной артерии используется для расчета скорости тока крови **Vvol**. Чтобы правильно определить скорость тока крови **Vvol**, компания Landwind рекомендует выполнить измерения в **Дуплексном** режиме или в режимах **B/PW**, **B+CF/PW** и **B+PF/PW**.

Значение диаметра сосуда, измеренное вручную, заменяет предыдущее значение, определенное на основании длины выборочного объема методом автоматического определения параметров тока крови.

Чтобы определить диаметры всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

4) Измерение площади левой общей сонной артерии

Чтобы измерить площадь левой общей сонной артерии выберите пункт **L-CCA-Area** в меню **Study** и определите площадь поперечного сечения сосуда, как указано в разделе 4.2.2 «Измерение расстояния». Эти измерения не могут быть выполнены одновременно с получением спектрограммы и, поэтому, результаты расчета скорости тока крови (**Vvol**) могут быть неправильными.

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования. Площадь поперечного сечения левой общей сонной артерии (**L-CCA-Area**), измеренная ручным методом оконтуривания, заменяет значение площади, рассчитанное ранее на основании диаметра при определении скорости тока крови (**Vvol**).

Чтобы определить площади всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

3. Протокольные измерения в режиме M

1) Расчет процента стеноза диаметра левой общей сонной артерии

Чтобы рассчитать процент стеноза диаметра левой общей сонной артерии, выберите пункт **L-CCA-Diam** в меню **Stenosis** (см. рис. 4.39.1) и нажмите **Enter**. Выполните измерения, как указано в разделе 4.2.12 «Расчет диаметра сужения просвета в режиме M»

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

Чтобы определить процент стеноза диаметра для всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.



Рисунок 4.39.1

2) Измерение диаметра левой общей сонной артерии

Чтобы измерить диаметр левой общей сонной артерии выберите пункт **L-CCA-Diam** в меню **Study** (см. рис. 4.39.2) и определите внутренний диаметр сосуда, как указано в разделе 4.2.2 «Измерение расстояния».

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования. Значение диаметра сосуда, измеренное вручную, заменяет предыдущее значение, определенное на основании длины выборочного объема методом автоматического определения параметров тока крови.

Чтобы определить диаметры всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.



Рисунок 4.39.2

4. Протокольные измерения в режиме PW

В режиме **PW** можно выполнить измерения для сонной артерии, перечисленные в меню (см. рис. 4.39.3).

- 1) Измерение параметров спектрограммы для левой общей сонной артерии (**L-CCA**) методом ручного оконтуривания

Чтобы определить параметры спектрограммы посредством метода ручного оконтуривания, выберите пункт **L-CCA** в меню **Study** и очертите контур спектрограммы, как указано в разделе 4.2.10 «Измерения для определения усредненной по времени скорости тока крови, индекса сопротивляемости сосудов, индекса пульсации и скорости тока крови».

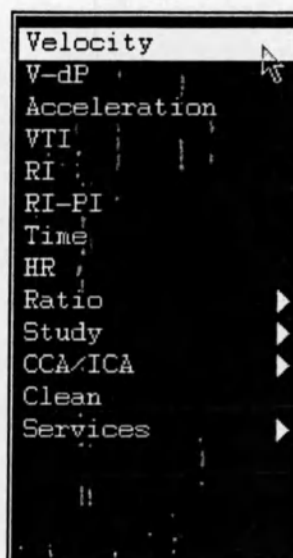


Рисунок 4.39.3

Результаты измерений и расчеты отображаются в окне 10 и автоматически заносятся в соответствующий протокол обследования.

Чтобы определить спектрограммные параметры для всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. На рисунке 4.39.4 показано меню Study. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.



Рисунок 4.39.4

- 2) Измерение параметров спектрограммы для левой общей сонной артерии методом автоматического определения параметров тока крови

Чтобы измерить спектрограммные параметры левой общей сонной артерии (L-CCA) при помощи метода автоматического определения параметров тока крови, необходимо

получить спектрограмму. Для этого разместите выборочный объем таким образом, чтобы он «заполнил звуком» полость артерии. Активируйте отображение результатов автоматического определения параметров тока крови для изображения прямой передачи (в режиме **Сканирования**) или стробоскопического изображения (в режиме **Стоп-кадра**) (см. раздел 4.4.2).

В окне параметров тока крови щелкните по элементу **Assign To Protocol** (занести в протокол) (см. рис. 4.43а). В меню выберите пункт **L-CCA**. Внутренний диаметр артерии рассчитывается на основании длины выборочного объема (**Gate**) (угол и не может быть меньше $\pm 10^\circ$, в противном случае диаметр артерии и, соответственно, площадь поперечного сечения сосуда и скорость тока крови не смогут быть рассчитаны. В таком случае компания Landwind рекомендует определить диаметр артерии вручную).

Чтобы определить спектрограммные параметры для всех остальных артерий, выполняйте аналогичные действия. Результаты измерений отображаются в окне параметров тока крови и записываются в соответствующем протоколе обследований после выбора соответствующего пункта меню.

3) Измерение максимальной систолической и конечной диастолической скоростей для левой общей сонной артерии

Чтобы измерить максимальную систолическую и конечную диастолическую скорости для левой общей сонной артерии, выберите пункт **L-CCA** в меню **ICA/CCA** и последовательно измерьте максимальную систолическую скорость и конечную диастолическую скорость, как описывается в разделе 4.2.10 «Измерение скорости тока крови».

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

4) Измерение максимальной систолической и конечной диастолической скоростей для левой внутренней сонной артерии

Чтобы измерить максимальную систолическую и конечную диастолическую скорости

для левой внутренней сонной артерии, выберите пункт **L-ICA** в меню **ICA/CCA** и последовательно измерьте максимальную систолическую скорость и конечную диастолическую скорость, как описывается в разделе 4.2.10 «Измерение скорости тока крови».

Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования. В протоколе обследования показывается:

- Отношение максимальной систолической скорости в левой общей сонной артерии к максимальной систолической скорости в левой внутренней сонной артерии; и
- Отношение конечной диастолической скорости в левой общей сонной артерии к конечной диастолической скорости в левой внутренней сонной артерии.

5) Измерение максимальной систолической и конечной диастолической скоростей в правой общей сонной артерии (R-CCA) и правой внутренней сонной артерии (R-ICA)

Чтобы измерить максимальную систолическую и конечную диастолическую скорости в правой общей/внутренней сонной артерии, выполните действия, указанные выше для левой общей/внутренней сонной артерии. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

5. Протокольные измерения на В-изображении, полученном в режимах **B/PW**, **B+PF/PW**, **B+CF/PW**

В режиме **PW** можно выполнить измерения для сонной артерии, перечисленные в меню (см. рис. 4.39.5).



Рисунок 4.39.5

6. Форма протокола сонной артерии

На рисунках 4.39.6, 4.39.7, 4.39.8 показаны формы протоколов сонной артерии.

Protocol

Patient:

Cardio Abdom. Urol. Gynec. Obstetr. Small P. Arter. Veins Carotids Pediatr.

Stenosis Study ICA/CCA

Diameter	Vessel	Residual	Stenosis	Area	Vessel	Residual	Stenosis
cm	cm	cm	%	cm ²	cm ²	cm ²	%
L-CCA	*	*	*		L-CCA	*	*
R-CCA	*	*	*		R-CCA	*	*
L-ICA	*	*	*		L-ICA	*	*
R-ICA	*	*	*		R-ICA	*	*
L-ECA	*	*	*		L-ECA	*	*
R-ECA	*	*	*		R-ECA	*	*
L-VertA	*	*	*		L-VertA	*	*
R-VertA	*	*	*		R-VertA	*	*

Load Save Clean This Zone Store Text Print_ Close

Рисунок 4.39.6

Protocol

Patient:

Cardio Abdom. Urol. Gynec. Obstetr. Small P. Arter. Veins Carotids Pediatr.

Stenosis Study ICA/CCA

	Diam	Area	S	D	S/D	TAP	TAM	RI	PI	Vvol(TAP)
	cm	cm ²	cm/s	cm/s		cm/s	cm/s			cm ³ /min
L-CCA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-CCA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-ICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-ICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-ECA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-ECA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
L-VertA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
R-VertA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Load Save Clean This Zone Store Text Print_ Close

Рисунок 4.39.7

Protocol

Patient:

Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
--------	--------	-------	--------	----------	----------	--------	-------	----------	----------

Stenosis	Study	ICA/CCA
I-CCA-S	* cm/s	R-CCA-S
I-ICA-S	* cm/s	R-ICA-S
I-ICA/CCA-S	*	R-ICA/CCA-S
I-CCA-D	* cm/s	R-CCA-D
I-ICA-D	* cm/s	R-ICA-D
I-ICA/CCA-D	*	R-ICA/CCA-D

Load Save Clean This Zone ^ Store Text Print_ Close

Рисунок 4.39.8

4.3.11 Педиатрические измерения

1. Протокольные измерения для режимов B, B/B, B+CF, B+PF, B/B+CF, B/B+ PF

В режимах **B, B/B, B+CF, B+PF, B/B+CF, B/B+PF** можно выполнить педиатрические измерения, перечисленные в меню (см. рис. 4.40).

Возможно выполнение следующих измерений:

- Определение угла левого тазобедренного сустава (пункт меню **L-Hip-Joint**);
- Определение угла правого тазобедренного сустава (пункт меню **R-Hip-Joint**);

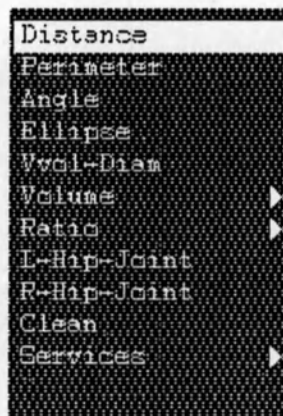


Рисунок 4.40

1) Чтобы определить угол левого тазобедренного сустава выполните следующие действия:

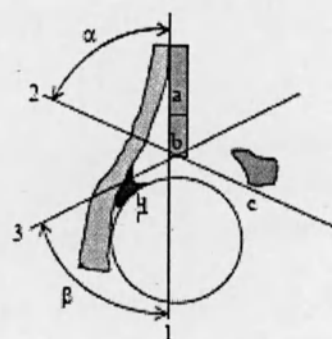
- Установите положение базовой линии (п. 1 на рис. 4.40.1a);
- При помощи **шарового манипулятора** разместите калибр на точке соединения надхрящницы вертлюжной впадины и стенки подвздошной кости (см. рис. 4.40.1a);
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию вдоль стенки подвздошной кости (см. п. 1 на рис. 4.40.1a);
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.40.1b).
- Подсказка в отношении проведенной линии (Base Line) отображается в первой строке окна 11 (см. рис. 3.1), результаты выполненных измерений (L-Hip-Joint) отображаются на второй строке окна 11 (см. рис. 3.1), название области обследования отображается в третьей строке окна 11 (см. рис. 3.1);
- Установите положение линии костной крыши (п. 2 на рис. 4.40.1a);
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию костной крыши; чтобы зафиксировать начальную и конечную точки на этой линии нажмите **[Enter]** (см. п. 2 на рис. 4.40.1a);
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.40.1d).
- Подсказка в отношении проведенной линии (Bony Roof) отображается в первой строке окна 11 (см. рис. 3.1), результаты выполненных измерений (L-Hip-Joint) отображаются на второй строке окна 11 (см. рис. 3.1), название области обследования (Pediatrics) отображается в третьей строке окна 11 (см. рис. 3.1);
- Установите положение линии крыши хряща (п. 3 на рис. 4.40.1a);
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию хрящевой крыши; чтобы

зафиксировать начальную и конечную точки на этой линии нажмите [Enter] (см. п. 3 на рис. 4.40.1a);

– Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.40.1f).

- Подсказка в отношении проведенной линии (Cartilage Roof) отображается в первой строке окна 11 (см. рис. 3.1), результаты выполненных измерений (L-Hip-Joint) отображаются на второй строке окна 11 (см. рис. 3.1), название области обследования (Pediatrics) отображается в третьей строке окна 11 (см. рис. 3.1);

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.



- 1 - Base line;
- 2 - Bony roof line;
- 3 - Cartilage roof line;
- α - Bony roof angle;
- β - Cartilage roof angle;
- a - Connection point of acetabular perichondrium and iliac wall;
- b - Bony acetabular rim;
- c - Lower iliac margin;
- d - Ultrasound image of acetabular labrum.

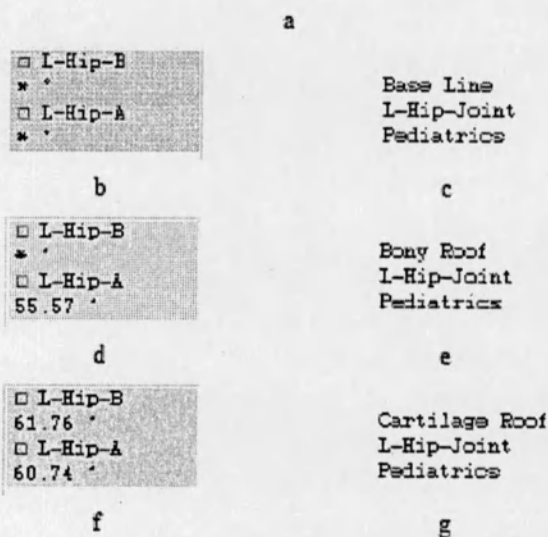


Рисунок 4.40.1

2) Определение угла правого тазобедренного сустава

Чтобы определить угол правого тазобедренного сустава выполните действия, аналогичные описанным выше.

3) Форма педиатрического протокола

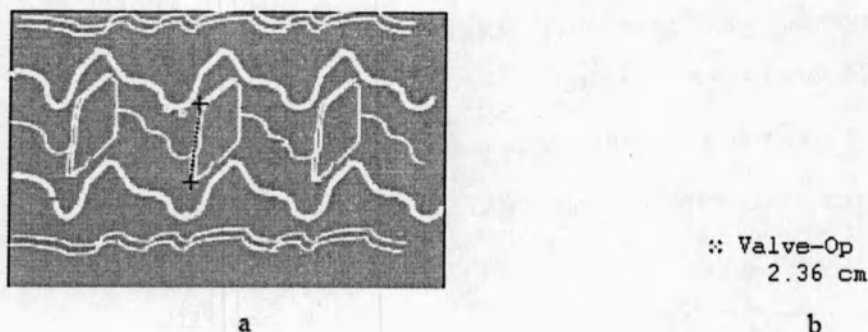


Рисунок 4.28.3

- 4) Для измерения размера левого предсердия выполните следующие действия:
- Поместите калибр на заднюю стенку аорты в конце диастолы (см. рис.4.28.4a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до уровня задней стенки левого предсердия (см. рис. 4.28.4a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.4b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

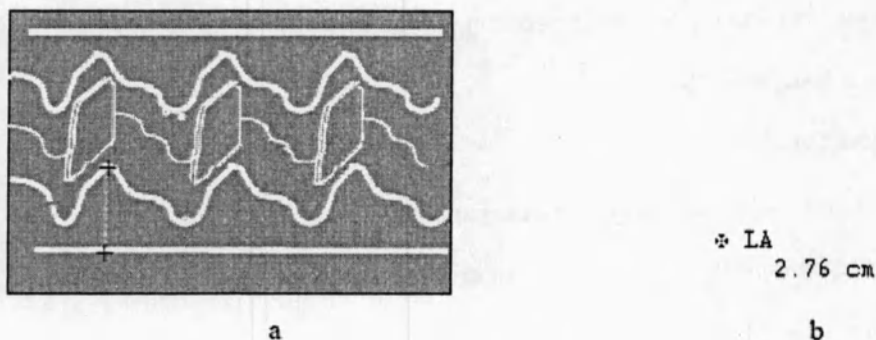


Рисунок 4.28.4

- 5) Для измерения конечно-диастолического диаметра левого желудочка LV-EDD выполните следующие действия:
- Поместите калибр на левый контур межжелудочковой перегородки (см. рис.4.28.5a) в конце диастолы;
 - Нажмите клавишу [Enter];

- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до внутрисердечной поверхности задней стенки левого желудочка (см. рис. 4.28.5a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.5b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

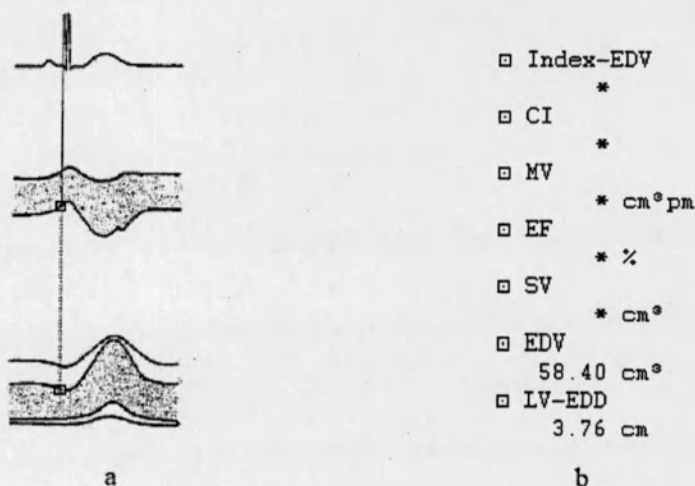


Рисунок 4.28.5

- 6) Для измерения конечно-систолического диаметра левого желудочка LV-ESD выполните следующие действия:
- Поместите калибр на левый контур межжелудочковой перегородки в конце систолы (см. рис. 4.28.6a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до внутрисердечной поверхности задней стенки левого желудочка в конце систолы (см. рис. 4.28.6a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.6b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

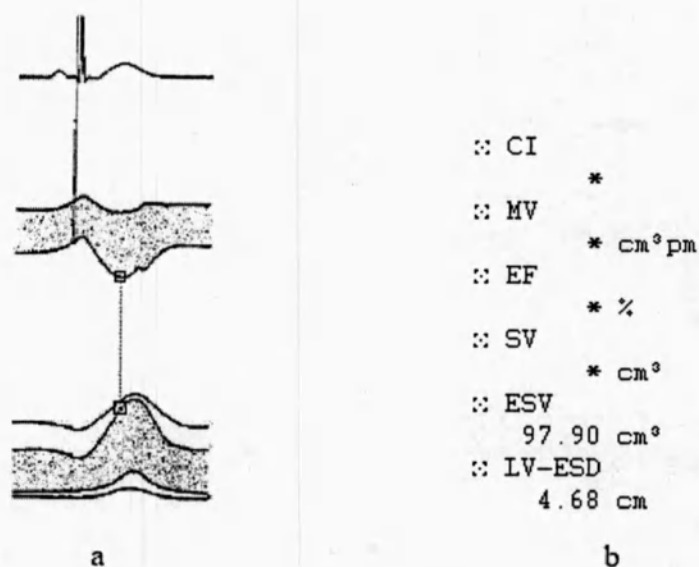


Рисунок 4.28.6

7) Для измерения конечно-диастолического диаметра правого желудочка RV-EDD выполните следующие действия:

- Поместите калибр на внутрисердечную поверхность передней стенки аорты правого желудочка в конце диастолы (см. рис.4.28.7a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи шарового манипулятора проведите линию калибра до межжелудочковой перегородки в правом желудочке в конце диастолы (см. рис. 4.28.7a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.7b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

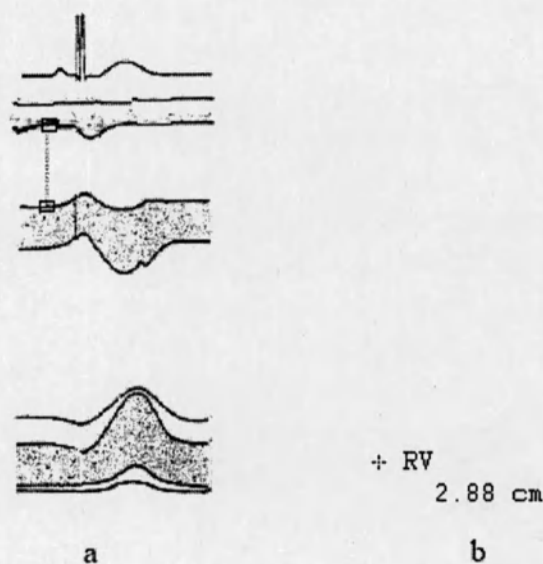


Рисунок 4.28.7

- 8) Для измерения конечно-систолического диаметра правого желудочка RV-ESD выполните следующие действия:
- Поместите калибр на внутрисердечную поверхность передней стенки правого желудочка в конце систолы (см. рис.4.28.8a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до межжелудочковой перегородки в правом желудочке в конце систолы (см. рис. 4.28.8a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.8b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

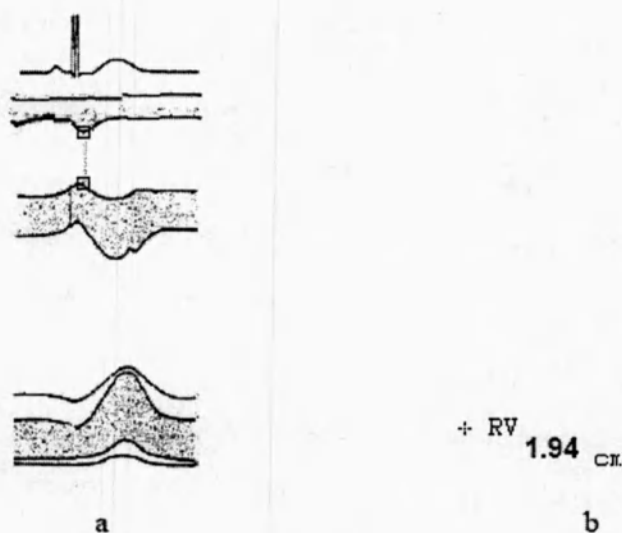


Рисунок 4.28.8

9) Для измерения преждевременной диастолической частота закрытия передней митральной створки выполните следующие действия:

- Поместите калибр в точку E кривой движения митральной створки (см. рис. 4.28.9a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до точки F кривой движения митральной створки (см. рис. 4.28.9a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.9b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

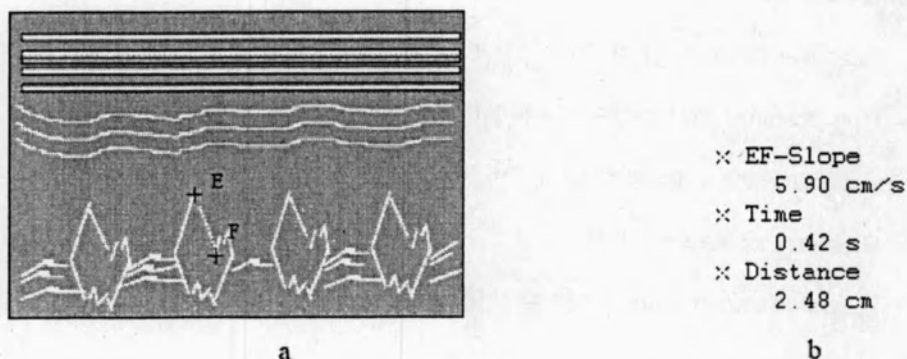


Рисунок 4.28.9

10) Для измерения минимального расстояния между передней митральной створкой и

межжелудочковой перегородкой (E-Sept) выполните следующие действия:

- Поместите калибр на левую границу межжелудочковой перегородки;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до точки E (максимальная амплитуда движения митральной створки) (см. рис. 4.28.10a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.10b). Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

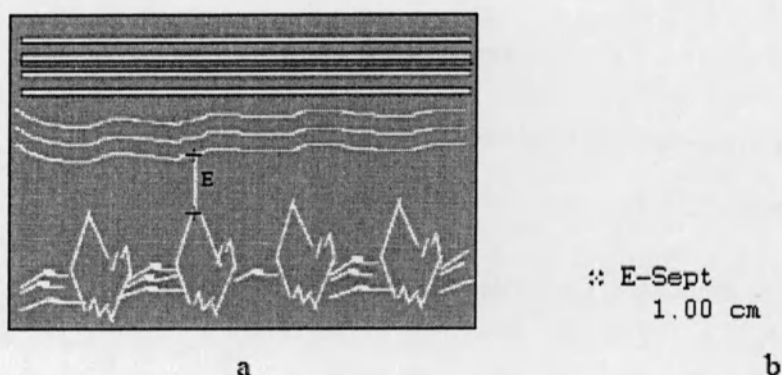


Рисунок 4.28.10

11) Для измерения толщины межжелудочковой перегородки (Sept) выполните следующие действия:

- Поместите калибр на правой границе межжелудочковой перегородки (см. рис.4.28.11a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** нарисуйте линию до левой границы межжелудочковой перегородки (см. рис. 4.28.11a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.11b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

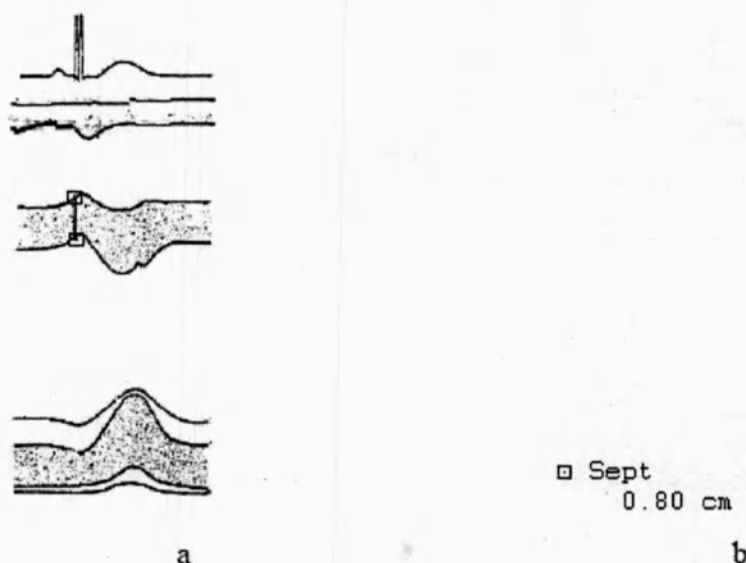


Рисунок 4.28.11

12) Для измерения толщины задней стенки левого желудочка (LVPW) выполните следующие действия:

- Поместите калибр на внутрисердечную поверхность задней стенки левого желудочка в конце диастолы (см. рис.4.280,12a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи шарового манипулятора проведите линию калибра до эпикардальной поверхности задней стенки левого желудочка (см. рис. 4.28.12a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.28.12b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

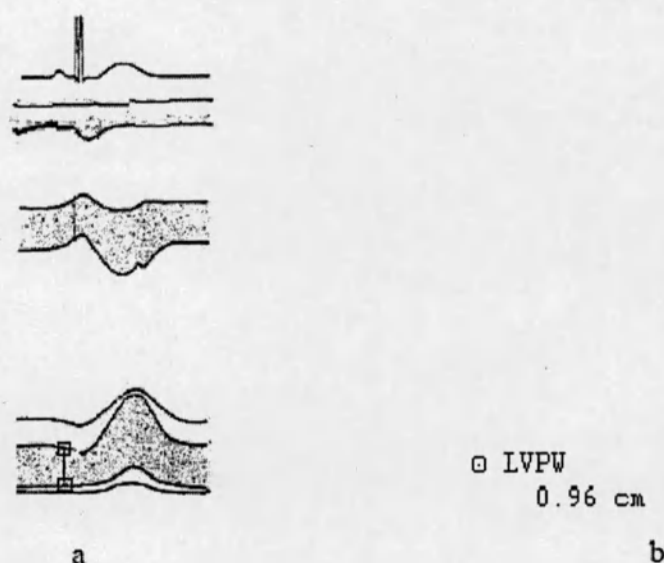


Рисунок 4.28.12

2. Протокольные измерения для режимов В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+ PF

В режимах **В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+PF** можно выполнить следующие измерения в кардиологической области, перечисленные в меню (см. рис. 4.29).

Можно выполнить следующие измерения:

- Диаметр аорты (пункт меню **AO-Diam**).
- Максимальное раскрытие створки аорты (пункт меню **Valve-OP**).
- Размер левого предсердия (пункт меню **LA**).
- Конечно-диастолический диаметр левого желудочка (пункт меню **LV-EDD**).
- Конечно-систолический диаметр левого желудочка (пункт меню **LV-ESD**).
- Конечно-диастолический диаметр правого желудочка (пункт меню **RV-EDD**).
- Конечно-систолический диаметр правого желудочка (пункт меню **RV-ESD**).
- Толщина межжелудочковой перегородки (пункт меню **Sept**).
- Толщина задней стенки левого желудочка (пункт меню **LVPW**).
- Конечно-диастолический объем левого желудочка (пункт меню **EDV**).
- Конечно-систолический объем левого желудочка (пункт меню **ESV**).
- Конечно-диастолический объем правого предсердия (пункт меню **RA-Vol**).
- Конечно-диастолический объем левого предсердия (пункт меню **LA-Vol**).

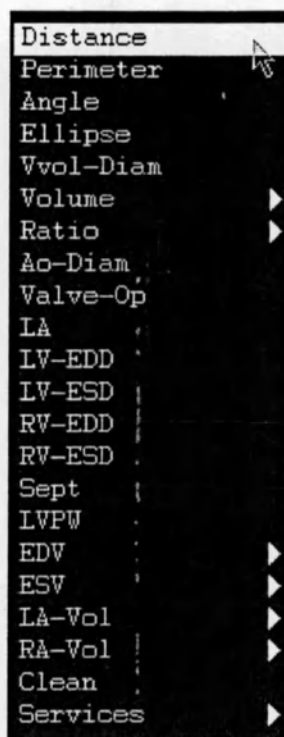


Рисунок 4.29

- 1) Для измерения диаметра аорты (**AO-Diam**) выполните следующие действия:
 - Поместите калибр на внешней поверхности передней стенки аорты;
 - Нажмите клавишу **[Enter]**;
 - При помощи **шарового манипулятора** проведите линию к внутренней поверхности задней стенки аорты;
 - Нажмите клавишу **[Enter]**;
 - Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.
- 2) Для измерения максимального раскрытия створки аорты (**Valve-OP**) выполните следующие действия:
 - Поместите калибр в начало линии раскрытия створки аорты;
 - Нажмите клавишу **[Enter]**;
 - При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до конца линии раскрытия аорты;

- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

3) Для измерения размера левого предсердия выполните следующие действия:

- Поместите калибр на заднюю поверхность задней стенки аорты в конце диастолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию к передней поверхности задней стенки аорты левого предсердия;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

4) Для измерения конечно-диастолического диаметра левого желудочка LV-EDD выполните следующие действия:

- Поместите калибр на левую границу межжелудочковой перегородки в конце диастолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию к внутрисердечной поверхности задней стенки левого желудочка;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

5) Для измерения конечно-систолического диаметра левого желудочка (LV-ESD) выполните следующие действия:

- Поместите калибр на левую границу межжелудочковой перегородки в конце систолы;

- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи шарового манипулятора проведите линию к внутрисердечной поверхности задней стенки левого желудочка в конце систолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

- 6) Для измерения конечно-диастолического диаметра правого желудочка RV-EDD выполните следующие действия:

- Поместите калибр на внутрисердечную поверхность передней стенки правого желудочка в конце диастолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи шарового манипулятора проведите линию калибра до межжелудочковой перегородки в правом желудочке в конце диастолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

- 7) Для измерения конечно-систолического диаметра правого желудочка RV-ESD выполните следующие действия:

- Поместите калибр на внутрисердечную поверхность передней стенки правого желудочка в конце систолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи шарового манипулятора проведите линию калибра до межжелудочковой перегородки в правом желудочке в конце систолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

- 8) Для измерения толщины межжелудочковой перегородки (Sept) выполните

следующие действия:

- Поместите калибр на правой границе межжелудочковой перегородки в конце диастолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию до левой границы межжелудочковой перегородки в конце диастолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

- 9) Для измерения толщины задней стенки левого желудочка (LVPW) выполните следующие действия:

- Поместите калибр на внутрисердечную поверхность задней стенки правого желудочка в конце диастолы;
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию к внутрисердечной поверхности задней стенки левого желудочка;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10.

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

- 10) Для измерения конечно-диастолического объема левого желудочка (EDV) выполните следующие действия:

- Выберите метод измерения объема (см. рис. 4.29.1);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Если вы выбрали однопроекционный метод Симпсона (**1P1-Simpson-L2**), очертите контур полости левого желудочка вдоль внутренней оболочки сердца на двухкамерном виде, как описывается в разделе 4.2.6 «Метод Симпсона 1P1».
- Результаты измерений отображаются в окне 10. Данный результат заносится в

вкладку Simpson кардиологической области протокола обследования.

– Если вы выбрали однопроекционный метод Симпсона (**1P1-Simpson-L4**), очертите контур полости левого желудочка вдоль внутренней оболочки сердца на четырехкамерном виде, как описывается в разделе 4.2.6 «Метод Симпсона 1P1».

– Результаты измерений отображаются в окне 10. Данный результат заносится в вкладку Simpson кардиологической области протокола обследования.

– Если измерения по однопроекционному методу Симпсона были выполнены как на двухкамерном, так и четырехкамерном виде, объем рассчитывается по двухпроекционному методу Симпсона (см. раздел 4.2.6).

– Если вы выбрали двухпроекционный метод Симпсона (**2P1-Simpson**), последовательно очертите контур полости левого желудочка вдоль внутренней оболочки сердца сначала на двухкамерном виде, и затем на четырехкамерном виде, как описывается в разделе 4.2.6 «Метод Симпсона 2P1».

– Результаты измерений отображаются в окне 10. Данный результат заносится во вкладку Simpson кардиологической области протокола обследования.

– При выборе модифицированного метода Симпсона, сначала выберите пункт меню **M-Simp-LV1** и измерьте продольную ось левого желудочка на двухкамерном или четырехкамерном виде от верхней до срединной точки кольца митрального клапана. После этого выберите пункт меню **M-Simp-LVSAMV** и очертите контур вдоль внутренней оболочки сердца на уровне митрального клапана для области поперечной оси левого желудочка. После этого выберите пункт меню **M-Simp-LVSAPM** и очертите контур вдоль внутренней оболочки сердца на уровне папиллярной мышцы для области поперечной оси левого желудочка.

Данный результат заносится во вкладку Simpson кардиологической области протокола обследования.

При выборе модифицированного метода Симпсона система рассчитывает конечно-диастолический/конечно-систолический объем при помощи формул 4.20/4.21 соответственно:

$$EDV = (LVLd/9) \cdot \{4 \cdot LVSAMVd + 2 \cdot LVSAPMd + (LVSAMVd \cdot LVSAPMd)^{1/2}\}, \quad (4.20)$$

$$ESV = (LVLs/9) \cdot \{4 \cdot LVSAMVs + 2 \cdot LVSAPMs + (LVSAMVs \cdot LVSAPMs)^{1/2}\}, \quad (4.21)$$

Где:

EDV – конечно-диастолический объем,

ESV – конечно-систолический объем,

LVLd – длина левого желудочка в конце диастолы,

LVLs – длина левого желудочка в конце систолы,

LVSAMVd – область поперечной оси левого желудочка на уровне митрального клапана в конце диастолы,

LVSAMVs – область поперечной оси левого желудочка на уровне митрального клапана в конце систолы,

LVSAPMd – область поперечной оси левого желудочка на уровне папиллярной мышцы в конце диастолы,

LVSAPMs – область поперечной оси левого желудочка на уровне папиллярной мышцы в конце систолы,

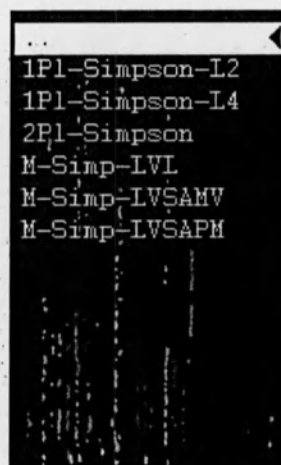


Рисунок 4.29.1

11) Для измерения конечно-систолического объема левого желудочка (ESV)

выполните следующие действия:

- Выберите метод измерения объема (см. рис. 4.29.1);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Выполните измерения в соответствии с описанием измерения конечно-диастолического объема левого желудочка в разделе 4.3.2.

- Результаты измерений отображаются в окне 10. Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

- Вне зависимости от выбранного метода Симпсона, используйте результаты последнего измерения конечно-диастолического и конечно-систолического объема для расчета систолической функции левого желудочка.

Результаты гемодинамических расчетов заносятся во вкладку Simpson для кардиологической области.

12) Для измерения конечно-диастолического объема правого предсердия (RA-Vol) выполните следующие действия:

- Выберите метод измерения объема;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Выполните измерения в соответствии с инструкциями, указанными в разделе 4.2.6 выше;
- Результаты измерений отображаются в окне 10. Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

13) Для измерения конечно-диастолического объема левого предсердия (LA-Vol) выполните следующие действия:

- Выберите метод измерения объема;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Выполните измерения в соответствии с инструкциями, указанными в разделе 4.2.6 выше;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10. Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

3. Расчеты для определения систолической функции левого желудочка

После измерения конечно-диастолических и конечно-систолических размеров левого

желудочка в режиме **М** или **В**, конечно-диастолический объем левого желудочка (**EDV**) (4.22) и конечно-систолический объем левого желудочка (**ESV**) (4.23) рассчитываются автоматически по формуле Тейхольца:

$$EDV = (7.0 \cdot (LV-EDD)^3) / (2.4 + LV-EDD) \quad (4.22)$$

$$ESV = (7.0 \cdot (LV-ESD)^3) / (2.4 + LV-ESD) \quad (4.23)$$

Результаты заносятся в протокол обследования кардиологической области: Во вкладке **М** для режима **М** и в вкладке **В** для режима **В**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед расчетом параметров систолической функции в режиме **М** или **В** необходимо измерить частоту пульса (HR).

1) Определение площади поверхности тела пациента:

Для расчета параметров систолической функции левого желудочка на вкладке **М** для кардиологической области введите рост пациента в сантиметрах и его вес в килограммах. После этого по указанной ниже формуле будет рассчитана площадь поверхности пациента (**BS**):

Площадь поверхности пациента:

$$BS = 0.007184 \cdot H^{0.725} \cdot W^{0.425} \quad (4.24)$$

2) Ниже указаны формулы для расчета систолической функции левого желудочка:

Ударный объем:

$$SV = EDV - ESV \quad (4.25)$$

Фракция выброса:

$$EF = (SV / EDV) \cdot 100\% \quad (4.26)$$

Минутный объем:

$$MV = SV \cdot HR \quad (4.27)$$

Сердечный индекс:

$$CI = MV/BS \quad (4.28)$$

Индекс конечного диастолического объема:

$$\text{Index-EDV} = EDV/BS \quad (4.29)$$

Все параметры систолической функции рассчитываются по отдельности для вкладок В и М кардиологической области на основании конечного диастолического и конечного систолического объемов левого желудочка, рассчитанных в соответствующих областях. Параметры систолической функции левого желудочка рассчитываются на вкладке Simpson, исходя из последних рассчитанных объемов.

4. Протокольные измерения в режимах В/PW, В+PF/PW, В+CF/PW

В режимах В/PW, В+PF/PW, В+CF/PW для кардиологической области выполняются измерения, указанные в меню на рис. 4.30.

Можно выполнить следующие измерения:

- Ток крови через митральный клапан (пункт меню **Mitral**), в том числе:
- Пиковое отношение Е-А диастолического тока митрального клапана (пункт подменю **E/A-Vel**);
- Стенозированная площадь митрального клапана, максимальная скорость и максимальный перепад давления между левым предсердием и левым желудочком) пункт подменю **Stenos-Apr**);
- Максимальная скорость и максимальный перепад давления (митральная регургитация) (пункт подменю **Regurg-Pr**);
- ток крови через трикуспидальный клапан (пункт меню **Tricuspid**); аналогичные измерения, как и для митрального клапана;
- Артериальный ток крови (пункт меню **Aortic**), в том числе:
- Максимальная скорость и максимальный перепад давления (систолический артериальный ток крови) (пункт подменю **Systol**);
- Ток крови по пульмональной артерии (пункт подменю **Pulmonary**), аналогичные

измерения, как и для систолического тока крови;— Время изоволюметрического расслабления (пункт меню **IRT**).

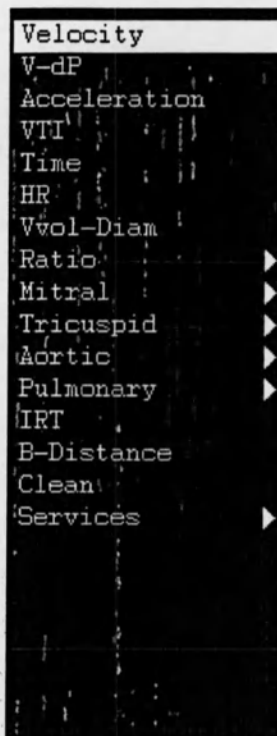


Рисунок 4.30

- 1) Для измерения тока крови через митральный клапан выполните три вида измерений (см. рис. 4.30.1).

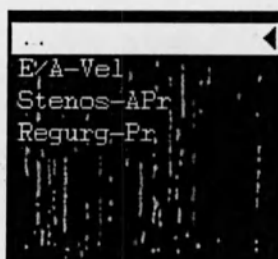


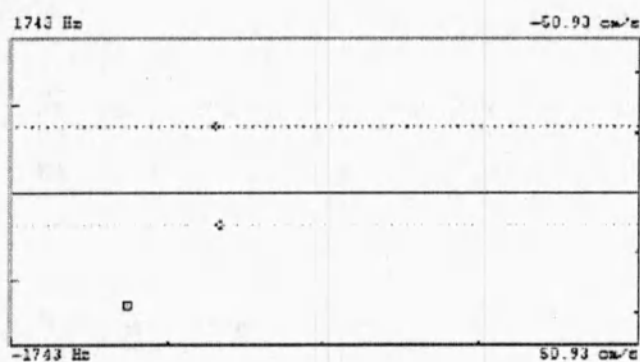
Рисунок 4.30.1

- Измерение пикового отношения Е-А диастолического тока митрального клапана (**E/A-Vel**); При калибровке шкалы и, соответственно, при выполнении измерений необходимо учитывать угол поправки направления тока крови ($\cos \varphi$).

Для выполнения измерений выполните следующие действия:

- Поместите калибр в пиковую точку E на диастолическом токе крови митрального клапана (см. рис. 4.30.2a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до пиковой точки A на диастолическом токе крови митрального клапана (см. рис. 4.30.2a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.30.2b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.



a

✧ E/A
-2.03
✧ A
10.74 cm/s
✧ E
-21.88 cm/s

b

Рисунок 4.30.2

- Измерение стенозированной площади митрального клапана, максимальной скорости и максимального перепада давления между левым предсердием и левым желудочком (**Stenos-Apr**); При калибровке шкалы и, соответственно, при выполнении измерений необходимо учитывать угол поправки направления тока крови ($\cos \varphi$).

Для выполнения измерений выполните следующие действия:

- Поместите калибр в исходную точку (см. рис. 4.30.3a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до следующей точки (см. рис. 4.30.3a);
- Нажмите клавишу [Enter];

– Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.30.30b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

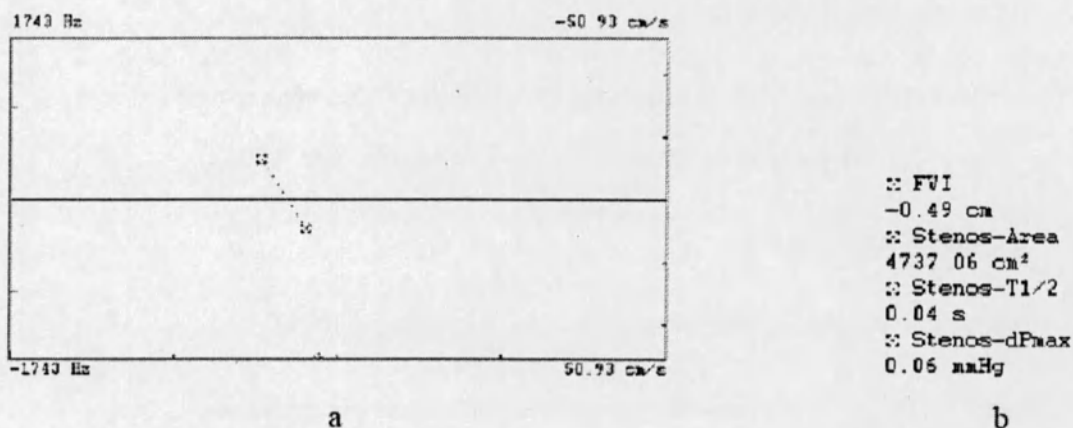


Рисунок 4.30.3

- Для переключения в режим измерения максимальной скорости и максимального перепада давления (митральная регургитация) (**Regurg-Pr**) выберите пункт меню **RI** и нажмите **[Enter]**.

Для измерения максимальной скорости и максимального перепада давления (митральная регургитация) (**Regurg-Pr**) выполните следующие действия:

- Поместите калибр в требуемую точку над или под базовой линией (см. рис. 4.30.4a);
- При перемещении калибра в окне 10 отображается результат измерений (см. рис. 4.30.4b);
- По завершению измерений нажмите **[Enter]**;
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.30.4b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

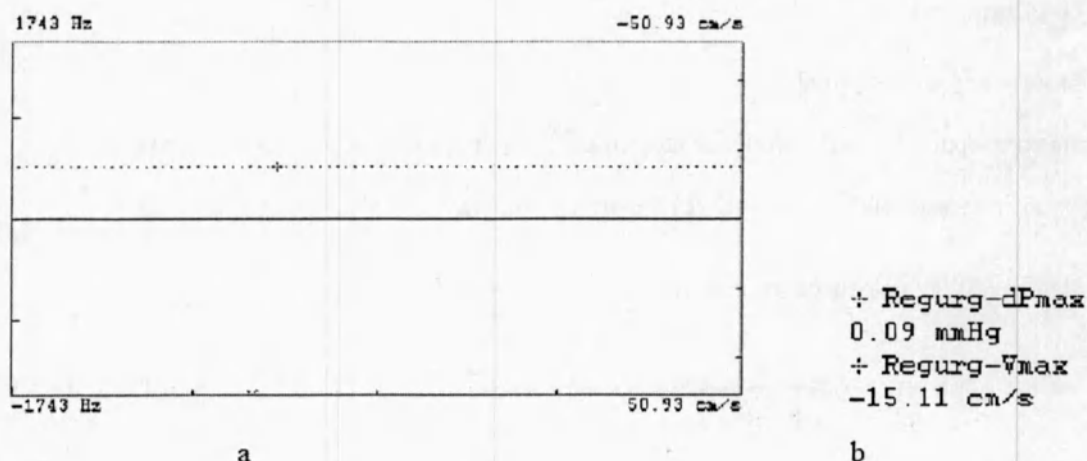


Рисунок 4.30.4

- 2) Для измерения тока крови через трикуспидальный клапан выполните действия, аналогичные описанным для измерения тока крови через митральный клапан (см. раздел 4.3.2 —1).
- 3) Измерение артериального тока крови (**Aortic**) включает в себя определение максимальной скорости и максимального перепада давления (систолический артериальный ток крови) (**Systol**) (см. меню на рис. 4.30.5).

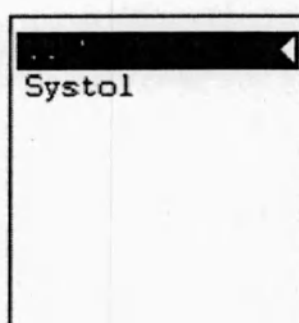


Рисунок 4.30.5

Для измерения максимальной скорости и максимального перепада давления (систолический артериальный ток крови) (**Systol**) выполните следующие действия:

- Поместите калибр в исходную точку (см. рис. 4.300.6a);
- Нажмите клавишу [Enter];
- При помощи шарового манипулятора проведите линию калибра до конечной точки (см.

рис. 4.30.6a);

- Нажмите клавишу [Enter];
- Кривая завершается автоматически, достигая базовой линии и затем исходной точки;
- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.30.6b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.

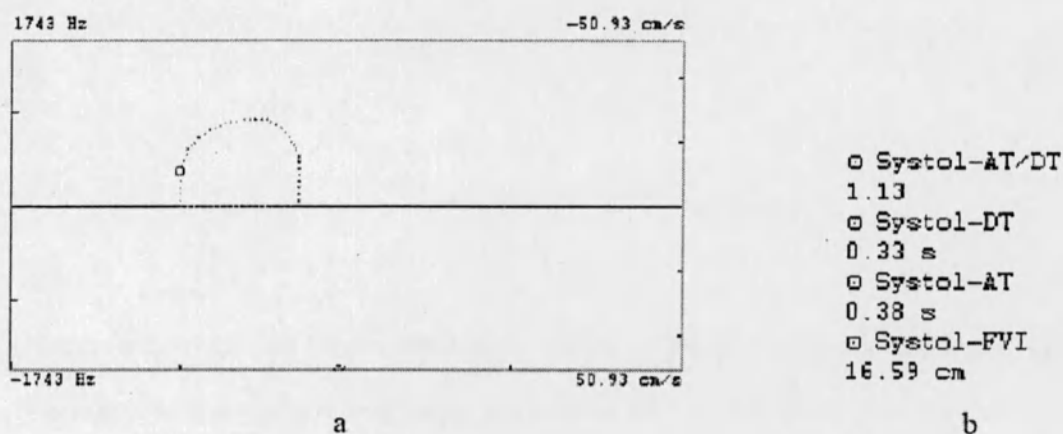
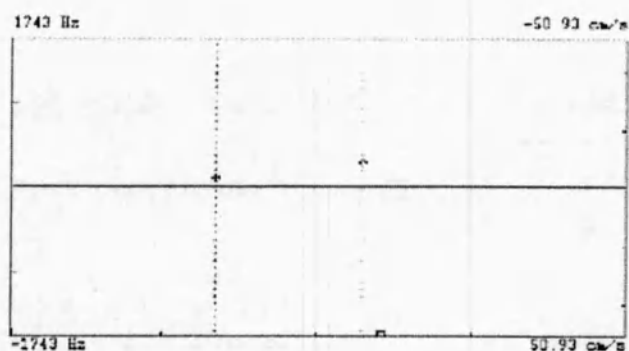


Рисунок 4.30.6

- 4) Для измерения тока крови через пульмональную артерию выполните действия, аналогичные описанным для измерения тока крови через артериальный клапан (см. раздел 4.3.2 —3).
- 5) Для измерения времени изоволюметрического расслабления (IRT) выполните следующие действия:
 - Поместите калибр в исходную точку (см. рис. 4.30.7a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - При помощи **шарового манипулятора** проведите линию калибра до следующей точки (см. рис. 4.30.7a);
 - Нажмите клавишу [Enter];
 - Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.30.7b).

Данный результат заносится в соответствующий протокол обследования.



a

✧ IRT
0.94 s

b

Рисунок 4.30.7

5. Автоматическая трассировка скорости и определение параметров тока крови

Описание автоматической трассировки скорости и определения параметров тока крови содержится в разделе 4.4 «Автоматическая трассировка скорости, автоматическое/полуавтоматическое определение параметров тока крови».



ПРИМЕЧАНИЕ: TRALL не доступен для кардиологической области обследования.

6. Кардиологический протокол

Формы кардиологического протокола показаны на рисунках 4.31.1, 4.31.2, 4.31.3, 4.31.4, 4.31.5.

Protocol			
Patient:			
Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.
Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins
Carotids	Pediatr.		
B	M	Simpson	Mitral/Tricuspid
			Aortic/Pulmonary
Ac-Dian	* cm	EDV	* cm ³
Valve-Op	* cm		
LA	* cm		
LV-EDD	* cm	ESV	* cm ³
LV-ESD	* cm		
RV-EDD	* cm		
RV-ESD	* cm		
Sept	* cm	SV	* cm ³
LVPV	* cm	EF	* %
RA-Vol	* cm ³	MY	* cm ³ /pn
LA-Vol	* cm ³	CI	*
Height, Weight, BS (see Cardio-M)		Index-EDV	*

Load
Save
Clean
This Zone
Store Text
Print
Close

Рисунок 4.31.1

Protocol

Patient:

Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
B	M	Simpson	Mitral/Tricuspid	Aortic/Pulmonary					

Ao-Dian	* cm	EDV	* cm ³
Ao-Anp	* cm	ESV	* cm ³
Valve-Op	* cm	HR	* bpm
LA	* cm	Height	cm
LV-EDD	* cm	Weight	kg
LV-ESD	* cm	BS	m ²
RV-EDD	* cm	SV	* cm ³
RV-ESD	* cm	EF	* %
EF-Slope	* cm/s	MV	* cm ³ /min
E-Sept	* cm	CI	*
Sept	* cm	Index-EDV	*
LVPV	* cm		

Рисунок 4.31.2

Protocol

Patient:

Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
B	M	Simpson	Mitral/Tricuspid	Aortic/Pulmonary					

MOD Simpson:		EDV	* cm ³
EDV	* cm ³	LAXL2d	* cm
LVLd	* cm	LAXL4d	* cm
LVSANVd	* cm ²	ESV	* cm ³
LVSAPNd	* cm ²	LAXL2s	* cm
		LAXL4s	* cm
ESV	* cm ³	SV	* cm ³
LVLs	* cm	EF	* %
LVSANVs	* cm ²	MV	* cm ³ /min
LVSAPNs	* cm ²	CI	*
Height, Weight, BS (see Cardio-M)		Index-EDV	*

Рисунок 4.31.3

Protocol

Patient:

Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
--------	--------	-------	--------	----------	----------	--------	-------	----------	----------

B | K | Simpson | Mitral/Tricuspid | Aortic/Pulmonary

Mitral Valve:		Tricuspid Valve:	
E	* cm/s	E	* cm/s
A	* cm/s	A	* cm/s
E/A	*	E/A	*
Stenos-Vmax	* cm/s	Stenos-Vmax	* cm/s
Stenos-dPmax	* mmHg	Stenos-dPmax	* mmHg
Stenos-T1/2	* s	Stenos-T1/2	* s
Stenos-Area	* cm ²	Stenos-Area	* cm ²
Stenos-VTI	* cm	Stenos-VTI	* cm
Regurg-Vmax	* cm/s	Regurg-Vmax	* cm/s
Regurg-dPmax	* mmHg	Regurg-dPmax	* mmHg
IRT	* s		

Load Save Clean This Zone ^ Store Text Print. Close

Рисунок 4.31.4

Protocol

Patient:

Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
--------	--------	-------	--------	----------	----------	--------	-------	----------	----------

B | K | Simpson | Mitral/Tricuspid | Aortic/Pulmonary

Aortic Valve:		Pulmonary Artery:	
Systol-Vmax	* cm/s	Systol-Vmax	* cm/s
Systol-dPmax	* mmHg	Systol-dPmax	* mmHg
Systol-VTI	* cm	Systol-VTI	* cm
Systol-AT	* s	Systol-AT	* s
Systol-DT	* s	Systol-DT	* s
Systol-AT/DT	*	Systol-AT/DT	*
Systol-ET	* s	Systol-ET	* s
Systol-AT/ET	*	Systol-AT/ET	*
Regurg-Vmax	* cm/s	Systol-PAPn	* mmHg
Regurg-dPmax	* mmHg	Regurg-Vmax	* cm/s
		Regurg-dPmax	* mmHg

Load Save Clean This Zone ^ Store Text Print. Close

Рисунок 4.31.5

4.3.3 Измерения в брюшной полости

1. Протокольные измерения для режимов B, B/B, B+CF, B+PF, B/B+CF, B/B+PF

В режимах B, B/B, B+CF, B+PF, B/B+CF, B/B+PF можно выполнить следующие измерения в кардиологической области, перечисленные в меню (см. рис. 4.32).

Можно выполнить следующие измерения:

- Начальный объем желчного пузыря (пункт меню **VesF-Vol1**);
- Объем желчного пузыря после пробного приема пищи (пункт меню **VesF-Vol12**);
- Размеры головки поджелудочной железы (пункт меню **Pancr.Head**);
- Толщина тела поджелудочной железы (пункт меню **Pancr.Corporus**);
- Толщина хвоста поджелудочной железы (пункт меню **Pancr.Tail**);
- Длина и толщина селезенки (пункт меню **Spleen**);
- Объем (на основе измерений в трех плоскостях) и размеры левой почки (пункт меню **L-Kidney**);
- Объем (на основе измерений в трех плоскостях) и размеры правой почки (пункт меню **R-Kidney**);

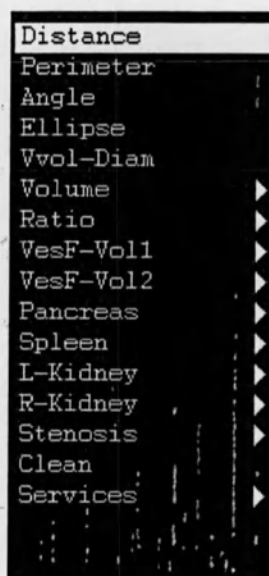


Рисунок 4.32

- 1) Для измерения сократительной способности желчного пузыря (**VesF-Vol1**, **VesF-Vol2**) выполните следующие действия:

– Измерьте начальный объем желчного пузыря (**VesF-Vol1**) на пустой желудок, используя один из методов, перечисленных в 4.2.6 (**2P-LDW**, **1P1-LD**, **1P1-AL**). Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 3.1) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

– Повторно измерьте объем желчного пузыря (**VesF-Vol2**), используя те же самые методы, через 30 минут после тестового приема пищи. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования;

– После измерения **VesF-Vol1** и **VesF-Vol2** рассчитывается значение $(\text{VesF-Vol2})/(\text{VesF-Vol1})$ в процентах, а также процент сократительной способности желчного пузыря, причем последняя рассчитывается по следующей формуле:

$$(\text{VesF-Constr}) = ((\text{VesF-Vol1}) - (\text{VesF-Vol2})) / (\text{VesF-Vol1}) \quad (4.30)$$

2) Для выполнения измерений в отношении поджелудочной железы выполните следующие действия:

– Для того чтобы определить размеры головки поджелудочной железы выберите пункт меню **Pancr. Head**. Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.32.1) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

– Для того чтобы измерить толщину тела поджелудочной железы, выберите пункт меню **Pancr. Corpus**. Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.32.1) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

– Для того чтобы определить толщину хвоста поджелудочной железы выберите пункт меню **Pancr. Tail**. Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.32.1) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

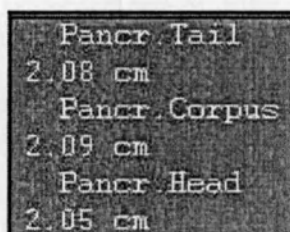


Рисунок 4.31.1

3) Для определения размеров селезенки выберите пункт меню **Spleen**. Можно последовательно измерить три значения: ширину, диаметр и длину.

Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.32.2) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

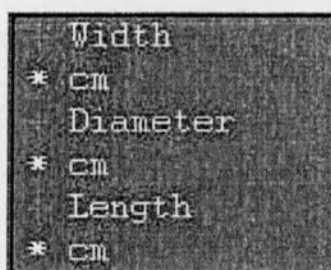


Рисунок 4.32.2

4) Для определения размеров почки выполните следующие действия:

- Чтобы измерить объем правой почки выберите пункт меню **R-Kidney** и выполните измерения по методу LDW. После этого определите длину, толщину и ширину почки в продольном и поперечном направлении. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования;
- Чтобы измерить объем левой почки выберите пункт меню **L-Kidney** и выполните измерения по методу LDW. После этого определите длину, толщину и ширину почки в продольном и поперечном направлении. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования;

2. Протокол брюшной полости

Форма протокола брюшной полости изображена на рисунке 4.33.

Protocol									
Patient:									
Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
VesF-Vol1 * cm ³ VesF-Vol2 * cm ³ Vol2/Vol1 * % VesF-Contract * %					Spleen: L * cm D * cm W * cm				
Pancreas: Head * cm Corpus * cm Tail * cm									
L-Kidney * cm ³ L * cm D * cm W * cm					R-Kidney * cm ³ L * cm D * cm W * cm				

Load Save
Clean This Zone ↗ Store Text Print...
Close

Рисунок 4.33

4.3.4 Урологические измерения

1. Протокольные измерения для режимов В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+ PF

В режимах **В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+PF** можно выполнить следующие измерения в урологической области, перечисленные в меню (см. рис. 4.34).

Можно выполнить следующие измерения:

- Объем (на основе измерений в трех плоскостях) и размеры левой почки (пункт меню **L-Kidney**);
- Объем (на основе измерений в трех плоскостях) и размеры правой почки (пункт меню **R-Kidney**);
- Начальный объем мочевого пузыря (пункт меню **Bladder-V1**);
- Остаточный объем мочевого пузыря (пункт меню **Bladder-V2**);
- Размеры и масса предстательной железы (пункт меню **Prost-Mass**).

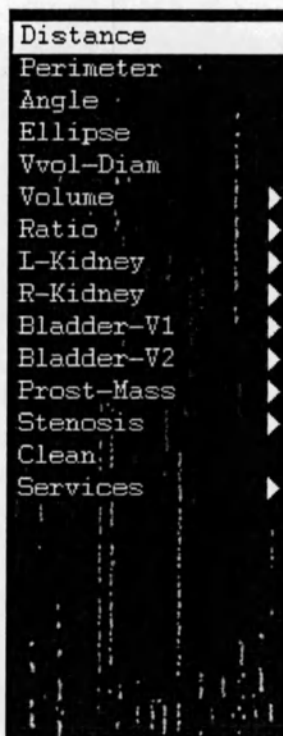


Рисунок 4.34

- 1) Для определения размеров почек следуйте инструкциям в разделе 4.3.3.

- 2) Для определения начального и конечного объема мочевого пузыря (**Bladder-V1**, **Bladder-V2**) выполните следующие действия:

- Для измерения начального объема наполненного мочевого пузыря выберите пункт меню **Bladder-V1** и выполните измерения по методу 2P1–LDW. Выполните измерения в продольной и поперечной плоскостях. Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 3.1) и заносятся в соответствующий протокол обследования;
- Используя тот же метод, выполните измерения для определения остаточного объема мочевого пузыря (**Bladder-V2**). Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования;

После определения объемов **Bladder-V1** и **Bladder-V2** в протокол заносится значение **Bladder-V2/Bladder-V1** в процентах

- 3) Чтобы измерить объем предстательной железы выберите пункт меню **Prost-Mass** и выполните измерения по методу LDW. После этого определите длину, толщину и ширину предстательной железы в продольном и поперечном направлении. Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.34.1) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

Для определения массы предстательной железы следует умножить объем предстательной железы на $1,05 \text{ г/см}^3$ (плотность тканей железы). Полученные значения массы и объема заносятся в соответствующий протокол.

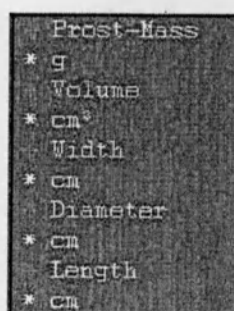


Рисунок 4.34.1

2. Урологический протокол

На рисунке 4.34.2 показана форма урологического протокола.

Patient:									
Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
L-Kidney		☐ cm³							
L		☐ cm							
D		☐ cm							
W		☐ cm							
R-Kidney		☐ cm³							
R		☐ cm							
D		☐ cm							
W		☐ cm							
Bladder-V1		☐ cm³							
L		☐ cm							
D		☐ cm							
W		☐ cm							
Bladder-V2		☐ cm³							
L		☐ cm							
D		☐ cm							
W		☐ cm							
Vol2/Vol1		☐ %							
Prostate:									
Volume		☐ cm³							
Mass		☐ g							
L		☐ cm							
D		☐ cm							
W		☐ cm							

Buttons: Load, Save, Clean, This Zone, Store Text, Print, Close

Рисунок 4.34.2

4.3.5 Гинекологические измерения

1. Протокольные измерения для режимов B, B/B, B+CF, B+PF, B/B+CF, B/B+PF

В режимах **B, B/B, B+CF, B+PF, B/B+CF, B/B+PF** можно выполнить следующие гинекологические измерения, перечисленные в меню (см. рис. 4.35).

Можно выполнить следующие измерения:

- Определение размеров и объема матки (методами 2P-LDW, 1P1-LD) (пункт меню **Uterus**);
- Определение размеров и объема правого яичника (методами 2P-LDW, 1P1-LD) (пункт меню **R-Ovarium**);
- Определение размеров и объема левого яичника (методами 2P-LDW, 1P1-LD) (пункт меню **L-Ovarium**);
- Определение размеров и объема шейки матки (методами 2P-LDW, 1P1-LD) (пункт меню **Cervix**);
- Толщина слизистой оболочки матки (пункт меню **Endometr**);
- Диаметр плодного яйца (пункт меню **GS**);
- Копчиково-теменной размер плода (пункт меню **CRL**).



Рисунок 4.35

- 1) Для определения размеров и объема матки выполните следующие действия:

Чтобы определить размеры и объем матки выберите пункт меню **Uterus** и выполните измерения по методу LDW. После этого определите длину, толщину и ширину матки в продольном и поперечном сечении. Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.35.1) и заносятся в соответствующий протокол обследования.

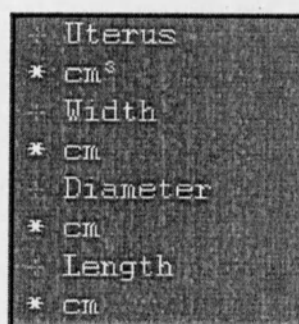


Рисунок 4.35.1

- 2) Для определения размеров и объема яичников выполните следующие действия:

Для определения размеров используется метод 2P-LDW (см. раздел 4.2.6).

– Чтобы определить объем правого яичника выберите пункт меню **R-Ovarium** и выполните измерения по методу LDW. Измерьте длину, толщину и ширину яичника в продольном и

поперечном сечении. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования;

– Чтобы определить объем левого яичника выберите пункт меню **L-Ovarium** и выполните измерения по методу LDW. Измерьте длину, толщину и ширину яичника в продольном и поперечном сечении. Результаты измерений отображаются в окне 10 и заносятся в соответствующий протокол обследования.

- 3) Для определения размеров и объема шейки матки (Cervix), выполните действия согласно инструкциям для определения размеров и объема яичников (см. раздел 4.3.5 2). Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.35.2) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

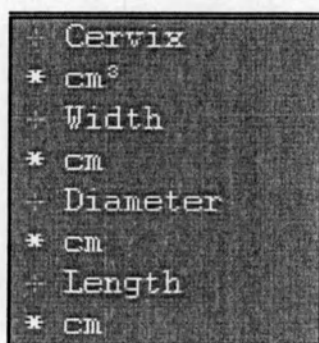


Рисунок 4.35.2

- 4) Для определения диаметра плодного яйца выберите пункт меню **GS** и выполните следующие действия:
- Поместите первый калибр в начальную точку измеряемого интервала;
 - Нажмите клавишу **[Enter]**;
 - Поместите второй калибр в конечную точку измеряемого интервала;
 - Нажмите клавишу **[Enter]**;
 - Результаты измерений, внутриутробный возраст плода (**Age**) и предполагаемая дата рождения отображаются в окне 10 (см. рис. 4.35.3) и заносятся в соответствующий протокол обследования.

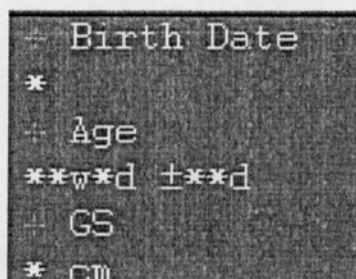


Рисунок 4.35.3

- 5) Для определения копчиково-теменного размера плода выберите пункт меню **CRL** и выполните следующие действия:

- Поместите первый калибр в начальную точку измеряемого интервала;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Поместите второй калибр в конечную точку измеряемого интервала;
- Нажмите клавишу [Enter];
- Результаты измерений, внутриутробный возраст плода (**Age**) и предполагаемая дата рождения отображаются в окне 10 (см. рис. 4.35.4) и заносятся в соответствующий протокол обследования.

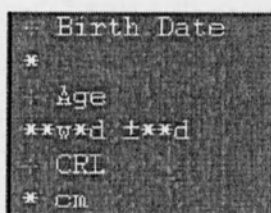


Рисунок 4.35.4



ПРИМЕЧАНИЕ: Результаты расчета предполагаемой даты рождения и внутриутробного возраста плода отображаются, если значение измеряемого параметра находится в пределах, допускаемых для данного вида измерений (например, минимальные и максимальные значения **CRL** составляют 0,56 см и 12,73 см соответственно).

6) Для определения толщины слизистой оболочки матки используйте метод, описанный в разделе 4.2.2 «Измерение расстояния».

2. Протокольные измерения в режиме М и на М-изображении, полученном в режиме В/М

В режиме М и на М-изображении, полученном в режиме В/М, можно выполнить гинекологические измерения, перечисленные в меню (см. рис. 4.35.5).

Можно измерить частоту пульса плода (для трех сердечных циклов) (пункт меню **Fetal-HR**).

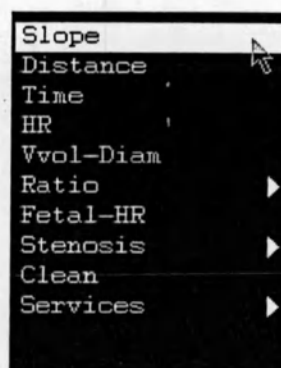


Рисунок 4.35.5

Для измерения частоты пульса плода (для трех сердечных циклов) необходимо выбрать пункт меню **Fetal-HR** и выполнить следующие действия:

- Поместите первый калибр в начальную точку измеряемого интервала;
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- При помощи **шарового манипулятора** переместите калибр в конечную точку измеряемого интервала (три цикла) (см. рис. 4.35.6a);
- Нажмите клавишу **[Enter]**;
- результаты измерения рассчитываются по следующей формуле:

$$HR = 3 \times 60 / t \quad (4.31)$$

- Результаты измерений отображаются в окне 10 (см. рис. 4.35.6b) и заносятся в соответствующий протокол обследования;

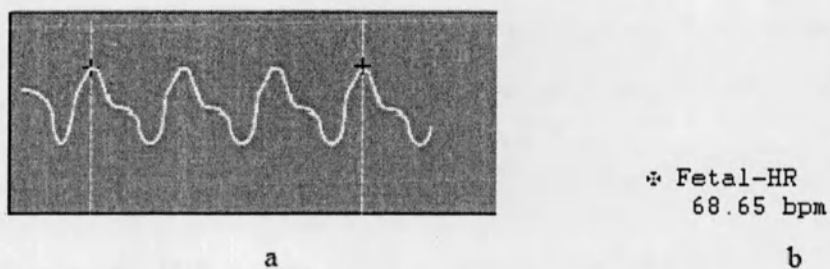


Рисунок 4.35.6

3. Форма гинекологического протокола

На рисунке 4.35.7 показана форма гинекологического протокола.

Protocol									
Patient:									
Cardio	Abdom.	Urol.	Gynec.	Obstetr.	Small P.	Arter.	Veins	Carotids	Pediatr.
Uterus			* cm ³			Cervix		* cm ³	
L			* cm			L		* cm	
D			* cm			D		* cm	
V			* cm			V		* cm	
GS	* cm	***vd t**d Hansmann 79				Endometrium		* cm	
CRL	* cm	***vd t**d Hadlock 92							
Fetal-HR			* bpm						
L-Ovarium			* cm ³			R-Ovarium		* cm ³	
L			* cm			L		* cm	
D			* cm			D		* cm	
V			* cm			V		* cm	

Рисунок 4.35.7

4.3.6 Акушерские измерения

1. Протокольные измерения для режимов В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+ PF

В режимах В, В/В, В+CF, В+PF, В/В+CF, В/В+PF можно выполнить следующие акушерские измерения, перечисленные в меню (см. рис. 4.36).

Можно выполнить следующие измерения:

- Диаметр плодного яйца (пункт меню **GS**);
- Копчиково-теменной размер плода (пункт меню **CRL**).
- Расстояние между теменными буграми плода (пункт меню **BPD**);
- Лобно-затылочный размер головки плода (пункт меню **OFD**);
- Обхват головки плода (пункт меню **HC**);
- Гуморальная длина плода (пункт меню **HL**);
- Длина бедра плода (пункт меню **FL**);
- Окружность живота плода (пункт меню **AC**);
- Площадь живота плода (пункт меню **FTA**).

Перечисленные выше параметры используются для определения внутриутробного возраста плода и предполагаемой даты рождения в соответствии с прилагаемыми к программному обеспечению акушерскими таблицами. Возраст плода рассчитывается при выполнении табличных акушерских измерений посредством линейной интерполяции сроков в двух ближайших линиях таблицы.

Выбор акушерской таблицы пользователем описывается в пункте 5.3.9 «Пользовательские настройки».



Рисунок 4.36

Для измерения биометрических параметров выберите соответствующий пункт меню (см. рис. 4.36):

- **GS**: диаметр плодного яйца;
- **CRL**: копчиково-теменная длина плода;
- **BPD**: расстояние между теменными буграми плода
- **OFD**: лобно-затылочный размер головки плода;
- **HC**: обхват головки плода
- **HL**: гуморальная длина плода;
- **FL**: длина бедра плода;
- **AC**: окружность живота плода
- **FTA**: площадь живота плода.

Результаты последнего измерения заносятся в соответствующий протокол обследования.

- 1) Определение параметров **GS - FL** включительно осуществляется при помощи метода, указанного в пункте 4.2.2 «Измерение расстояния»:

- При помощи **шарового манипулятора** поместите первый калибр в начальную точку измеряемого интервала;
- Нажмите клавишу [**Enter**];
- При помощи **шарового манипулятора** поместите второй калибр в конечную точку измеряемого интервала;
- Нажмите клавишу [**Enter**] (см. рис.4.36.1a);
- Результаты измерений, внутриутробный возраст плода (**Age**) и предполагаемая дата рождения отображаются в окне 10 (см. рис. 4.36.1b) и заносятся в соответствующий протокол обследования.

На рисунке 4.40.2 показана форма педиатрического протокола.

Рисунок 4.40.2

4.4 Автоматическая трассировка скорости, автоматическое/полуавтоматическое определение параметров тока крови

4.4.1 Управление трассировкой максимальной скорости ($V_{\max}(t)$) и средней скорости ($V_{\text{mean}}(t)$) на спектрограмме прямой передачи

Для активации автоматической трассировки максимальной скорости ($V_{\max}(t)$) и средней скорости ($V_{\text{mean}}(t)$) на спектрограмме прямой передачи используйте клавиши [F11], [F12], как описано в разделе 3.3.5.

Для наилучшей трассировки максимальной скорости и средней скорости следует:

- Обеспечьте хорошее отношение сигнал/шум на спектрограмме;
- Выберите шкалу скорости и положение базовой линии, так чтобы диапазон скоростей тока крови от систолического максимума S до диастолического минимума D_m занимал не менее 50% и не более 90% всей шкалы, как показано на рисунке 4.41;

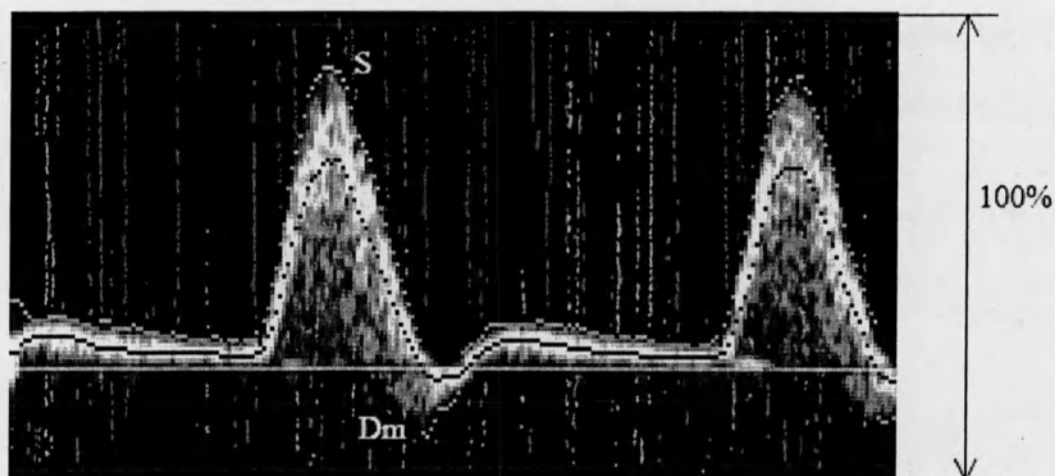


Рисунок 4.41

4.4.2 Автоматическое определение параметров тока крови в режима реального времени

1. Автоматическое определение параметров тока крови осуществляется одновременно с образованием спектрограммы прямой передачи (в режиме Сканирования).

Для включения/выключения отображения результатов автоматического определения параметров тока крови нажмите клавишу [F4], как описано в разделе 3.3.5.

Одновременно с отображением результатов определения параметров показываются предельные границы максимальной скорости:

- Синяя полоса: максимальная систолическая скорость S;
 - Желтая полоса: минимальная диастолическая скорость Dm;
 - Темно-синяя полоса: конечная диастолическая скорость De;
 - Красная полоса: Отрицательный уклон Ne.
2. Следующие параметры тока крови определяются автоматически:

HR: частота пульса в ударах в минуту, рассчитывается по следующей формуле:

$$HR = \frac{60}{Tn} \quad (4.33)$$

где Tn – период сердцебиения в секундах;

S – максимальная систолическая скорость в см/с;

Dm – минимальная диастолическая скорость в см/с;

De – конечная диастолическая скорость в см/с;

S/D – систолодиастолическое отношение, в котором диастолическая скорость **D** это либо минимальная диастолическая скорость **Dm** в трассировке типа **TrAll**, или конечная диастолическая скорость в трассировке типа **TrUp** или **TrDn**;

TAP – усредненная по времени пиковая скорость в см/с, см. следующую формулу:

$$TAP = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T V_{max}(t) dt \quad (4.34)$$

TAM – усредненная по времени средняя скорость в см/с, см. следующую формулу:

$$TAM = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T V_{mean}(t) dt \quad (4.35)$$

RI – индекс сопротивляемости сосудов, см. следующую формулу:

$$RI = (S - D) / S \quad (4.36)$$

где диастолическая скорость **D** это либо минимальная диастолическая скорость **Dm** в трассировке типа **TrAll**, или конечная диастолическая скорость в трассировке типа **TrUp** или **TrDn**;

RI – индекс пульсации, см. следующую формулу:

$$PI = (S - D) / TAP \quad (4.37)$$

где диастолическая скорость **D** это либо минимальная диастолическая скорость **Dm** в трассировке типа **TrAll**, или конечная диастолическая скорость в трассировке типа **TrUp** или **TrDn**;

dPmax – максимальный перепад давления в мм ртутного столба, см. следующую формулу:

$$dP_{max} = 4 \cdot S^2 \quad (4.38)$$

VTI – интеграл скорости кровотока, в см, см. следующую формулу:

$$VTI = \int_T V_{\max}(t) dt \quad (4.39)$$

dPmean – средний перепад давления в мм ртутного столба, см. следующую формулу:

$$dPmean = \frac{4}{T} \cdot \int_T V_{\max}^2(t) dt \quad (4.40)$$

T1/2 – полупериод максимального перепада давления или время уменьшения максимальной скорости в 2 раза, в мс;

MVArea – площадь митрального клапана, в см², см. следующую формулу:

$$MVArea = \frac{220}{T1/2} \quad (4.41)$$

SBI – индекс спектрального расширения, см. следующую формулу:

$$SBI = (S - TAP) / S \quad (4.42)$$

Acc – ускорение тока крови в см/с², см. следующую формулу:

$$Acc = (S - De) / AT \quad (4.43)$$

Dec – замедление тока крови в см/с², см. следующую формулу:

$$Dec = (S - Ne) / DT \quad (4.44)$$

Где **Ne** – скорость в конечной точке негативного уклона, в см/с;

AT – время ускорения тока крови, т.е. время между точкой S текущего сердечного цикла и точкой De предыдущего сердечного цикла, в мс;

DT – время замедления тока крови, т.е. время между точками Ne и S текущего сердечного цикла, в мс;

AT/DT – отношение времени ускорения к времени замедления;

Vvol – скорость тока крови, в см/мин, см. следующую формулу:

$$Vvol = S \cdot TAM \cdot 60 \quad (4.45a)$$

или

$$Vvol = S \cdot TAP \cdot k \cdot 60 \quad (\text{uses by default}) \quad (4.45b)$$

Где **k** – коэффициент от 1 до 0,01, задаваемый пользователем (по умолчанию равен 0,5 для всех областей обследования).

S – площадь поперечного сечения сосуда, см² (см. формулу 12.14),

TAM – усредненная по времени средняя скорость.

TAP – усредненная по времени пиковая скорость

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad (4.46)$$

где **D** – внутренний диаметр сосуда.

Диаметр сосуда может быть определен, исходя из длины выборочного объема, выбранного оператором с линией направления луча вдоль внутренних границ площади сечения сосуда (см. рис. 4.42). В этом случае диаметр сосуда рассчитывается по формуле (4.47).

Диаметр может быть рассчитан на В-изображении вручную либо в дуплексном, либо в попеременном режиме после записи спектрограммы. После процедуры измерения диаметра сосуда вручную в окне автоматического определения параметров тока крови будет пересчитано значение **Vvol**.

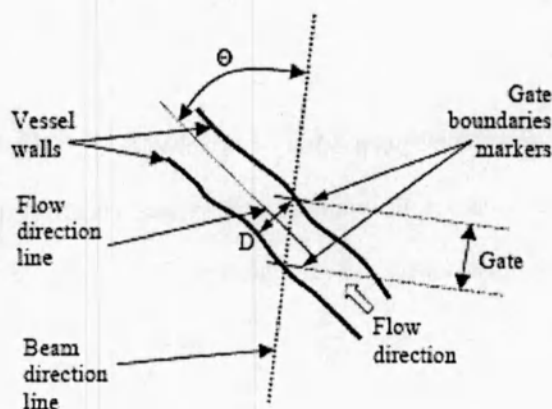


Рисунок 4.42

$$D = Gate \cdot \sin \theta \quad (4.47)$$

Где **Gate** – длина выборочного объема,

и – угол между линией направления тока крови и линией направления луча. Если угол и очень острый (менее 10° в абсолютном значении) формула (4.47) дает большую погрешность, и в связи с этим значение **Vvol** для таких углов не отображается.

Скорость тока крови может быть измерена либо в дуплексном, либо в поперечном режиме.

- Результаты определения параметров тока крови отображаются справа и сверху от спектрограммы.

Маркирующие идентификаторы (полосы) точек **S**, **Dm**, **De**, **Ne**, имеющие те же цвета, что и соответствующие маркеры, отображаются в верхней строке окна параметров тока крови. Первые результаты определения параметров тока крови появляются после получения на спектрограмме 2-3 сердечных циклов и соответствуют последнему полному циклу. Интервал интегрирования **T** в указанных выше формулах равняется продолжительности одного сердечного цикла. По мере увеличения сердечных циклов происходит автоматическое усреднение параметров тока крови. Результаты второго определения параметров усредняются для двух последних полных сердечных циклов, а результаты третьего и последующих определений – для последних трех полных сердечных циклов. Полный сердечный цикл должен иметь в конце синий маркер **De**. Усредненные параметры тока крови обновляются по мере получения данных касательно каждого следующего сердечного цикла.

В случае низкого качества спектрограммы (низкого отношения сигнал/шум), результаты автоматического определения параметров тока крови имеют высокие погрешности или вовсе не отображаются. В последнем случае в место результата определения параметра отображается символ (*).



ПРИМЕЧАНИЕ: Действительность автоматического определения параметров тока крови зависит от корректности сканирования тока крови, качества и

стабильности получаемой спектрограммы.

- Количество одновременно отображаемых по умолчанию параметров тока крови зависит от области обследования.

В диалоговом окне **User Settings** (пользовательские настройки) (см. часть 5 «**Пользовательские настройки**») можно самостоятельно определить, какие параметры будут отображаться для каждой области обследования (но не более 9 параметров одновременно).

4.4.1 Управление трассировкой максимальной скорости ($V_{\max}$) и средней скорости (V_{mean}) на спектрограмме прямой передачи

Для активации автоматической трассировки максимальной скорости ($V_{\max}$) и средней скорости (V_{mean}) на спектрограмме прямой передачи используйте клавиши [F11]、[F12], как описано в разделе 3.3.5.

4.4.4 Автоматическое определение параметров тока крови в режиме стоп-кадра

Автоматическое определение параметров тока крови в режиме стоп-кадра осуществляется в объеме, указанном в разделе 4.4.2. Используйте длинные вертикальные маркеры, чтобы выбрать интервал автоматического определения усредненных параметров тока крови.

Длинные вертикальные маркеры интервала автоматического измерения отображаются на спектрограмме только в том случае, когда автоматическое измерение активировано. По умолчанию маркеры располагаются на границах такого (таких) одного, двух или трех полных сердечных циклов, которые были получены до включения режима **Стоп-кадр**, и для которых были рассчитаны и отображаются параметры тока крови. Если результаты автоматического определения параметров тока крови еще не доступны (слишком маленький временной интервал, или плохое качество спектрограммы – в окне результатов отображаются символы (*)), маркеры устанавливаются по сторонам видимой части видеоролика.

Чтобы изменить интервал усреднения автоматических определений параметров тока крови, следует передвинуть длинные вертикальные маркеры интервала автоматического измерения. Нажмите [F2] (слева) на клавиатуре (или на экране), чтобы зафиксировать правый маркер и иметь возможность изменить положение левого маркера при помощи **шарового манипулятора**. Нажмите [F3] (справа) на клавиатуре (или на экране), чтобы зафиксировать левый маркер и иметь возможность изменить положение правого маркера при помощи **шарового манипулятора**. Если переместить маркер при помощи манипулятора за пределы отображаемого кадра (окно D-echo), видеоролик соответствующим образом прокручивается. Чтобы зафиксировать новое положение маркера, нажмите [Enter]. Временной интервал видеоролика между левым и правым маркерами не может превышать 15 секунд.

Для получения усредненных результатов определения параметров тока крови для целого числа сердечных циклов компания Landwind рекомендует расположить длинные маркеры оценочного интервала недалеко от коротких маркеров конечной диастолической скорости **De**, которые также обозначают начальную точку следующего сердечного цикла. В соответствии с изменением оценочного интервала происходит автоматическое обновление отображаемых усредненных результатов.

Результаты автоматического определения параметров тока крови можно получить для интервалов короче одного сердечного цикла. Система переключается в этот подрежим, если временной интервал между левым и правым маркерами установлен на значение, не превышающее $\frac{3}{4}$ продолжительности сердечного цикла (если доступны результаты текущего или, по крайней мере, предыдущего определения частоты пульса).

Для правильного автоматического определения параметров тока крови компания Landwind рекомендует размещать левый маркер интервала на точке конечной диастолической скорости **De** сердечного цикла, который предшествует обследуемому, т.е. в нижней точке начала систолического подъема обследуемого сердечного цикла. Компания Landwind рекомендует размещать правый маркер справа от точки отрицательного уклона **Ne**; в противном случае координаты точки **Ne** будут определены пересечением правого маркера

интервала с границей максимальной частоты. Если в результате низкого качества спектрограммы или небольшого количества сердечных циклов в полученном видео-изображении частота пульса не была определена, этот подрежим включается для любого интервала между левым и правым маркерами.

4.4.5 Полуавтоматическое определение параметров тока крови

1. Полуавтоматическое определение параметров тока крови в режиме стоп-кадра.

Включение/отключение окна полуавтоматического определения параметров тока крови осуществляется нажатием клавиши [F4], как описано в разделе 3.3.5.

Применение этого типа определения рекомендуется в случае удовлетворительного качества автоматической трассировки скоростей на спектрограмме, но неудовлетворительного качества автоматического определения параметров тока крови

2. Режим полуавтоматического измерения параметров тока крови позволяет вычислить те же самые параметры, что и автоматический (см. раздел 4.4.2), за исключением частоты пульса.
3. Результаты полуавтоматического определения параметров тока крови отображаются на экране справа и сверху от спектрограммы. Кнопки активации/деактивации маркеров **S**, **Dm**, **De**, **Ne** находятся в верхней строке окна параметров тока крови. Рядом с кнопками размещены точки **S**, **D**, **Ne**, окрашенные в тот же цвет, что и соответствующие маркеры. Цвет идентификатора (полосок) маркера кнопки **[D]** зависит от типа трассировки: желтый цвет, при активированном типе трассировки **TrAll**, соответствует минимальной диастолической скорости тока крови, или синий, при активированном типе трассировки **TrUp**, который соответствует конечной диастолической скорости тока крови.
4. Количество одновременно отображаемых по умолчанию параметров тока крови зависит от области обследования. В диалоговом окне **User Settings** (пользовательские настройки) (см. часть 5 «Пользовательские настройки») можно самостоятельно определить, какие параметры будут отображаться для каждой области обследования

(но не более 9 параметров одновременно).

5. Во время сканирования вместо результатов определения параметров тока крови отображаются символы *. При переключении в режим Стоп-кадра длинные вертикальные маркеры начала и конца интервала измерения отображаются только в конечной точке видимой части видеоролика. При этом вертикальный маркер активирован и может быть перемещен при помощи **шарового манипулятора**. Нажмите [F3] (справа) на клавиатуре (или на экране), чтобы зафиксировать левый маркер и иметь возможность изменить положение правого маркера при помощи **шарового манипулятора**. Нажмите [F2] (слева) на клавиатуре (или на экране), чтобы зафиксировать правый маркер и иметь возможность изменить положение левого маркера при помощи **шарового манипулятора**.

В окне полуавтоматического определения параметров тока крови могут отображаться (если эти параметры выбраны по умолчанию для данной области обследования):

– **TAP** - усредненная по времени пиковая скорость, см/с.

– **TAM** - усредненная по времени средняя скорость, см/с.

– **Vvol** – скорость тока крови, см/мин.

6. Определение остальных параметров скорости и тока крови осуществляется одним из двух способов:

– посредством автоматического определения **S** – максимальной систолической скорости,

D – диастолической скорости и **Ne** – конечной точки отрицательного уклона;

– посредством установки маркеров **S** – максимальной систолической скорости, **D** – диастолической скорости и **Ne** – конечной точки отрицательного уклона при помощи **шарового манипулятора**;

Измерение скорости и спектральных параметров тока артериальной крови в полуавтоматическом режиме посредством автоматического определения **S** – максимальной систолической скорости, **D** – диастолической скорости и **Ne** – конечной точки отрицательного уклона выполняется в границах интервала на спектрограмме, указанного

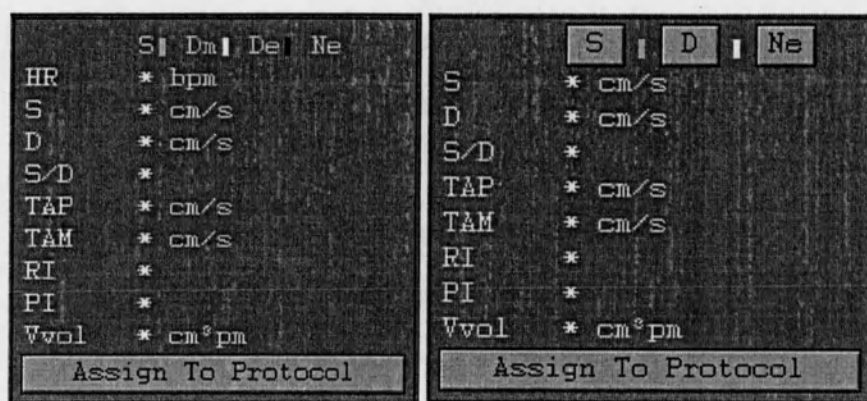
оператором. При переключении в режим Стоп-кадра, когда выбран или активен режим полуавтоматического определения параметров тока крови, левый вертикальный маркер активирован и может быть перемещен в нужное место при помощи **шарового манипулятора**. Нажмите [Enter], чтобы зафиксировать положение левого маркера и перейти к заданию положения правого маркера интервала, используя **шаровой манипулятор**. Повторное нажатие клавиши [Enter] фиксирует положение правого маркера интервала. Одновременно с этим на спектрограмме отображаются **S** – максимальной систолической скорости, **D** – конечной или минимальной диастолической скорости (в зависимости от типа трассировки) и **Ne** – конечной точки отрицательного уклона. В окне полуавтоматического определения параметров тока крови отображаются результаты измерений. Любой из установленных маркеров может быть перемещен в границах вертикальных маркеров. Для этого переместите курсор **шарового манипулятора** к маркеру на спектрограмме и нажмите [Enter]. После этого переместите маркер при помощи **шарового манипулятора** в нужную точку и зафиксируйте его положение нажатием клавиши [Enter]. В итоге этих действий результаты определения параметров будут пересчитаны. Если включена трассировка максимальной скорости, маркеры **S**, **D** и **Ne** могут двигаться только вдоль трассировки. Если трассировка максимальной скорости отключена, маркеры **S**, **D** и **Ne** могут быть установлены в любой точке спектрограммы в пределах области, ограниченной вертикальными маркерами. Повторное определение параметров в заданном интервале активируется нажатием клавиши **F1** (справа и слева) на клавиатуре.

Измерение скорости и спектральных параметров артериального тока крови в полуавтоматическом режиме может быть выполнено посредством установки маркеров **S**, **D** и **Ne** при помощи **шарового манипулятора**. Нажатие на соответствующую кнопку маркера в верхней строке окна полуавтоматического определения параметров тока крови активирует этот маркер. После этого выбранный маркер можно поместить в нужную точку на спектрограмме, находящуюся в границах, заданных вертикальными маркерами, и зафиксировать его положение нажатием клавиши [Enter]. Любой из маркеров может быть удален и установлен снова повторным нажатием кнопки, соответствующей такому маркеру.

4.4.6 Отображение параметров тока крови для области обследования

Процедура управления отображением параметров тока крови описана в разделе 4.4.1. Для того чтобы отобразить/отключить отображение результатов автоматического или полуавтоматического определения параметров тока крови, нажмите клавишу [F4].

На рисунке 4.43 показан пример окна, в котором отображаются результаты определения параметров для различных областей обследования (рис. 4.43a – автоматическое определение, рис. 4.43b – для полуавтоматического определения).



a b

Рисунок 4.43 – Пример окна отображения параметров тока крови:

a – автоматическое определение; b – полуавтоматическое определение.

Чтобы занести параметр частоты пульса (HR) в протокол, если такой параметр был выбран пользователем в меню **Settings** (см. Часть 5 «Пользовательские настройки») для заданной области определения, нажмите кнопку **Assign To Protocol** (занести в протокол) на экране монитора.

Для области обследования **Arteries** (артерии), нажмите **Assign to Protocol** на экране монитора. Появится подменю, показанное на рисунке 4.44, позволяющее выбрать в какую вкладку протокола **Arteries**, а также какие параметры будут занесены в протокол.

Для области обследования **Carotids** (сонные артерии), нажмите **Assign to Protocol** на экране монитора. Появится подменю, показанное на рисунке 4.45, позволяющее выбрать какие параметры будут занесены в протокол **Carotids**.

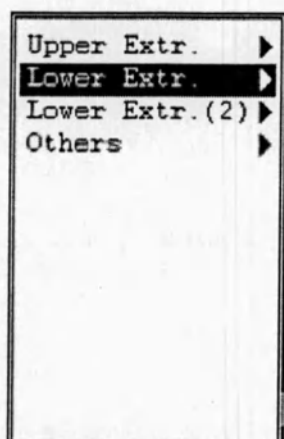


Рисунок 4.44

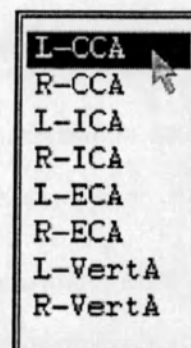


Рисунок 4.45

4.4.7 Погрешности автоматического измерения и определения параметров тока крови

Погрешности автоматического измерения и определения параметров тока крови проверяются на последней стадии работы каждой системы, и время от времени во время выполнения операции. Для проверки погрешности используются специальные блоки моделирования тока крови, позволяющие моделировать широкий и узкий спектр скорости (или соответствующие доплеровские частоты), в том числе сердечный цикл.

При измерении доплеровской частоты и соответствующей скорости во время проверки гармонического доплеровского сигнала допускаются следующие относительные погрешности:

- При отношении сигнал/шум менее 3 дБ – не более $\pm 5\%$;
- При отношении сигнал/шум минимум 20 дБ – не более $\pm 2\%$;

При измерении средней доплеровской частоты и соответствующей скорости во время проверки гармонического доплеровского сигнала при отношении сигнал/шум минимум 6 дБ относительная погрешность должна находиться в пределах $\pm 10\%$.

Допустимая относительная погрешность при измерении максимальной доплеровской частоты минимум 650 Гц и соответствующей скорости минимум 10–25 см/с (в зависимости от частоты датчика при нулевых доплеровских углах) в соответствии с широкополосной доплеровской частотой при отношении сигнал/шум минимум 6 дБ составляет:

- При постоянной доплеровской частоте и сердечном ритме до 120 ударов в минуту – не более $\pm 10\%$;
- При сердечном ритме до 240 ударов в минуту – не более $\pm 15\%$.

Допустимая относительная погрешность при определении параметров сердечного цикла при отношении сигнал/шум минимум 6 дБ составляет:

- не более $\pm 10\%$ для частоты пульса (HR);
- не более $\pm 15\%$ для систолодиастолического отношения (S/D);
- не более $\pm 5\%$ для индекса сосудистого сопротивления (RI);
- не более $\pm 20\%$ для индекса пульсации (PI);
- не более $\pm 10\%$ для индекса пульсации (PI) при отношении сигнал/шум 10 дБ.

Погрешности измерений в реальных условиях могут отличаться от таковых, гарантированных для моделированных сигналов. Во-первых, они зависят от отношения сигнал/шум. Тем самым, попытки оператора добиться наилучшего качества спектрограммы во время обследования повышают точность измерения и определения параметров тока крови. Автоматическая трассировка и измерения освобождают оператора от необходимости выполнять большое количество трудоемких рутинных операций, в результате чего он может уделять больше внимания поиску такого положения датчика относительно области обследования, которое позволяет добиться оптимального качества спектрограммы.

6 Ежедневное техническое обслуживание

6.1 Чистка и дезинфекция компонентов системы

При эксплуатации системы следует регулярно (ежедневно) ее чистить.

Перед началом чистки и дезинфекции убедитесь, что системы выключена и отсоединена от сети питания.

Регулярно очищайте внешние поверхности компонентов системы мягкой тканью.

Протирайте корпус системы влажной тканью или ватными валиками.

Проводите дезинфекцию поверхностей системы в соответствии с нормативными документами Министерства здравоохранения Украины (директивами, приказами, процедурами и т.д.).

При необходимости компоненты системы можно промывать мыльной водой.

Во время чистки не допускайте чрезмерного смачивания компонентов системы и попадания жидкости внутрь системы через вентиляционные отверстия. Если же это произошло, то перед включением системы подождите необходимое время, требуемое для ее просушки.

Раз в месяц чистите внешние фильтры, расположенные на вентиляторах задней панели; при необходимости заменяйте их новыми из комплекта запасных деталей.

Выполняйте техническое обслуживание компонентов системы такими способами и через такие промежутки времени, как описано в соответствующей технической документации.

Если в комплект поставки системы включен принтер, проверяйте состояние картриджа и при необходимости заменяйте его новым. Периодически проверяйте лоток и ролик подачи бумаги.



ВНИМАНИЕ: После каждого применения удаляйте остатки геля с датчика.

6.2 Уход и использование датчиков



ВНИМАНИЕ: Внимательно ознакомьтесь с руководством пользователя для каждого типа датчика.

6.2.1 Обращение с датчиками

Ежедневно проверяйте все датчики перед началом работы. Не используйте датчики, имеющие трещины в корпусе, порезы, выбоины или вздутия материала линз, а также в случае повреждения кабеля.

В целях предотвращения заражения пациентов и персонала различными патогенными

микроорганизмами необходимо чистить и дезинфицировать датчики после каждого их использования.

Порезы кабеля датчика или трещины в корпусе датчика или коннектора могут вывести из строя предохранительные элементы электробезопасности.



ВНИМАНИЕ: Не пытайтесь чинить или модифицировать компоненты датчиков.



ВНИМАНИЕ: Техническое обслуживание и ремонт должны осуществляться только надлежащим образом уполномоченным персоналом. Не пытайтесь вскрыть датчик или коннектор. Это приведет к прекращению действия гарантии!



ВНИМАНИЕ: Все датчики, вне зависимости от их конструкции, чувствительны к ударам, поэтому обращайтесь с ними осторожно. Следите за появлением трещин, через которые токопроводящая жидкость может попасть в датчик.



ВНИМАНИЕ: Следите за тем, чтобы кабели датчиков не наматывались, перекручивались и завязывались узлами. Кроме того, защищайте их от воздействия механических факторов, в частности, от попадания под колеса оборудования.



ВНИМАНИЕ: Повреждение датчика в результате описанных выше причин приведет к прекращению действия гарантии.



ВНИМАНИЕ: Система и датчики должны регулярно проверяться на наличие повреждений уполномоченным персоналом!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Повреждение датчика или кабеля датчика может снизить безопасность работы системы. Устраняйте все неполадки незамедлительно!

Время от времени необходимо проверять коннектор (он не должен иметь загнутых или поврежденных ножек).

В случае неиспользования датчика, поместите его в специальный держатель, расположенный в боковой части системы, для обеспечения надежного удобного хранения.

В целях улучшения акустического контакта используйте только специальный гель, предназначенный для передачи ультразвуковых сигналов.

Никогда не используйте следующие вещества для улучшения качества акустического контакта:

- 1) минеральное масло;
- 2) гель на основе минерального масла;
- 3) гель, содержащий дезинфицирующие и смягчающие добавки.

6.2.2 Чистка и дезинфекция

1. Чистка

После каждого применения удаляйте остатки геля с датчика.

При необходимости протирайте датчик и кабель влажной марлевой прокладкой. После чистки протрите датчик сухой чистой тканью.

Во время чистки следите за тем, чтобы на корпус коннектора датчика не попадала вода.

Не протирайте рабочую поверхность датчика твердыми материалами, не используйте для чистки датчика жесткие щетки и не удаляйте остатка геля острыми инструментами.

2. Дезинфекция

Для дезинфекции датчика после контакта с тканями, слизистой оболочкой и кровью выполните следующие действия:

- Отсоедините датчик от системы;
- Сполосните датчик и 0,5 м кабеля от датчика водой;

Простерилизуйте датчик жидким «Дескотон форте» производства компании Dr. Schumacher GmbH (Германия) или «Дескотон форте» производства компании «ВМ-Фарма» (Украина, Киев (044) 542-40-97).

В целях предотвращения повреждения датчика соблюдайте указания по глубине погружения для каждого типа датчика (см. рис. 6.1).

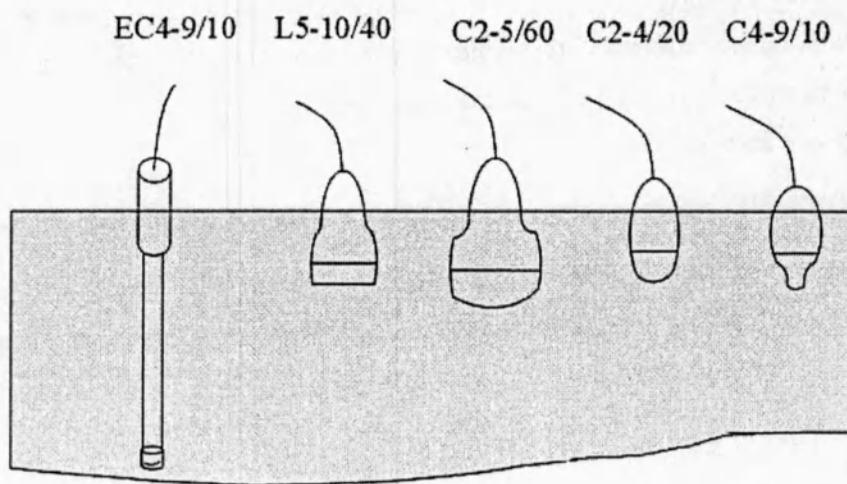


Рисунок 6.1



ВНИМАНИЕ: Не погружайте кабель датчика или корпус коннектора в жидкость, чтобы не допустить их намокания.



ВНИМАНИЕ: Не погружайте датчик в дезинфицирующее средство более чем на час.

Удалите остаточный раствор дезинфицирующего средства при помощи марлевого тампона, смоченного в прокипяченной воде, охлажденной до комнатной температуры. Следите за тем чтобы дезинфицирующий раствор не высыхал на датчике.

После дезинфекции протрите датчик сухой чистой тканью.

Во время чистки следите за тем, чтобы на корпус коннектора датчика не попадала вода.



ВНИМАНИЕ: Не стерилизуйте датчики при помощи методов газовой или тепловой стерилизации.

6.3 Полезные подсказки в отношении внутриполостных датчиков

Перед использованием нанесите на головку датчика необходимое количество геля. Наденьте на датчик одноразовый чехол.

После каждого использования снимите чехол и поместите его в специальный контейнер для дальнейшей утилизации.

После каждого использования проводите дезинфекцию датчика в соответствии с применимыми нормативными документами Министерства здравоохранения Украины (директивы, приказы, процедуры и т.д.), используя жидкое средство «Дескотон форте» производства компании Dr. Schumacher Gmb (Германия) или «Дескотон форте» производства компании «ВМ-Farma» (Украина, Киев (044) 542-40-97). Погружайте датчик таким образом, чтобы кабель и коннектор находились выше уровня стерилизующего средства.



ВНИМАНИЕ: Необходимо тщательно соблюдать инструкции производителя дезинфицирующего средства. **Не используйте** дезинфицирующие средства, вне зависимости от того, упомянуты они здесь или нет, на разгрузках натяжения/глухих соединениях и кабеле.



ВНИМАНИЕ: Не оставляйте датчик в дезинфицирующем средстве более чем на час.



ВНИМАНИЕ: Не используйте абразивные чистящие средства, вещества, основанные на ацетоне, феноле, этиловом спирте, дехлорирующих агентах и органических растворителях для чистки и стерилизации датчиков.

Приложение А Технические условия

А.1 Условия эксплуатации, хранения и транспортировки

Система устойчива к воздействию факторов окружающей среды в соответствии со стандартом IEC 60601-1.

Таблица А.1

Атмосферное давление:	(101,3 ± 4) кПа [(760 ± 30) мм.рт.ст.] (условия эксплуатации); (101,3 ± 4) кПа [(760 ± 30) мм.рт.ст.] (хранение и транспортировка);
Макс. относительная влажность:	80% при 25°C (условия эксплуатации); 100% при 25°C (транспортировка);
Температура:	От 10°C до 35°C (условия эксплуатации); От минус 50°C до плюс 50°C (транспортировка);
Защита от проникновения жидкости:	В корпусе, не защищенном от попадания жидкости;
Защита от перегрева:	Имеется; на задней панели системы предусмотрены два вентилятора со сменными фильтрующими элементами);
Макс. размеры:	995 x 590 x 1380 мм ³ (во время эксплуатации); 1196 x 786 x 1142 мм ³ (в упаковке);
Макс. вес:	Вес нетто 113 кг Вес брутто 176 кг

А.2 Температура поверхности датчика

Тип датчика	Температура поверхности, °C
-------------	-----------------------------

C2-5/60E конвексный датчик	≤42
L5-10/40E линейный датчик	< 41
EC4-9/10E внутриполостной датчик	< 41
C4-9/10E неонатальный датчик	< 41
C2-4/20 кардиологический датчик	< 41

А.3 Интерфейсы

Видео выход:	Коннектор RCA; видео сигнал: PAL/NTSC.
Видео вход:	Коннектор RCA; видео сигнал: PAL/NTSC.
Вход/выход S-Video	1xMini DIN для INPUT; 1xMini DIN для OUTPUT; видео сигнал: PAL/NTSC.
Выход VGA:	Стандартный коннектор VGA.
Сtereo аудио выход:	Стандартный аудио коннектор ПК.
LPT:	Коннектор DB-25F, протоколы: SPP, EPP, ECP.
COM:	Коннектор DB-9M, скорость: 38400 кБод.
USB	Коннектор USB-A, спецификация USB 2.0.
Сетевое подключение:	Ethernet, 1000 мбит, коннектор RJ-45.

А.4 Монитор

Трубка:	15» ЖК-дисплей на тонкопленочных транзисторах высокого разрешения.
разрешение экрана:	1024x768 пикселей.
Диапазон частоты:	По горизонтали: от 30 Гц до 70 Гц; По вертикали: от 50 Гц до 85 Гц;
Наклон/поворот:	Угол наклона: вверх/вниз 90°; Угол поворота: влево/вправо 90°.
Классификация уровня безопасности:	Класс 1 в соответствии со стандартом IEC 60601-1/EN60601-1.

А.5 Привод DVD

Привод DVD-RW:	Скорость чтения: 48 х (7,2 МБ/с); Каше: 2М Скорость записи: CD-R: 48 х (7,2 МБ/с); CD-RW: 32 х (4,8 МБ/с); DVD+/-R 20х DVD+RW 8х Время доступа: 100 мс.
----------------	---

А.6 Электропитание

Напряжение сети:	200-240В~ 50 Гц;
Требования к электропитанию:	В соответствии со стандартом EN60601-1;
Потребляемая мощность:	Макс. номинальная потребляемая мощность: 500 ВА, включая обычное и дополнительное оборудование, подключаемое к выходам контура (МОНИТОР, ПРИНТЕР и КОЛОНКИ), и потребляющее в совокупности не более 220 ВА;
Выходы:	MONITOR, PRINTER, SPEAKER. Все выходы контура включаются одновременно при помощи тумблера; питание к ним подводится от встроенного изолирующего трансформатора. Выходное напряжение выхода: 200-240В~
Выходная мощность не превышает:	100 ВА для выхода монитора (MONITOR), 100 ВА для выхода принтера (PRINTER), 20 ВА для выхода колонок (SPEAKER),

А.7 Приемное устройство

Полоса пропускания:	Широкополосная система: от 1 до 12,5 МГц;
Фокусировка:	Цифровая динамическая система фокусировки; Погрешность фокусировки: $\pm 2,5$ нс;
Каналы обработки данных:	128 каналов;
Аподизация приема:	Да;
Дифференциальная регулировка усиления (TGC):	Автоматическая, минимальный диапазон управления: 40 дБ; Количество зон автоматического управления дифференциальной регулировкой усиления: 8; Поворотные и ползунковые элементы управления; Диапазон ручного регулирования усиления: 20 дБ;
Минимальный динамический диапазон:	148 дБ;

А.8 Передатчик

Полоса пропускания:	Широкополосная система: от 1,5 до 12 МГц, автоматическая настройка используемого датчика;
Диапазон регулирования амплитуды импульса возбуждения:	18 дБ;
Фокусировка:	Контролируемая длина и глубина зоны фокусирования сигнала передачи

А.9 Режимы получения изображения

А.9.1 Режим В (двухмерное изображение)

Изображение:	В, В/В;
Метод формирования луча:	Цифровой широкополосный многочастотный метод;
Фокусировка:	Динамическая многочастотная фокусировка;
Макс. глубина сканирования:	25 см;
Вторая гармоника ткани:	Да;
Ориентация изображения:	Возможна инверсия по горизонтали или вертикали;
Градация полутонов:	256;
Размер видеозаписи:	256 кадров (расширяется до 1024).

А.9.2 Режим М (одномерное изображение)

Изображение:	В/М (разделение по горизонтали или по вертикали);
Размер видеозаписи:	(10 – 80) с.

А.9.3 Режим CF (цифровое кодирование доплеровского сигнала скорости тока крови)

Используемые датчики:	Все;
Режимы изображения:	В+CF, В/В+CF (в режиме реального времени), В+CF/PW;
Отображение:	Скорость;
Градация цветового кодирования:	256;
Палитры цветового кодирования:	3;
Инверсия направления цвета:	Да;
Размер окна цветового кодирования:	Максимальный размер окна цветового кодирования в осевом и поперечном направлении совпадает с размером В-изображения;
Плотность цветового луча;	2 значения (низкая, высокая);
Смещение базовой линии:	9 уровней;
Управление чувствительностью:	3 значения (низкая, средняя, высокая);
Частота повторения импульса:	от 170 Гц до 10,8 кГц;
Фильтр подавления артефактов движения ткани:	Да;
Фильтр межкадрового сглаживания:	9 уровней;
Регулирование усиления:	Не менее 30 дБ;
Максимальная отображаемая скорость без совмещения:	2,2 м/с;
Минимальная отображаемая скорость:	2 см/с;

А.9.4 Режим PF (режим цветового кодирования доплеровского сигнала)

Используемые датчики:	Все;
Режимы изображения:	В+PF, В/В+PF (в режиме реального

	времени), B+PF/PW;
Отображение:	Мощность и направление, мощность;
Градация цветового кодирования:	256;
Палитры цветового кодирования:	5;
Инверсия направления цвета при отображении мощности и направления:	Да;
Размер окна цветового кодирования:	Максимальный размер окна цветового кодирования в осевом и поперечном направлении совпадает с размером В-изображения;
Плотность цветового луча;	2 значения (низкая, высокая);
Управление чувствительностью:	3 значения (низкая, средняя, высокая);
Частота повторения импульса:	от 170 Гц до 10,8 кГц;
Фильтр подавления артефактов движения ткани:	Да;
Фильтр межкадрового сглаживания:	9 уровней;
Регулирование усиления:	Не менее 30 дБ;
Максимальная отображаемая скорость без совмещения (в режиме мощности и направления):	2,2 м/с;
Минимальная отображаемая скорость:	1 мм/с;

А.9.5 Режим PW (режим импульсно-волнового доплеровского сигнала)

Используемые датчики:	Все;
Частота повторения импульса (ЧПИ):	от 1,6 до 24 кГц;
Длины выборочного объема:	от 1 до 20 или до 30 мм (в зависимости от датчика);
Угловая коррекция доплеровского сигнала:	от 0° до ±90° с шагом 1°;
Диапазон регулирования мощности:	12 дБ;
Диапазон регулирования усиления:	48 дБ;
Смещение базовой линии:	шаг ±ЧПИ/2, ±ЧПИ/8;
Спектральный анализ – быстрая трансформация Фурье:	256 частотных каналов;
Время развертки спектрограммы:	1, 2, 4 и 8 с;
Регулирование динамического диапазона спектрограммы:	от 9 до 45 дБ, 6 уровней в ручном или автоматическом режиме;
Размер видеозаписи:	10 – 80 с.
Шкала скорости тока крови при угле доплеровского сигнала 0° и без смещения базовой шкалы:	от ±2 см/с до ±350 см/с;
Шкала скорости тока крови при угле доплеровского сигнала 0° и максимальном смещении базовой линии:	до 7 м/с;
Регулируемая инверсия спектра:	Вручную;
Фильтрация спектра в области частот:	7 градусов;
Автоматическая трассировка средней скорости при сканировании и в видеозаписи:	3 вида (вверх, вниз, везде);
Автоматическая трассировка максимальной скорости при сканировании и в видеозаписи:	3 вида (вверх, вниз, везде);
Регулирование чувствительности для процедуры трассировки максимальной скорости:	7 градусов;

Подавление шума за пределами спектра тока крови или его максимальной скорости:	Имеется (SuppA, SuppO);
Автоматическое измерение параметров тока крови при сканировании и в видеозаписи:	до 20 параметров
Автоматическое определение частоты пульса при сканировании:	от 30 до 240 ударов в минуту;
Автоматическое усреднение параметров тока крови на основании целого числа сердечных циклов в заданном интервале:	до 15 с;
Акустическая индикация тока крови с разделением по направлению:	2 канала, регулируемая громкость;
Подавление шума посредством уменьшения ширины полосы аудио частот при максимальной скорости тока:	Имеется (SuppA, SuppO);
Комбинированный оперативный режим В/PW (дуплексное сканирование):	2 формата изображения

А.10 Емкость памяти, доступная для пользователя

Система позволяет сохранять информацию (базу данных) на жестком диске.

Объем памяти, доступный для пользователя, составляет 60 гигабайт.

А.11 Пользовательские программы

А.11.1 Ввод данных

Информация о пациенте:

- Фамилия, имя, отчество;
- Дата рождения;
- Пол;
- Рост, вес, дата последнего менструального цикла (в протоколе обследования).

Информация о медицинском учреждении:

- Название учреждения: 1 строка, 55 символов;
- Дополнительная информация (например, полное наименование, адрес, номер телефона): 6 строк.

Идентификатор терапевта: 1 строка, 19 символов (для каждого из 4-х пользователей).

А.11.2 Настройки

Настройки могут быть заданы для:

- 4 пользователей, 11 областей обследования, 5 датчиков.

А.11.3 Трехмерная реконструкция и панорамное отображение (дополнительные функции)

1. Получение изображения

Количество кадров в начальной последовательности: от 2 до более 256 (ограничивается емкостью жесткого диска).

Движение датчика методом «от руки»:

- Для трехмерной реконструкции: посредством «проталкивания» или «вращения»;
- Для панорамного отображения: вдоль плоскости сканирования.

2. Трехмерная реконструкция

1. Режимы отображения:

- Стандартный режим (3D-объем и три ортогональных сечения);
- режим реконструкции наклонного слоя (3D-объем, три сечения и наклонный слой).

2. Режимы трехмерной реконструкции

- Проекция с минимальной интенсивностью;
- Проекция с максимальной интенсивностью;
- Проекция со средней интенсивностью;
- Проекция со средневзвешенной интенсивностью;
- Полупрозрачное изображение наподобие рентгеновского;
- Реконструкция поверхности: по изовеличине, режиму плавного перехода цветов, режиму полупрозрачности;

– Комбинированная реконструкция (проекция интенсивности или полупрозрачности + реконструкция поверхности).

3. Параметры реконструкции:

- Разрешение реконструированного изображения: от 50I до 1000I пикселей;
- Регулировка контраста и интенсивности;
- Сглаживание: среднее, сильное; подавление шума;
- Поворотный регулятор глубины-насыщенности;
- Поворотный регулятор расширения-сжатия;
- изовеличина (среднее значение) и установка допустимого отклонения для реконструкции поверхности;
- Регулировка серого цвета в реконструкции поверхности: поворотные регуляторы общего и рассеянного света; поворотные регуляторы источника света RGB и отраженного цвета; поворотные регуляторы интенсивности отраженного света;
- Поворотный регулятор отношения режимов комбинированной реконструкции;
- Выбор режима отображения цветовой кодировки: выкл., первое попадание, затуманенный, C+B, цвет-сечение;
- Поворотные регуляторы отношения режимов C и B: непрозрачность B-данных, интенсивность данных цвета, непрозрачность данных цвета;
- Выбор B-палитры: серый, оранжевый, радуга, инверсия при помощи поворотных регуляторов RGB;
- Частичное сечение изображения: параллельно осям, посредством обертывания, посредством стирания;
- Установка рассматриваемой области;
- Максимальное увеличение размера активного окна (3D-объем, сечение, уклон);

- Автоматическое вращение: установка центра вращения и угла вращения вокруг трех осей;
- Гистограмма данных;
- Настройка параметров, в том числе пользовательских установок.

3. Панорамное отображение

1) Параметры и свойства:

- Увеличение: от 0,1 до 5;
- Сглаживание: коэффициент фильтра сглаживания: от 0 до 50;
- Выбор В-палитры: серый, оранжевый, радуга, инверсия при помощи поворотных регуляторов RGB;
- Регулировка контраста и интенсивности;
- Смещение: X и Y;
- Вращение: от 0° до 360°;
- Маркер кадра;
- Режим моделирования движения.

2) Измерения на панорамном изображении:

- Линейные размеры и расстояния;
- Многолинейные расстояния (вдоль ломанной линии).

4. Архив обследований

База данных позволяет:

- поддерживать 3 исходных языка для ввода данных о пациенте и комментариев к отчетам;
- Добавлять новых пациентов или новые обследования

Сохранять изображения (до 80 000 кадров), в том числе 3D-изображения и панорамные конструкции, а также протоколы обследования;

- Осуществлять поиск пациента в базе данных по имени и дате обследования;
- Просматривать результаты обследования пациента;
- Сохранять результаты обследования пациента на компакт диске;
- Добавлять к отчетам текстовые комментарии;
- Распечатывать изображения, комментарии к обследованиям на струйном или термальном принтере;
- Удалять изображения, в том числе 3D-изображения и панорамные реконструкции;
- Архивировать данные.

А.12 Измерения и расчеты

А.12.1 Базовые измерения и расчеты

Программное обеспечение системы позволяет выполнять следующие базовые измерения и расчеты:

1) На В-изображении:

- Расстояние, линейные размеры;
- Угол;
- Периметр, площадь: метод оконтуривания, метод эллипса.
- Объем: метод длины-ширины-диаметра, метод длины-диаметра, метод площади-длины, однопроекционный метод Симпсона и двухпроекционный метод Симпсона.
- Отношения: отношение расстояния, отношение площади, отношение объема.
- Процент сужения просвета и процент сужения площади (кроме Кардиологической области обследования).

2) На М-изображении:

- Расстояние;
- Временной интервал;
- Скорость движения наблюдаемых структур;
- Частота пульса;
- Процент сужения просвета и процент сужения площади (кроме Кардиологической области обследования).

3) На спектрограмме:

- Временной интервал;
- Частота пульса;
- Скорость тока крови;
- Ускорение тока крови;
- Перепад давления;
- Средний и максимальный перепад давления;
- Интеграл скорости кровотока;
- Усредненная по времени пиковая скорость;
- Систолическое-диастолическое отношение;
- Индекс сосудистого сопротивления;
- Индекс пульсации;
- Отношение скоростей;
- Скорость тока крови:

А.12.2 Протокольные измерения и расчеты

1. В кардиологической области обследования (сердце и крупные сосуды) система позволяет выполнять следующие протокольные измерения и расчеты:

1) На В-изображении и/или М-изображении:

- Диаметр аорты;
- Максимальное раскрытие створки аорты;
- Размер левого предсердия;
- Конечно-диастолический диаметр левого желудочка;
- Конечно-систолический диаметр левого желудочка;
- Конечно-диастолический диаметр правого желудочка;
- Конечно-систолический диаметр правого желудочка;
- Толщина межжелудочковой перегородки;
- Толщина задней стенки левого желудочка.

2) На В-изображении:

- Конечный диастолический объем: однопроекционный метод Симпсона; двухпроекционный метод Симпсона; модифицированный метод Симпсона;
- Конечный систолический объем: однопроекционный метод Симпсона; двухпроекционный метод Симпсона; модифицированный метод Симпсона;
- Конечно-диастолический объем правого предсердия: длина – диаметр- ширина, длина – диаметр, площадь - длина;
- Конечно-диастолический объем левого предсердия: длина – диаметр- ширина, длина – диаметр, площадь - длина;

3) На М-изображении:

- Преждевременная диастолическая частота закрытия передней митральной створки;
- Минимальное расстояние между передней митральной створкой и межжелудочковой перегородкой;
- Толщина задней стенки левого желудочка.

4) На спектрограмме:

➤ Измерение тока крови через митральный клапан:

- Пиковые скорости E и A диастолического тока митрального клапана;
- Отношение пиковых скоростей E и A диастолического тока митрального клапана;
- Максимальная скорость между левым предсердием и левым желудочком;
- Максимальный перепад давления между левым предсердием и левым желудочком;
- Полупериод максимального перепада давления;
- Стенозированная площадь митрального клапана;
- Интеграл скорости кровотока через митральный клапан;
- Максимальная скорость (митральная регургитация);
- Максимальный перепад давления (митральная регургитация);

➤ Измерение тока крови через трикуспидальный клапан:

➤ Измерения времени изоволюметрического расслабления

➤ Измерения артериального тока крови:

- Максимальная скорость (систолический артериальный ток крови);
- Максимальный перепад давления (систолический артериальный ток крови);
- Интеграл скорости кровотока (систолический артериальный ток крови);
- Время ускорения (систолический артериальный ток крови);

- Время замедления (систолический артериальный ток крови);
- Отношение времени ускорения к времени замедления (систолический артериальный ток крови);
- Измерение тока крови по пульмональной артерии.

5) Расчеты:

- Площадь поверхности тела;
- Ударный объем;
- Фракция выброса;
- Минутный объем;
- Сердечный индекс;
- Индекс конечного диастолического объема;

2. В брюшной области обследования программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения и расчеты:

1) На В-изображении:

- Начальный объем желчного пузыря;
- Объем желчного пузыря после тестового приема пищи;
- Линейные размеры поджелудочной железы;
- Линейные размеры селезенки;
- Объем и размеры левой и правой почки.

2) Расчетные значения:

- Сократительная способность желчного пузыря.

3. В урологической области обследования программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения и расчеты:

1) На В-изображении:

- Объем и размеры левой и правой почки;
- Начальный объем мочевого пузыря;
- Остаточный объем мочевого пузыря;
- Размеры и масса предстательной железы.

2) Расчеты:

- Отношение начального объема мочевого пузыря к остаточному;
- Масса предстательной железы.

4. В гинекологической области обследования программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения и расчеты:

1) На В-изображении:

- Линейные размеры и объем матки;
- Линейные размеры и объем шейки матки;
- Толщина слизистой оболочки матки;
- Размеры и объем левого и правого яичников;
- Диаметр плодного яйца;
- Копчико-теменная длина плода;

2) На М-изображении:

- Частота пульса плода.

5. В акушерской области обследования (области плода) программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения и расчеты:

1) На В-изображении:

- Диаметр плодного яйца;
- Копчиково-теменная длина плода;
- Расстояние между теменными буграми плода;
- Лобно-затылочный размер головки плода;
- Обхват головки плода;
- Гуморальная длина плода;
- Длина бедра плода;
- Окружность живота плода;
- Площадь живота плода.

2) На М-изображении:

- Частота пульса плода.

3) Расчеты:

- Внутриутробный возраст плода и расчетная дата рождения на основании даты последнего менструального цикла;
- Внутриутробный возраст плода и расчетная дата рождения на основании измерений;
- Средний внутриутробный возраст плода и расчетная дата рождения;
- Вес плода: пять формул.

6. В области обследования малых органов программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения и расчеты:

1) На В-изображении:

- Объем и размеры левой и правой долей щитовидной железы;
- Толщина перешейка щитовидной железы.

2) Расчеты:

- Общий объем щитовидной железы.

7. В области обследования артерий программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения и расчеты:

Для артерий верхних и нижних конечностей:

1) На М-изображении:

- Диаметр сосуда;
- Площадь поперечного сечения сосуда: расчет на основании диаметра сосуда.

2) На В-изображении:

- Диаметр сосуда;
- Площадь поперечного сечения сосуда: оконтуривание, расчет на основании диаметра сосуда.

3) На спектрограмме:

- Диастолическая скорость;
- Систолическая скорость;
- Систолидиастолическое отношение;
- Усредненная по времени пиковая скорость;
- Усредненная по времени средняя скорость;
- Индекс сосудистого сопротивления;
- Индекс пульсации;
- Скорость тока крови:

8. В области обследования сонных артерий программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения и расчеты для сонных и

позвоночных артерий:

1) На М-изображении:

- Диаметр сосуда;
- Диаметр сосуда в прилегающей стенозированной области;
- Диаметр сосуда в стенозированной области;
- Процент сужения просвета;
- Процент сужения площади: расчет на основании диаметра сосуда.

2) На В-изображении:

- Диаметр сосуда: вручную или на основании длины выборочного объема и угла И;
- Диаметр сосуда в прилегающей стенозированной области;
- Диаметр сосуда в стенозированной области;
- Процент сужения просвета;
- Процент сужения площади: оконтуривание, расчет на основании диаметра сосуда.
- Площадь поперечного сечения сосуда в прилегающей стенозированной области;
- Площадь поперечного сечения сосуда в стенозированной области;
- Процент сужения площади.

3) На спектрограмме:

- Диастолическая скорость;
- Систolicеская скорость;
- Систолидиастолическое отношение;
- Усредненная по времени пиковая скорость;

- Усредненная по времени средняя скорость;
- Индекс сосудистого сопротивления;
- Индекс пульсации;
- Скорость тока крови:

4) Расчеты:

- Отношение максимальной систолической скорости CCA/ICA-S;
- Отношение максимальной диастолической скорости CCA/ICA-S;

9. В педиатрической области обследования программное обеспечение системы позволяет выполнить следующие протокольные измерения для правого и левого тазобедренного сочленения на В-изображении:

- Угол костной крыши (б);
- Угол крыши хряща (в);

А.13 Соответствие нормативным требованиям

Общая техника безопасности и техника безопасности при эксплуатации электрических систем:	EN 60601-1 (IEC 60601-1)
Техника безопасности при эксплуатации механического оборудования:	EN 60601-1 (IEC 60601-1)
Техника безопасности при работе с ультразвуковым оборудованием, в том числе тепловым оборудованием:	EN 60601-2-37 (IEC 60601-2-37)
Техника безопасности при работе с тепловым оборудованием:	EN 60601-1 (IEC 60601-1)
ЭМС:	EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)

Излучения:	EN 55011 (CISPR 11) EN61000-3-2 (IEC 61000-3-2) EN61000-3-3 (IEC 61000-3-3)
Устойчивость:	EN61000-4-2 (IEC 61000-4-2) EN61000-4-3 (IEC 61000-4-3) EN61000-4-4 (IEC 61000-4-4) EN61000-4-5 (IEC 61000-4-5) EN61000-4-6 (IEC 61000-4-6)
Программируемые системы, определение риска:	EN 60601-1-4 (IEC 60601-1-4)
Снижение риска:	EN 14971 (ISO 14971)

Прошито и
пронумеровано 112 листов

Макарова О.Е.
Генеральный директор
ООО "Мединформ-Инновации"

