

Программное обеспечение

Биомеханика

Неврокор

Руководство

пользователя

Рег. номер 2015663658

ООО Неврокор

Москва 2022

Оглавление

1	Введение	3
1.1	Назначение программы	3
1.2	Функциональные возможности программы.....	3
2	Установка и удаление программы.....	4
3	Запуск программы	8
4	Режим регистрации.....	9
4.1	Подключение датчиков и тренажеров	10
4.2	Выбор методики регистрации.....	11
4.3	Управление режимом регистрации.....	12
4.4	Запись регистрации	15
4.5	Управление масштабом графиков	16
4.6	Параметры фильтрации	16
4.7	Модуль биологической обратной связи	17
4.8	Модуль видеозаписи	24
4.9	Панель детекции циклов движения	24
4.10	Панель стимуляции	26
4.11	Маркеры записи	28
4.12	Панель управления дорожкой	29
4.13	Панель системы разгрузки веса	31
4.14	Окно параметров ходьбы	32
5	Режим анализа	35
5.1	Режим измерения	36
5.2	Режим редактирования эпох.....	37
5.3	Окно усредненных графиков.....	39
5.4	Окно спектрального анализа.....	41
5.5	Окно таблиц результатов.....	44
5.6	Окно трехмерных графиков.....	45
5.7	Окно 3D модели скелета.....	46
5.8	Создание отчета.....	48
5.9	Экспорт данных.....	50
5.10	Просмотр видеозаписи	50
5.11	Маркеры анализа	50
5.12	Подключение дополнительных приборов	50

5.13	Окно параметров ходьбы	51
5.14	Окно результатов эргометрии.....	52
6	Настройка методики	54
6.1	Основные параметры методики	54
6.2	Параметры датчиков и каналов методики.....	55
6.3	Выбор мышц	60
7	Настройки программы	61
7.1	Основные настройки	61
7.2	Настройки параметров видеозахвата.....	62
7.3	Анатомический справочник.....	63

1 Введение

1.1 Назначение программы

«Биомеханика Неврокор» – программное обеспечение (ПО), предназначенное для точной качественной и количественной диагностики нарушений двигательной функции в различных отделах опорно-двигательной системы и проведения тренировок с биологической обратной связью (БОС).

Данное программное обеспечение используется совместно со специализированными биомеханическими датчиками в составе аппаратно-программного комплекса.

ПО позволяет регистрировать и анализировать кинематику движений, функционирование мышечного каркаса, ротации в суставах, треморы, асимметрии, биоэлектрическую активность мышц.

Программный пакет имеет встроенные стандартные методики биомеханического исследования, анализа данных и БОС-тренировки. Посредством встроенного мастера методик пользователь может самостоятельно формировать собственные методики.

Область применения ПО – восстановительная медицина, травматология и ортопедия, неврология, спортивная медицина, биофизика.

1.2 Функциональные возможности программы

- ✓ Проведение диагностического исследования ходьбы, а также других типов движений в суставах верхних и нижних конечностей и отделах позвоночника.
- ✓ Исследование работы мышц по данным поверхностной электромиографии.
- ✓ Визуализация движений и работы мышц в реальном времени на трехмерной модели скелета.
- ✓ Управление подключенными реабилитационными тренажерами и системой разгрузки веса.
- ✓ Проведение БОС-тренировок для проведения восстановительного лечения у пациентов с различной двигательной патологией.
- ✓ Ручной и автоматический анализ результатов проведенного исследования.
- ✓ Фазовый анализ циклических движений, сравнение полученных данных, анализ усредненных результатов, сопоставление с нормой.
- ✓ Создание отчета по результатам проведенного исследования.
- ✓ Встроенный редактор методик исследования шаблонов отчета.

2 Установка и удаление программы

Перед установкой программы проверьте, что параметры вашего компьютера удовлетворяют минимальным системным требованиям программы «Биомеханика Неврокор».

- ✓ Операционная система: Windows 10 x64
- ✓ Процессор: 2 ГГц
- ✓ Оперативная память: 4 Гб
- ✓ Видеоадаптер: 1 Гб с поддержкой DirectX 9 и OpenGL 4.0
- ✓ Свободное место на жестком диске: 400 Мб

Для установки или обновления версии программы запустите установочный файл «ПО Биомеханика Неврокор 2.24.xx.exe» и следуйте инструкциям инсталлятора.

Выберите язык интерфейса ПО (см. Рис. 2.1) и нажмите кнопку «ОК».

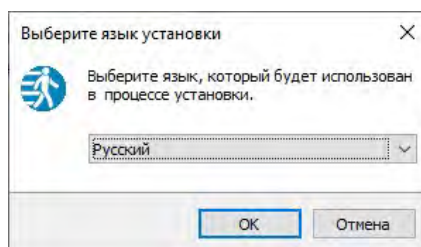


Рис. 2.1. Окно выбора языка интерфейса программы

В диалоге приветствия (см. Рис. 2.2) нажмите кнопку «Далее».

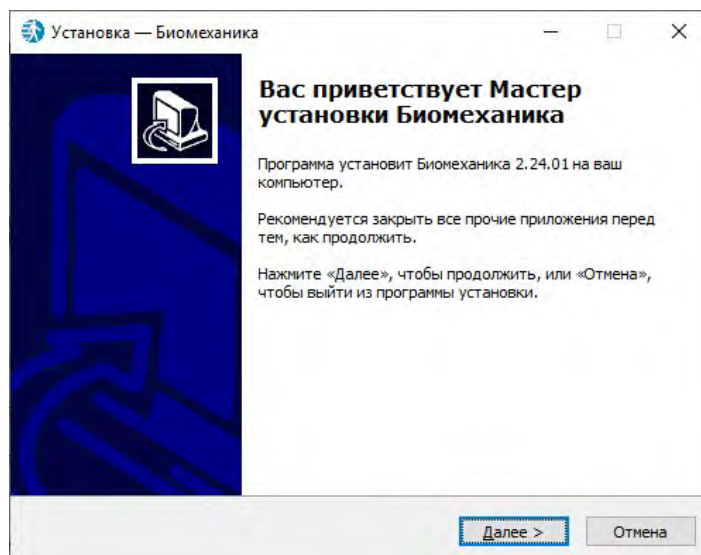


Рис. 2.2. Окно приветствия инсталлятора программы

В диалоге выбора директории программы (см. Рис. 2.3) измените при необходимости директорию установки кнопкой «Обзор...» и нажмите кнопку «Далее».

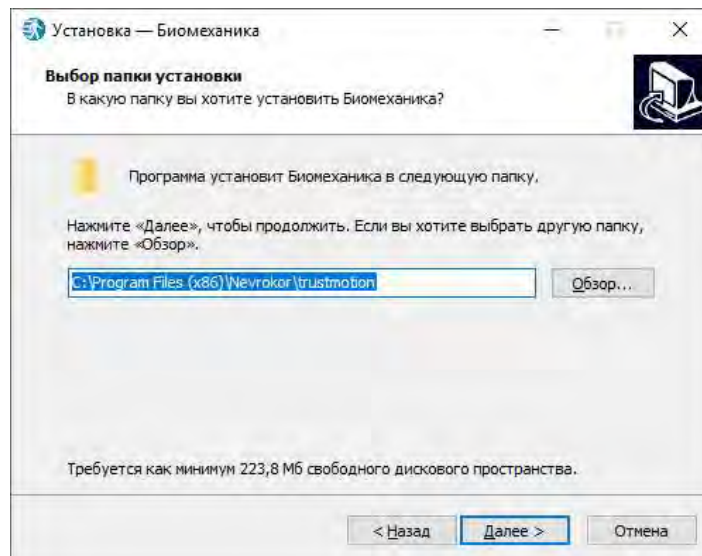


Рис. 2.3. Окно выбора директории установки программы

Выберите полную или компактную версию программы (см. Рис. 2.4) и нажмите кнопку **«Далее»**.

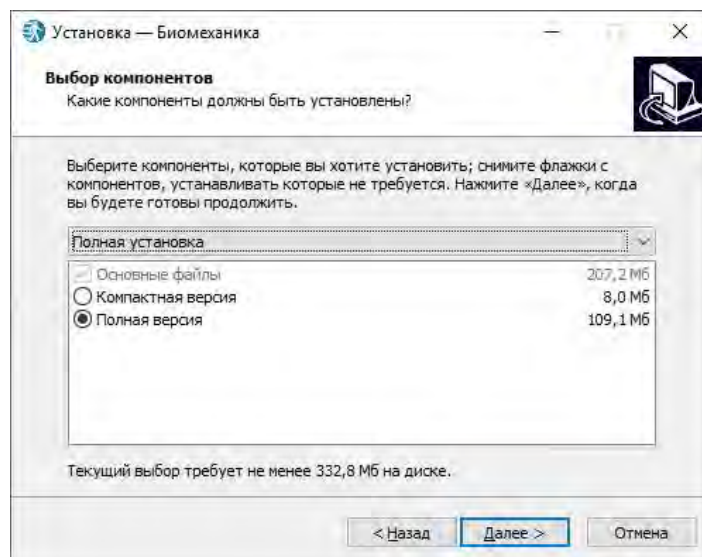


Рис. 2.4. Окно выбора компонентов программы

В следующем диалоге (см. Рис. 2.5) при необходимости измените папку программы в меню «Пуск» и нажмите кнопку **«Далее»**.

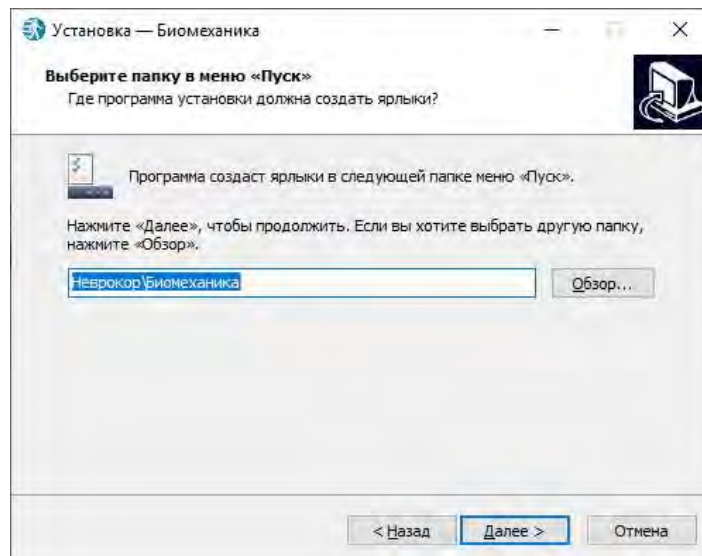


Рис. 2.5. Окно выбора папки программы в меню «Пуск»

В окне выбора дополнительных значков программы (см. Рис. 2.6) отметьте значки программы и нажмите кнопку «Далее».

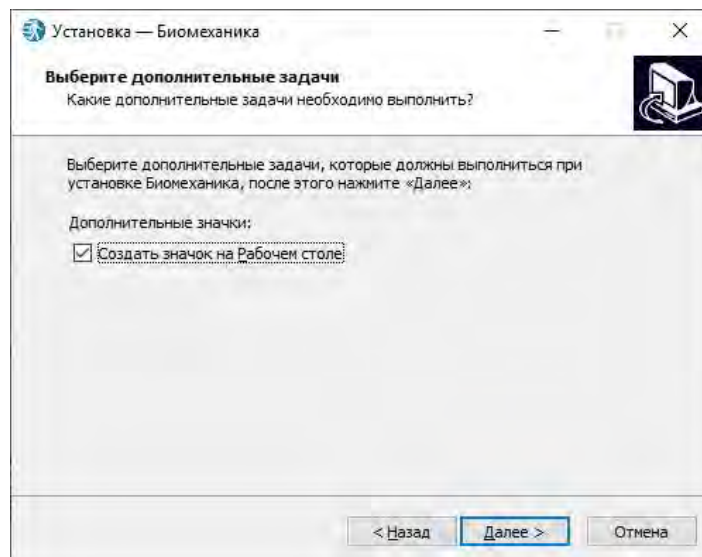


Рис. 2.6. Окно выбора дополнительных значков программы

В окне начала установки (см. Рис. 2.7) проверьте выбранные параметры установки и нажмите кнопку «Установить» для начала установки.

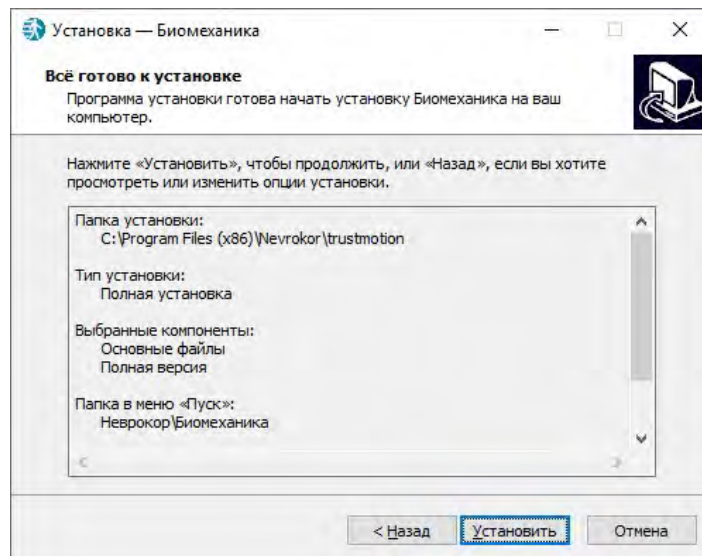


Рис. 2.7. Окно начала установки программы

В случае успешной установки появится окно завершения установки (см. Рис. 2.8). Нажмите кнопку **«Завершить»** для выхода из программы установки.

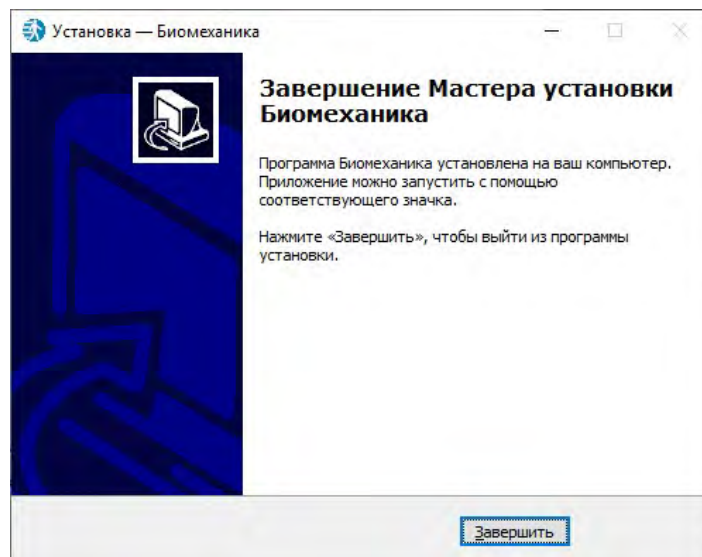


Рис. 2.8. Окно завершения установки программы

Удаление программы с компьютера производится через панель управления Windows в разделе **«Программы и компоненты»**. В списке найдите программу «Биомеханика 2.24.xx» и в контекстном меню выберите пункт **«Удалить»**.

3 Запуск программы

Запуск программы «Биомеханика Неврокор» производится из программы «База данных пациентов» (см. «Руководство пользователя ПО База данных 1.05.хх») или через ярлык на



рабочем столе . После запуска программы через ярлык открывается главное окно программы (см. Рис. 3.1). При запуске из ПО «База данных» программа автоматически переходит в режим регистрации или анализа в зависимости от состояния регистрации и в главном окне открывается окно регистрации (см. Рис. 4.3).

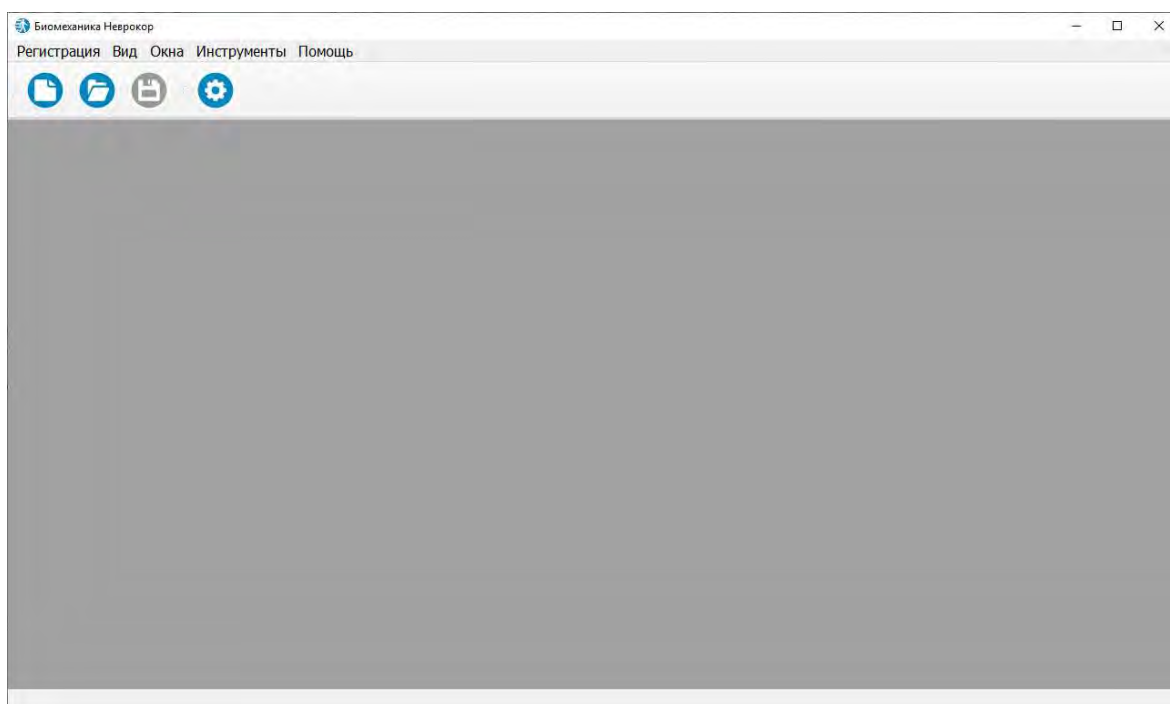


Рис. 3.1. Главное окно программы «Биомеханика»

В верхней части главного окна находятся главное меню и панели инструментов, в нижней части находится строка состояния. В центральной части окна могут быть открыты одно или несколько окон диагностик. Размеры и расположение панелей инструментов можно изменять. Структура главного окна сохраняется при выходе из программы.

Для создания новой регистрации выберите пункт меню **«Регистрация»**→**«Создать»** или нажмите



кнопку на панели инструментов. Откроется стандартный диалог выбора каталога для записи регистрации. После выбора каталога программа переходит в режим регистрации.

Для открытия записанной регистрации выберите пункт меню «Регистрация»→«Открыть» или



нажмите кнопку на панели инструментов. После выбора каталога записанной регистрации программа переходит в режим анализа.

Раздел меню «Вид» служит для настройки отображения панелей управления и изменения стиля интерфейса приложения.

Раздел меню «Окна» доступен, когда в главном окне открыты одно или несколько окон регистраций, и позволяет упорядочивать окна внутри главного окна и переключаться между ними.

Раздел меню «Инструменты» содержит пункты для настроек программы, которые подробно описаны ниже.

Раздел меню «Помощь» позволяет посмотреть информацию о программе и узнать версию программы.

Режим регистрации предназначен для проведения исследования по выбранной методике и записи данных регистрации. В режиме анализа производится обработка записанных данных и создание отчета по результатам исследования.

4 Режим регистрации

Перед началом регистрации в зависимости от выбранной методики исследования необходимо включить один или несколько беспроводных датчиков, сместив переключатель к центру датчика (см. Рис. 4.1). Выключение устройства производится смещением переключателя в обратную сторону.



Рис. 4.1. Включение датчика

4.1 Подключение датчиков и тренажеров

При переходе в режим регистрации открывается диалог поиска подключенных к сети датчиков и реабилитационных тренажеров (см. Рис. 4.2). Если в списке нет нужного датчика, проверьте, что он подключен к сети, и для повторного сканирования нажмите в диалоге кнопку «Сканирование...»

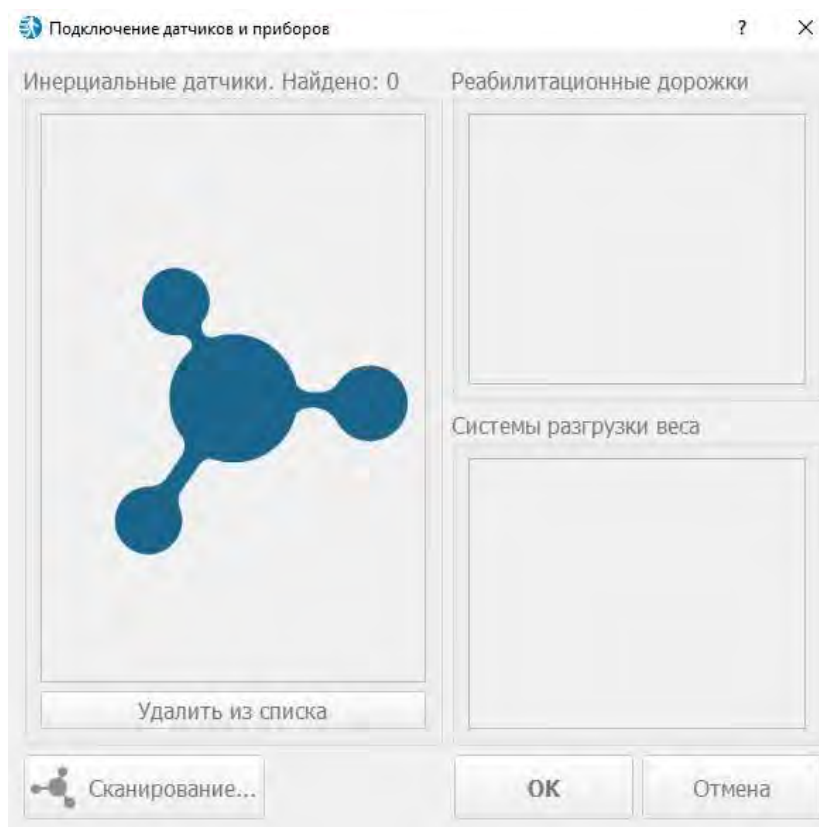


Рис. 4.2. Подключение датчиков и тренажеров

После того как все датчики и тренажеры будут найдены, нажмите «ОК» в диалоге. После подключения откроется окно регистрации (см. Рис. 4.3) с графиками «бегущих» сигналов в реальном времени.

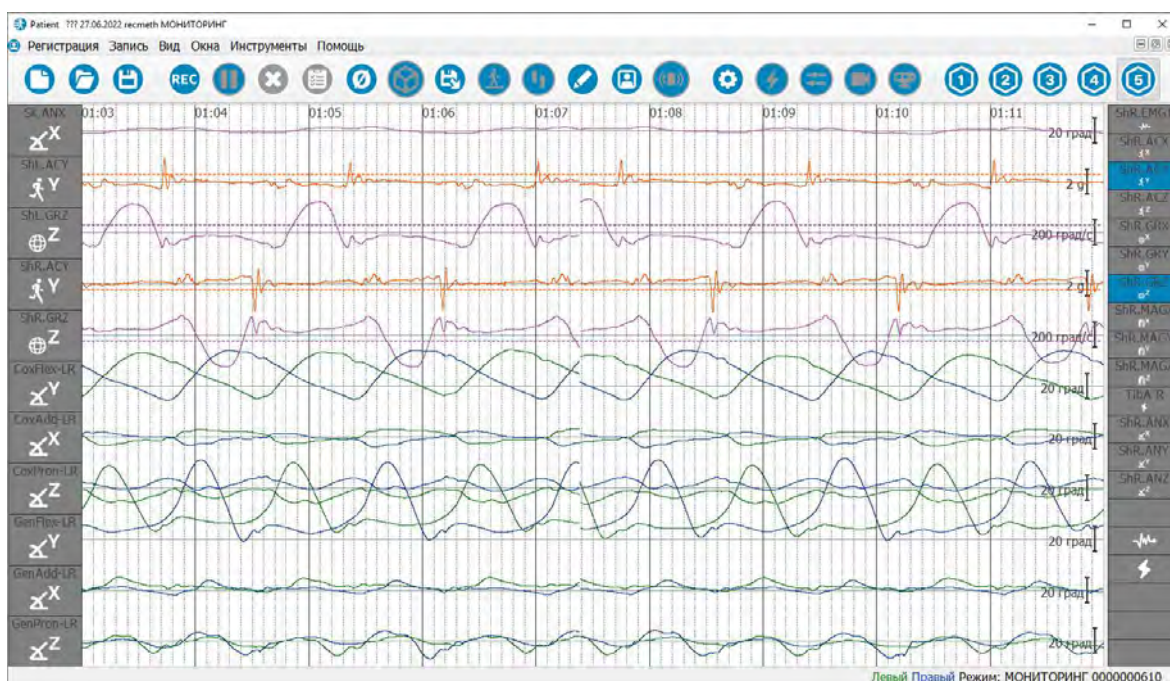


Рис. 4.3. Главное окно программы в режиме регистрации

4.2 Выбор методики регистрации

Дистрибутив программы содержит набор готовых стандартных методик с уже установленными параметрами, которые позволяют сразу переходить к записи регистрации без дополнительных настроек. При запуске из ПО «База данных» методику можно выбрать при добавлении новой регистрации. Для загрузки методики из программы используйте меню «Запись» → «Загрузить

методику...»



. Если в настройках ПО включен мастер методик, откроется окно выбора методики (см. Рис. 4.4). Методики, для которых требуется то же количество датчиков, что подключено к программе, выделены жирным текстом.

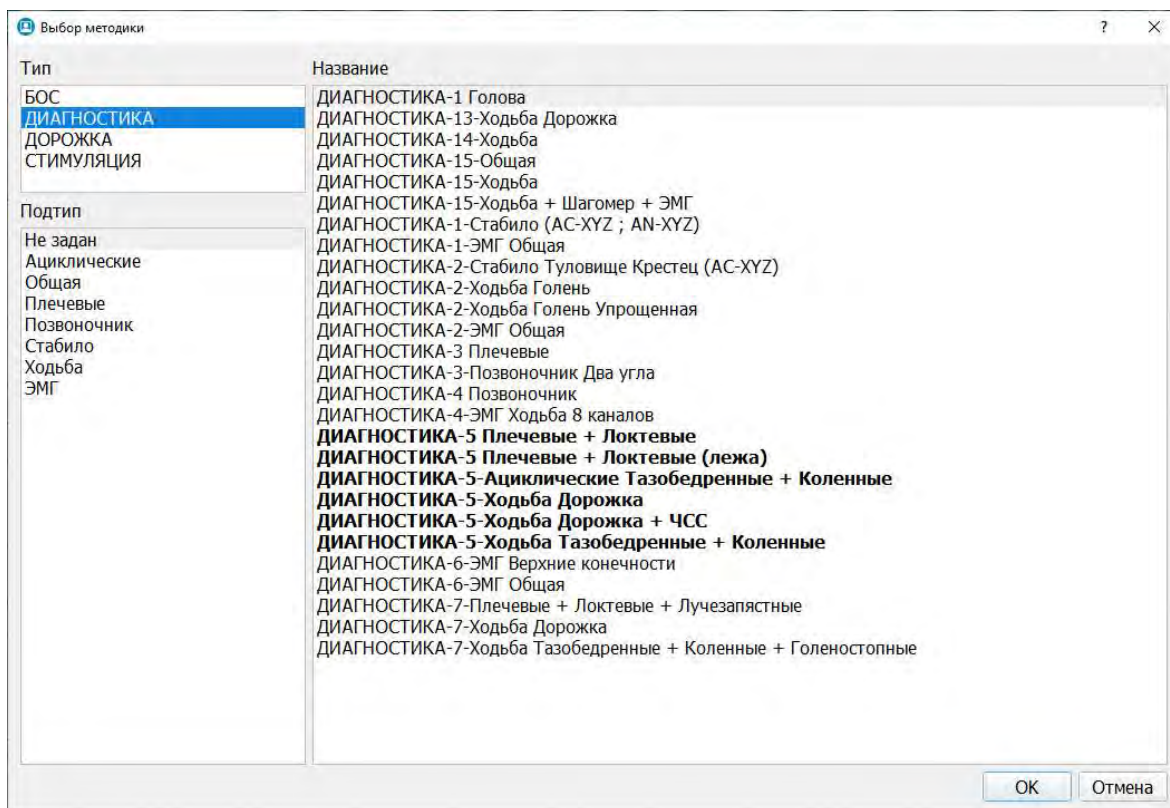


Рис. 4.4. Окно выбора методики регистрации

На основе стандартных методик можно создавать и сохранять собственные методики исследования. Для сохранения созданной методики выберите пункт меню «Запись» → «Сохранить методику...»

4.3 Управление режимом регистрации

В левой половине главного окна программы показываются графики каналов с одного или нескольких датчиков, сохраненные в методике. В правой половине показаны все каналы активного датчика. Вертикальный разделитель окон можно перетащить с помощью мыши.

Выбор активного датчика производится нажатием кнопки с порядковым номером датчика на



панели инструментов . Номера датчиков на панели упорядочены по их серийным номерам. Серийный номер активного датчика отображается в правом нижнем углу главного окна на панели статуса. Кнопки включенных каналов датчика выделены синим цветом. Включение/выключение канала датчика производится нажатием кнопки в правой половине окна или в параметрах методики.



Для показа трехмерной модели датчика (см. Рис. 4.5) нажмите кнопку на панели инструментов.

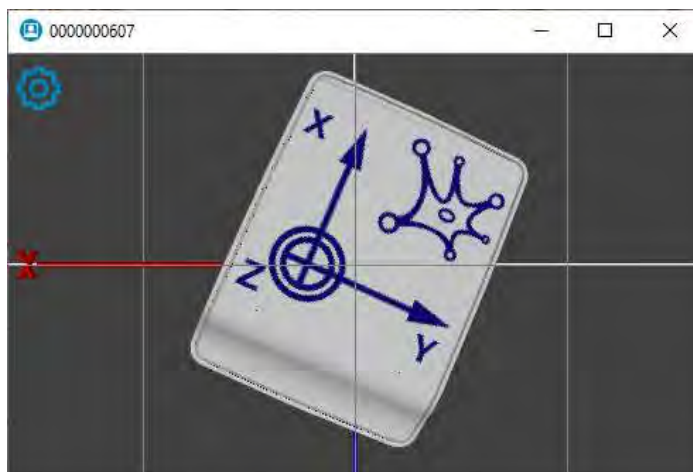


Рис. 4.5. Окно трехмерной модели датчика

Каждый датчик содержит следующие встроенные каналы:

✓ Электромиограмма



✓ Трехосный акселерометр



✓ Трехосный гироскоп



✓ Трехосный магнитометр



✓ Строб стимуляции



Также в методику могут быть добавлены дополнительные каналы:

✓ Огибающая электромиограммы



✓ Частота сердечных сокращений



При подключении стабилметрической платформы добавляются каналы:

- ✓ Перемещение центра давления
- ✓ Вес



В диагностических методиках для корректного расчета углов в суставах и пространственной ориентации сегментов тела необходимо выполнить процедуру **привязки датчиков** к сегментам.

Для некоторых методик, например БОС, привязка датчиков не требуется. В этом случае сразу после установки датчиков можно переходить к записи исследования.

Для привязки датчиков необходимо открыть окно трехмерной модели скелета (см. Рис. 4.6). Для



того чтобы показать/скрыть трехмерную модель, нажмите кнопку на панели инструментов или выберите пункт главного меню «Запись» → «3D модель скелета».

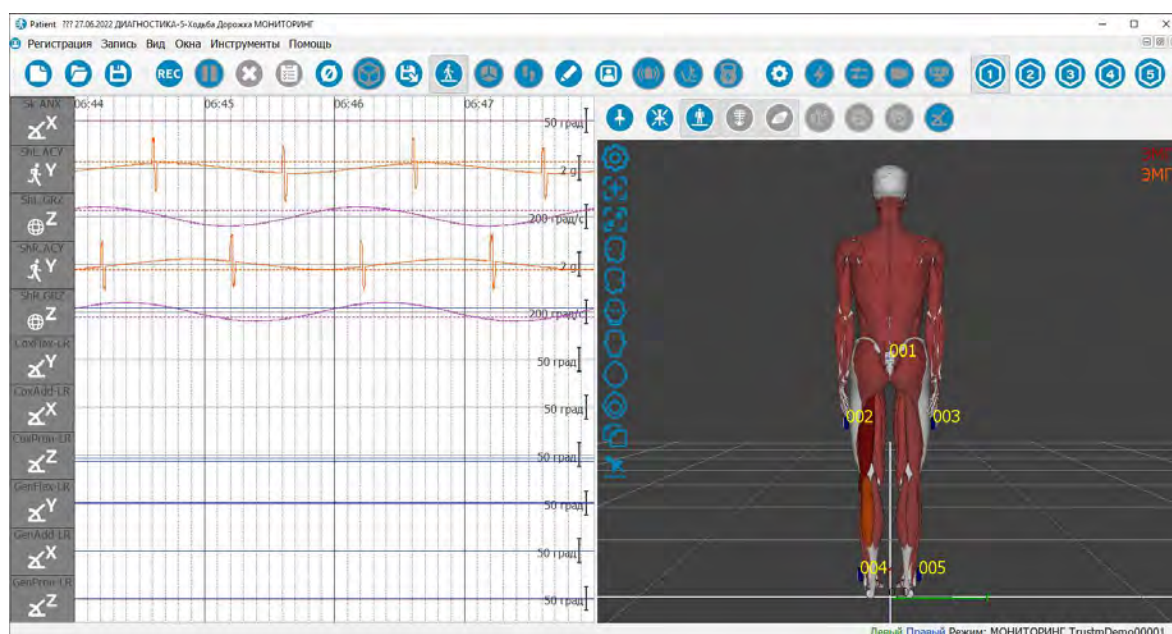


Рис. 4.6. Окно программы с трехмерной моделью скелета


В окне трехмерной модели показаны серийные номера датчиков на сегментах и выделяются цветом мышцы каналов электромиограммы активного датчика согласно выбранной методике.

После установки всех датчиков на пациента требуется провести **ПРИВЯЗКУ** датчиков к сегментам в исходной позе. Для включения/выключения отображения исходной позы привязки нажмите



кнопку

Для привязки датчиков пациент должен «принять» исходное положение как на экране. После

этого нужно нажать кнопку  в окне модели. Для отмены привязки служит кнопка



Если методика содержит каналы электромиограммы (ЭМГ), то на модели в исходном положении выделяются одна или две мышцы, соответствующие ЭМГ каналам активного датчика. Выбора ЭМГ каналов мышц задается в параметрах методики на вкладке **«Мышцы»**.



Для автомасштабирования модели скелета нажмите на иконку в окне модели.

4.4 Запись регистрации

Для включения/выключения записи данных служит кнопка  или меню

«Запись» → **«Начать/Остановить»**. При включении записи кнопка меняет вид на

При повторном включении записи происходит дозапись к имеющимся данным.

Если нужно удалить записанные данные используйте меню **«Запись»** → **«Очистить»**

Для временной остановки чтения данных с датчиков служит меню **«Запись»** → **«Пауза»**

Во время записи можно изменять параметры вида графиков и параметры фильтрации.

После завершения записи из режима регистрации можно перейти сразу в режим анализа через

меню **«Запись»** → **«Анализ»**



4.5 Управление масштабом графиков

Выделение графика производится щелчком мыши на кнопке слева от графика в левой половине главного окна. Активный график выделяется утолщенной линией, и кнопка графика подсвечивается. Повторный щелчок на кнопке графика снимает выделение.

Вертикальный масштаб выделенного графика можно изменять клавишами «Плюс» «Минус» или колесиком мыши. При зажатой клавише «Shift» изменяется масштаб всех графиков одного типа.

Для изменения числа видимых графиков на экране используются клавиши «Shift» + «Стрелка вверх» и «Shift» + «Стрелка вниз». При этом появляется вертикальная полоса прокрутки.

Изменение параметров графиков в режиме анализа производится аналогично режиму регистрации.

4.6 Параметры фильтрации

Для изменения параметров фильтрации выберите в главном меню пункт «Инструменты» → «Настройка фильтров...»

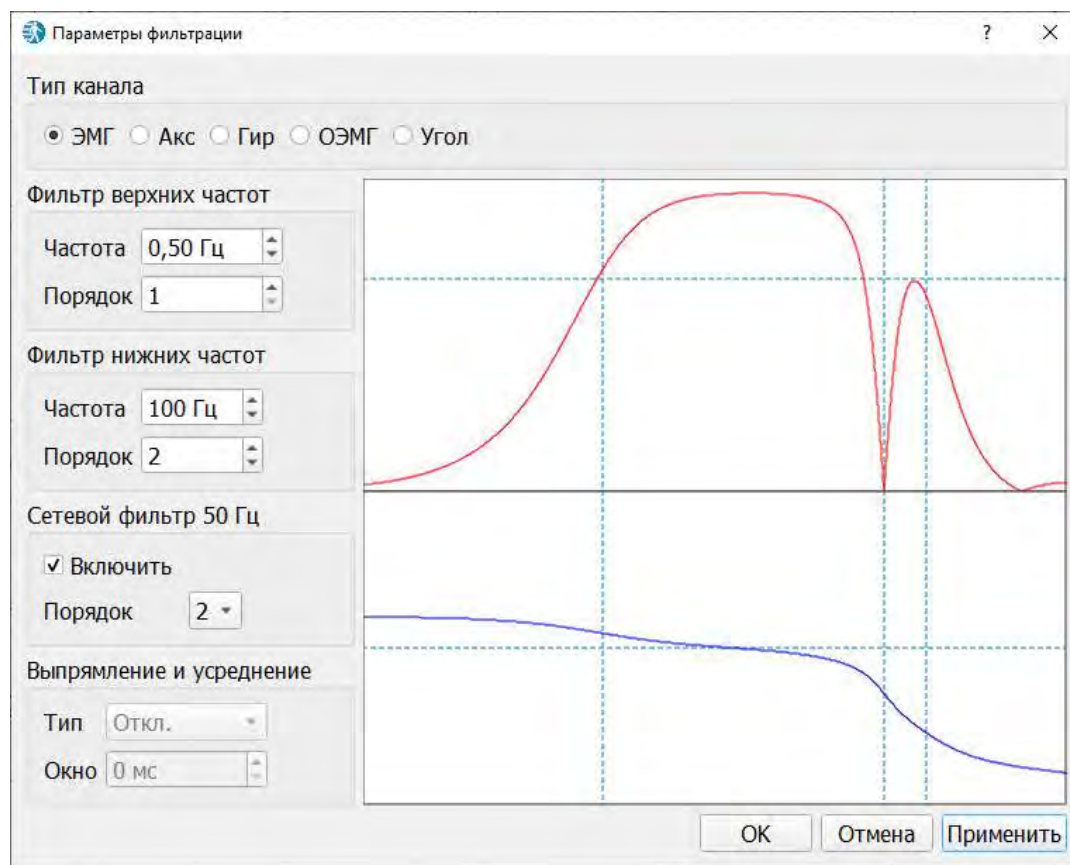


Рис. 4.7. Окно параметры фильтрации

Выберите в открывшемся диалоге (Рис. 4.7) тип канала, задайте полосу фильтрации и нажмите кнопку «Применить». Для отключения ФВЧ введите значение частоты 0 Гц, для отключения ФНЧ – значение частоты 1000 Гц.

Для фильтрации огибающей электромиограммы (ОЭМГ) в параметрах фильтрации также выбирается тип выпрямления и постоянная времени усреднения.

Справа в верхней части показана амплитудно-частотная характеристика фильтра, в нижней – фазо-частотная характеристика.

4.7 Модуль биологической обратной связи

Модуль биологической обратной связи (БОС) используется для управления при помощи датчиков играми-тренажерами БОС.

В качестве управляющего канала БОС может использоваться любой канал каждого датчика.




Модуль БОС (см. Рис. 4.8) включается/выключается кнопкой или через меню «Запись»→«Модуль БОС».



Рис. 4.8 Окно программы с модулем БОС

Дистрибутив программы содержит набор уже готовых методик для проведения тренировок с БОС.



Для задания настроек каналов БОС по умолчанию и сброса методики служит кнопка  в левом верхнем углу окна БОС.





При сохранении в методики в основной программе также сохраняются настройки БОС, поэтому при загрузке методики из основной программы настройки БОС загружаются автоматически.

В левой части окна БОС отображаются каналы управления, дублирующие каналы в основной программе. Кроме этого, в окне графиков можно задавать нижний, верхний и нулевой уровень управления. В правой части отображаются индикаторы управления в виде секторов, столбиков или числовых значений. Для переключения вида индикатора выделите его щелчком левой кнопки



мыши и нажмите кнопку  или . Для каналов углов удобно использовать отображение в виде сектора.





Горизонтальный масштаб графиков в окне БОС можно менять кнопками  или  или колесиком мыши с зажатой клавишей **«Ctrl»**.

Для изменения вертикального масштаба выделите нужный график щелчком мыши по кнопке



слева от графика и используйте кнопки  или  или колесико мыши.




Для перемещения выделенного графика по вертикали используются кнопки  или  или клавиши **«Вверх» «Вниз»**.




Для изменения цвета выделенного графика нажмите кнопку .

Для удаления канала из модуля БОС выделите его щелчком мыши по индикатору канала в виде




столбика, сектора или цифры и нажмите кнопку .




Для добавления канала нажмите кнопку . Можно добавить два одинаковых канала, например, для управления одним каналом сразу двумя и более осями управления БОС-тренажером.



Для копирования выделенного БОС индикатора в отдельное окно служит кнопка . В контекстном меню нового окна можно менять прозрачность, размер текста и цвет.

Для подключения канала БОС к оси управления БОС-тренажера и других настроек канала



выделите индикатор канала в правой части окна БОС щелчком мыши и нажмите кнопку . Откроется диалог настройки параметров канала БОС (см. Рис. 4.9).

Параметры канала БОС

Параметры канала

Входной канал: TM01.ANX

Имя канала: Влево\Вправо

Единицы измерения: град

Верхний уровень: 40,00

Нулевой уровень: 0,00

Нижний уровень: -40,00

Параметры изменения порогов...

Параметры фильтрации

Задать нижнюю границу: 0,5 Гц, N = 1

Задать верхнюю границу: 1000 Гц, N = 2

Параметры матем. обработки

Тип анализа: Нет

Стабильность параметра

Домнож. коэффициент 1: 1,00

Параметры управления

Тип: Джойстик

Полярность: Биполярное

Ось: 2

Инвертировать Симметрия нуля

OK Отмена

Рис. 4.9. Окно параметров канала БОС

В диалоге задается произвольное имя канала, единицы измерения, уровни управления, параметры фильтрации и тип управления. Для джойстика можно выбрать номер оси управления и задать полярность и инверсию управления.

При биполярном управлении все значения сигнала в диапазоне от нулевого до верхнего уровня соответствуют значению оси управления от 0 до +1, все значения от нулевого до нижнего порога: значению оси управления от 0 до -1. При однополярном управлении изменение оси управления происходит либо от 0 до +1 (при отключенной инверсии), либо от 0 до -1 (при включенной инверсии).

Границы нижнего, верхнего и нулевого уровней можно менять как в диалоге параметров канала БОС, так и в окне с графиками (см. Рис. 4.10). Для этого выделите канал щелчком мыши на кнопке слева от графика и с помощью захвата мыши переместите горизонтальную линию уровня или используйте регуляторы уровней справа.

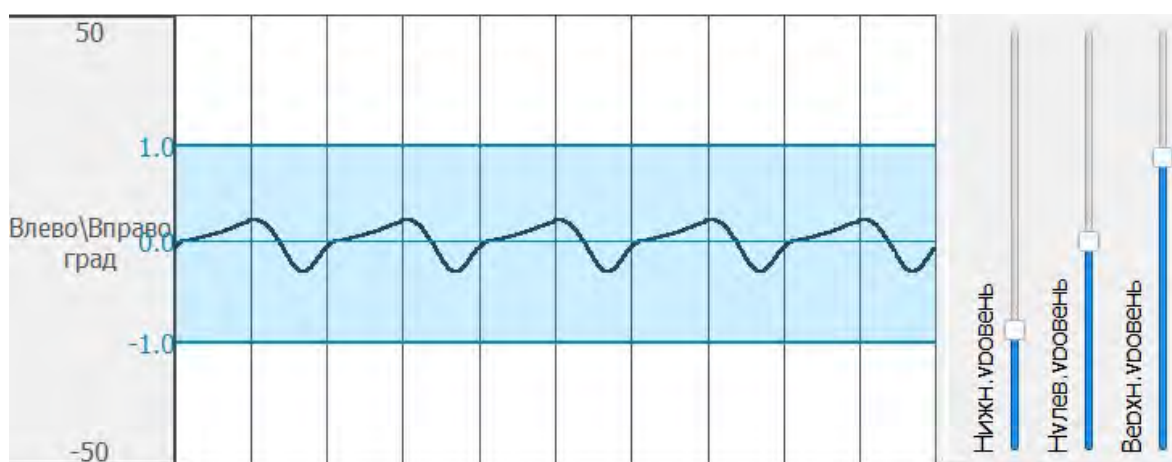


Рис. 4.10. Настройка уровней управления канала БОС

Динамический коридор значений позволяет изменять чувствительность управления к изменению значений канала БОС. Для значений выше нулевого уровня и ниже нулевого уровня может быть задана разная чувствительность, если положение нулевого уровня находится не по центру рабочего коридора.

Также можно задать автоматическое управление уровнями управления в зависимости от нахождения сигнала в заданном процентном отношении от максимального коридора. Для этого нажмите кнопку **«Параметры изменения порогов»** (см. Рис. 4.9). В появившемся диалоге (см. Рис. 4.11) выберите динамическое изменение порога.

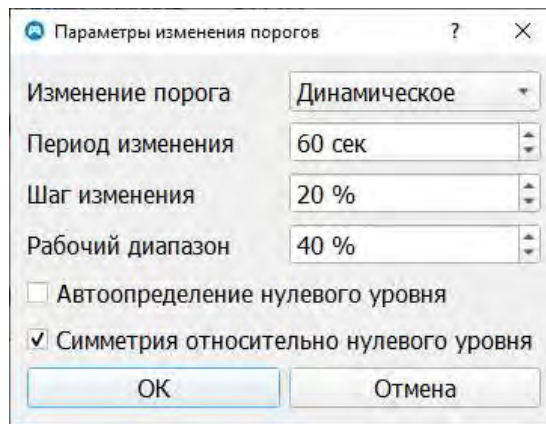


Рис. 4.11 Настройка динамического коридора управления БОС

При выходе сигнала за пределы рабочего диапазона (в процентах от максимального коридора значений) через время, заданное в поле «Период изменения», коридор будет автоматически расширяться на величину, заданную в поле «Шаг изменения», тем самым облегчая задачу нахождения в заданном рабочем диапазоне. Если, наоборот, сигнал не выходит за пределы рабочего диапазона, коридор автоматически сужается, усложняя задачу нахождения в заданном рабочем диапазоне (см. Рис. 4.12).

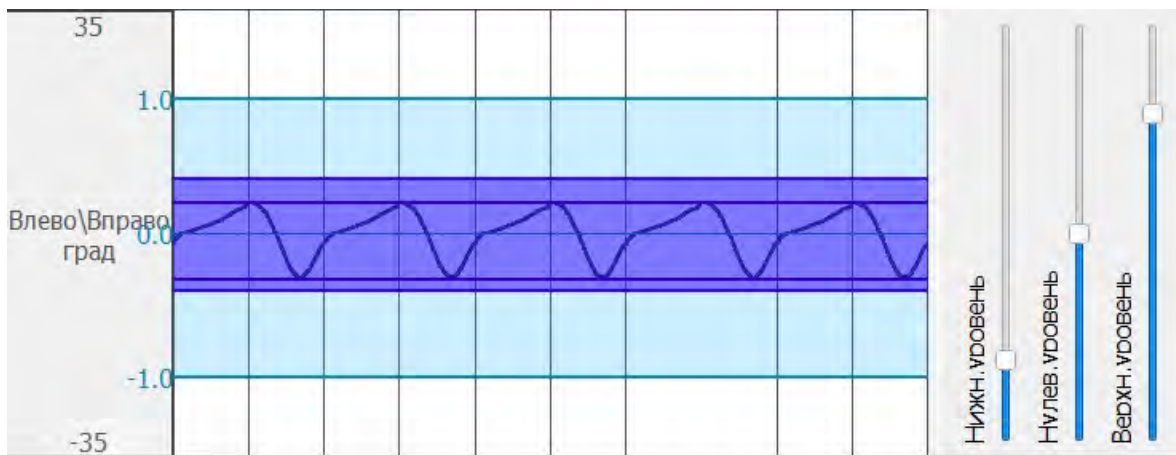


Рис. 4.12. Рабочий диапазон сигнала в процентах от максимального (горизонтальными линиями показаны текущие границы изменений значений сигнала)

При включенном флаге «Автоопределение нуля» значение нулевого уровня рассчитывается как среднее значение сигнала за период. При включенном флаге «Симметрия относительно нулевого уровня» значение верхнего и нижнего порогов изменяются в равных пропорциях относительно нулевого уровня.

Для тренажеров БОС в модуле БОС предусмотрена панель игр, содержащая список игр для быстрого запуска (см. Рис. 4.13).

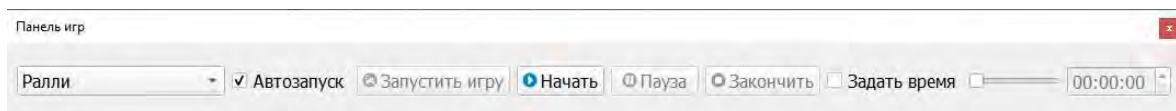


Рис. 4.13. Панель игр-тренажеров БОС

Для добавления игры в список игры щелкните правой кнопки мыши в выпадающем списке в

левой части панели нажмите кнопку



, введите название игры и путь до исполняемого

файла. Для удаления игры из списка нажмите



. Для запуска игры выберите ее в списке и

нажмите кнопку **«Запустить игру»**. Флаг **«Автозапуск»** позволяет запускать игру автоматически при загрузке методики.

Режим управления БОС игрой задается в параметрах методики на вкладке **«Основные»**.

При ручном и автоматическом управлении происходит запуск/остановка игры и расчет результатов БОС-тренировки для некоторых игр.

При ручном режиме управления на панель игр добавляются кнопки начала/паузы/остановки БОС-тренировки, а также можно задавать время БОС-процедуры, после которого она автоматически остановится.

В автоматическом режиме при включении/выключении записи



происходит автоматический запуск/остановка БОС-тренировки. После истечения заданного времени запись

выключается автоматически. При нажатии кнопки



БОС-тренировка также ставится на паузу.

Для управления тренажерами с помощью амплитуды и частоты шага при использовании беговой

дорожки или других циклов движения следует добавить новый канал кнопкой



и выбрать в списке **«Тип анализа»** соответствующий алгоритм (см. Рис. 4.9).

Параметры определения циклов движения можно изменять. Параметры циклов могут определяться по каналам изменения углов или акселерометров для одной или двух сторон. В случае двух сторон параметры суммируются для левого и правого циклов. Для этого в списке **«Входной канал»** нужно выбрать два однотипных канала для левой и правой стороны. Для каналов акселерометров можно задать в списке **«Тип алгоритма»** интеграл за цикл, который равен площади под графиком изменения ускорения за один цикл. Для этого должна быть также задана нижняя граница фильтра.

На исходном сигнале показываются порог алгоритма определения циклов и маркеры циклов. Для корректировки параметров автоматического поиска циклов нажмите кнопку **«Параметры поиска циклов»** (см. Рис. 4.14).

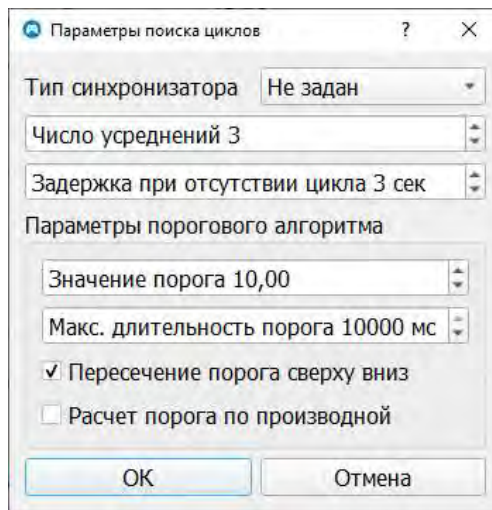


Рис. 4.14. Окно параметров поиска циклов движения БОС

«**Значение порога**» задает уровень, при пересечении сигналом которого определяется новый цикл. Для акселерометров можно также ограничить «**Макс. длительность порога**». Все превышения порога длиннее заданной длительности не будут определяться как новый цикл. «**Число усреднений**» задает число циклов, по которым определяется средний параметр. Также задается направления пересечения порога и задержка обнуления параметров при отсутствии шага.

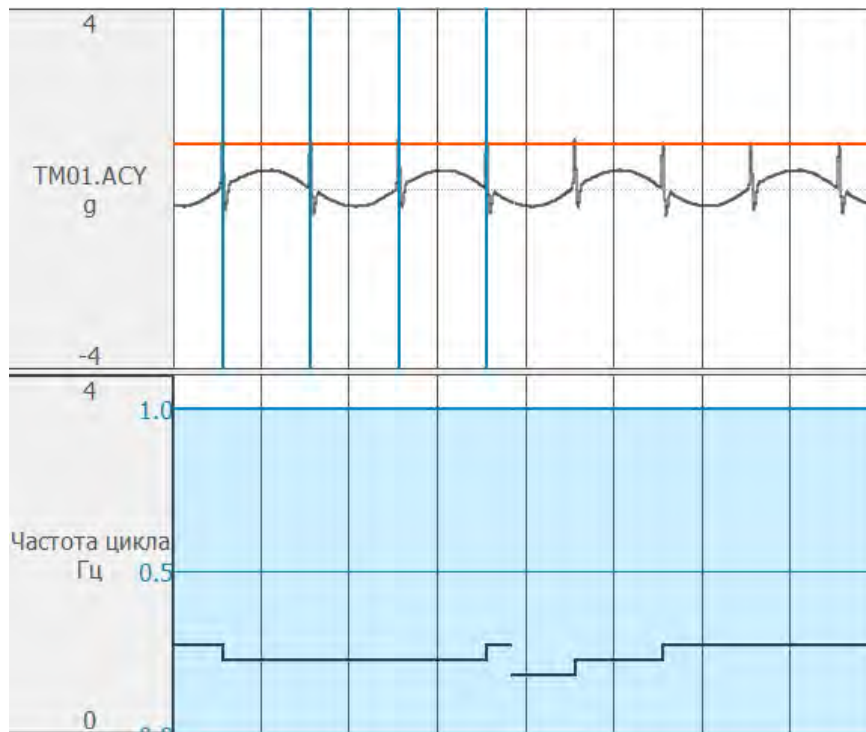


Рис. 4.15. Определение частоты шага по каналу акселерометра

4.8 Модуль видеозаписи

Одновременно с записью данных может производиться запись видео с одной или нескольких видеокамер. Предварительно должно быть настроено подключение устройств видео- и аудио-захвата видео/аудио.

Для открытия окна захвата видео в режиме регистрации выберите меню «Инструменты»



«Видео» → «Видеомониторинг» или нажмите кнопку . Расположение и размеры окна видео сохраняются в программе при последующем запуске.

Запись видео включается одновременно с записью данных.



Во время записи видео окно нельзя закрывать, так как в этом случае запись видео автоматически выключается.

4.9 Панель детекции циклов движения

Для автоматического определения циклов движения используется панель детекции циклов (см. Рис. 4.16). Она открывается через меню «Вид» → «Панели» → «Панель детекции циклов» или



кнопкой .

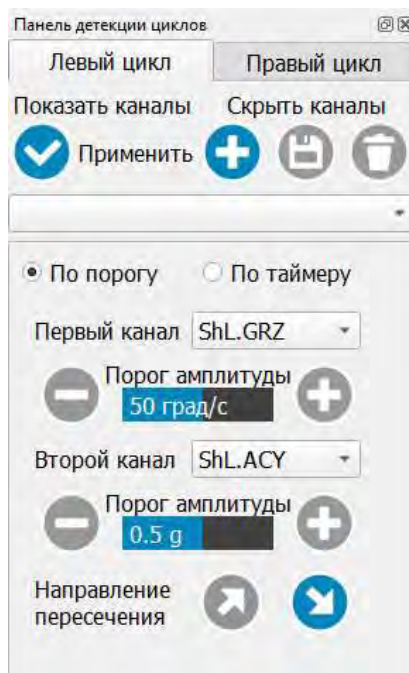


Рис. 4.16. Панель детекции циклов движения

Для определения циклов используется пороговый алгоритм или таймер. При пороговом алгоритме новый цикл определяется по пересечению каналом заданного порогового значения сверху вниз или снизу вверх. Если выбран второй канал, то сначала определяется момент пересечения порога первым каналом, а потом детектируется момент пересечения порога вторым каналом, который принимается за начало цикла.

Для левой и правой задаются свои параметры поиска циклов.


В качестве **канала** для порогового алгоритма можно выбрать любой канал датчика, который добавлен в методику. Выбор каналов производится в выпадающем списке на панели детекции циклов. Поиск циклов по каждой стороне может быть выключен, если в списке обоих каналов выбрать **«Выкл.»**.

В качестве параметров порогового алгоритма используется **«Порог амплитуды»** и **«Направление пересечения»** порога.

Для поиска циклов по таймеру задается **«Период»** и **«Фаза»** таймера.

Выбор параметров синхронизации производится кнопкой **«Применить»**. Выпадающий список под

кнопкой позволяет выбрать предустановленные алгоритмы детекции циклов. Кнопками

и  можно добавить и сохранить пользовательские алгоритмы детекции циклов.

Кнопки **«Показать каналы»** и **«Скрыть каналы»** управляют видимостью каналов алгоритма детекции на экране.

Порог и маркеры циклов отображаются на экране в окне графиков (см. Рис. 4.17).



Рис. 4.17. Окно с маркерами найденных циклов шага

4.10 Панель стимуляции

Для методик, использующих стимуляцию, параметры стимуляции задаются с помощью специальной панели (см. Рис. 4.18), которая включается/выключается через меню

«Вид»→«Панели»→«Панель управления стимуляцией» или кнопкой



Рис. 4.18. Панель стимуляции

Стандартные методики, входящие в дистрибутив программы, уже содержат оптимальные параметры стимуляции. Также на основе стандартных методик можно создавать свои собственные методики с другими параметрами.

Параметры стимула (см. Рис. 4.19) включают:

- ✓ A – амплитуду тока стимуляции [мА],
- ✓ $1/T$ – частоту тока стимуляции [Гц],
- ✓ t_1, t_2 – длительность первого и второго импульсов [мкс],
- ✓ d – время между импульсами стимуляции [мкс],
- ✓ форму стимула: монополярная или биполярная.

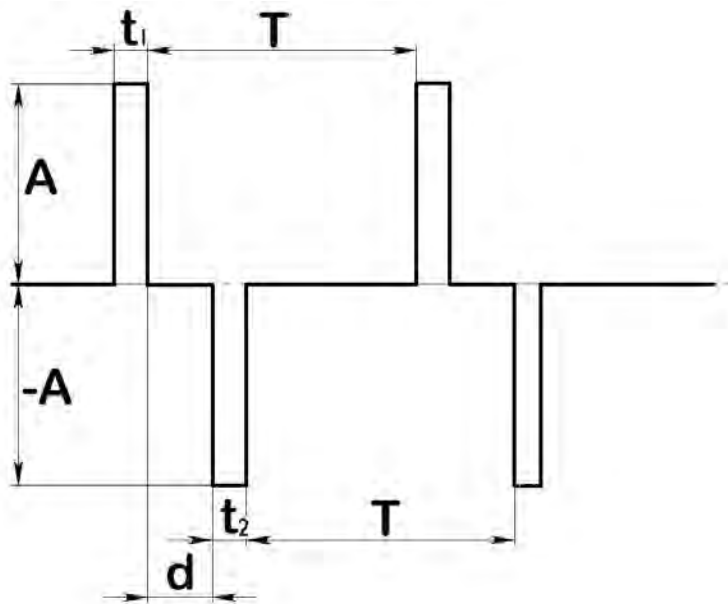



Рис. 4.19. Параметры формы импульсов стимуляции

Каждый датчик содержит два канала стимуляции «**Стимулятор 1**» и «**Стимулятор 2**».

Для синхронизации стимулов с циклами движения нужно выбрать сторону циклов движения и тип синхронизации: по фазе или по времени от начала цикла. Фаза задается в процентах от средней длительности цикла.

После установки требуемых параметров стимуляции нужно подтвердить выбор кнопкой «**Применить**».

После этого необходимо включить питание стимулятора кнопкой «**Вкл**» под иконкой  и

подать пробный стимул кнопкой .

Для начала стимуляции нажмите кнопку «**Старт**» . Для остановки нажмите кнопку «**Стоп**»



В параметрах методики можно выбрать стимулируемые мышцы из справочника. На трехмерной модели скелета во время стимуляции мышцы будут выделяться в момент произведения стимула (см. Рис. 4.20).



Рис. 4.20. Главное окно программы в режиме стимуляции

4.11 Маркеры записи

Во время записи интересные события можно отмечать маркерами. Можно поставить текстовый

маркер с произвольным текстом кнопкой



или использовать маркеры из настраиваемого набора.

Для ускорения работы для наиболее часто используемых маркеров событий можно задать «горячие клавиши». Для этого выберите меню «Инструменты» → «Настройка маркеров...» (см. Рис. 4.21).

Изменения названия маркера производится двойным щелчком на его названии. После редактирования нажмите «Enter» или щелкните мышкой вне области текста. Для назначения горячей клавиши щелкните мышкой на выбранном маркере в столбце клавиш и нажмите нужную клавишу. Для добавления/удаления маркеров из списка используйте контекстное меню. Для сохранения изменений нажмите «OK» в диалоге.

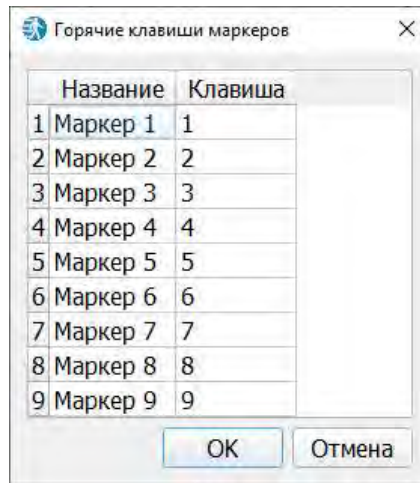


Рис. 4.21. Настройка маркеров событий

4.12 Панель управления дорожкой

При использовании реабилитационной дорожки в режиме регистрации доступна панель



управления дорожкой (см. Рис. 4.22), которая включается/выключается кнопкой

Для управления дорожкой можно создавать программы тренировок, состоящие из нескольких этапов заданной длительности и паузами между ними. Выбранная программа может быть сохранена в списке для последующего использования. Она сохраняется также и в параметрах методики при сохранении методики. Доступные программы отображаются в выпадающем списке **программ**.



Для добавления/удаления этапа программы используются кнопки . Для каждого выделенного в списке этапа можно изменять **«Начало этапа»** – время от предыдущего этапа до начала следующего, **«Длительность»** этапа, **«Скорость»** и **«Наклон»**.



Сохранение текущей программы производится кнопкой сохранения или сохранения под



другим именем . После сохранения название программы появляется в выпадающем



списке программ. Для удаления программы из списка нажмите кнопку

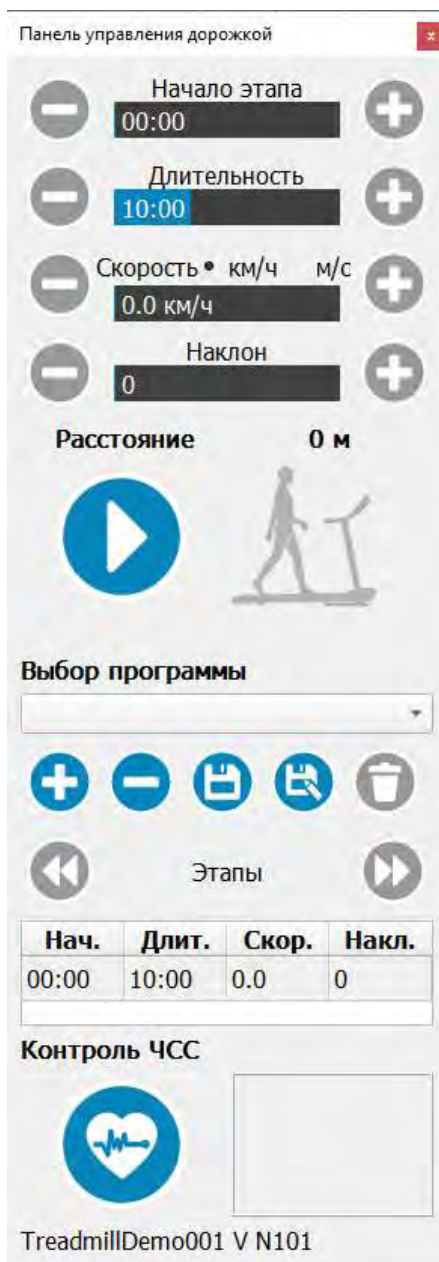


Рис. 4.22 Панель управления дорожкой

Для запуска дорожки по выбранной схеме выделите первый этап в списке и нажмите кнопку



«Начать». После некоторой паузы программа автоматически запускает этап с заданными параметрами, после завершения этапа переходит к следующему и автоматически останавливает дорожку в конце всех этапов. Для прерывания этапа и остановки дорожки нажмите кнопку



«Остановить». Если во время движения дорожки на ней была нажата кнопка экстренной остановки, то для возобновления движения следует прервать схему этапов и начать заново с прерванного этапа. Скорость и угол подъема дорожки можно изменять непосредственно во время

движения дорожки. На панели дорожки также отображается пройденное расстояние с момента старта.



Для перехода к следующему или предыдущему этапу используются кнопки

Для включения **контроля ЧСС** при ходьбе на дорожке нужно выбрать соответствующую методику или добавить канал ЧСС в параметры методики. На панели управления дорожкой добавляется окно вывода и контроля ЧСС.

В окне отображается текущее значение ЧСС. Для задания пороговых значений ЧСС используется



кнопка

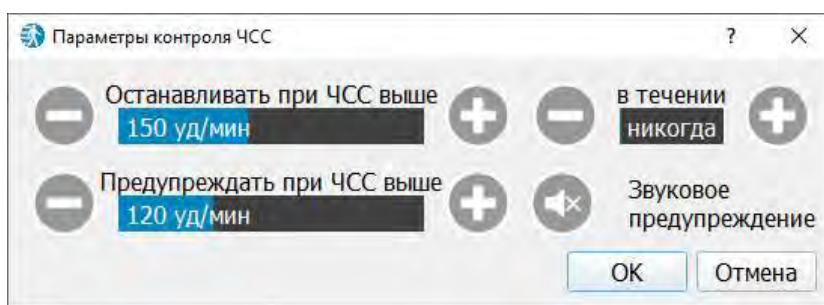


Рис. 4.23. Окно параметров контроля ЧСС

При превышении ЧСС заданного порога значение ЧСС начинает мигать. Также можно включить звуковое предупреждение.

Если ЧСС в течение заданного времени превышает максимальное заданное значение, то дорожка автоматически останавливается.

4.13 Панель системы разгрузки веса

При использовании системы разгрузки веса в режиме регистрации доступна панель управления



системой разгрузки (см. Рис. 4.24), которая включается/выключается кнопкой

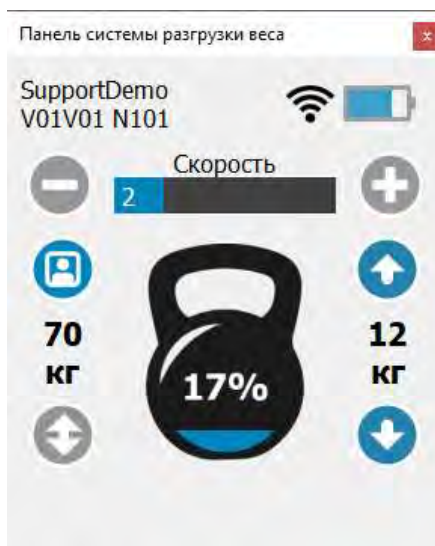


Рис. 4.24. Панель системы разгрузки веса

В верхней части панели отображается информация о состоянии системы разгрузки: уровень заряда аккумулятора и уровень Wi-Fi сигнала.

Для подъема или опускания пациента нужно установить скорость подъема, а затем нажать и удерживать соответствующие кнопки со стрелками.

Процент разгружаемого веса и разгружаемый веси отображаются на панели: слева показан вес

пациента, справа – разгружаемый вес. Для изменения веса пациента нажмите кнопку



Для включения режима автоматического поддержания веса пациента после подъема пациента

нажмите кнопку



4.14 Окно параметров ходьбы

Отображение окна параметров шага (см. Рис. 4.25) во время ходьбы на дорожке включается

кнопкой



. Параметры рассчитываются по данным гироскопов и акселерометров с датчиков, закрепленных на левой и правой голени. При необходимости настройки поиска циклов шага можно корректировать на панели детекции циклов для левой и правой стороны (см. Рис. 4.16).

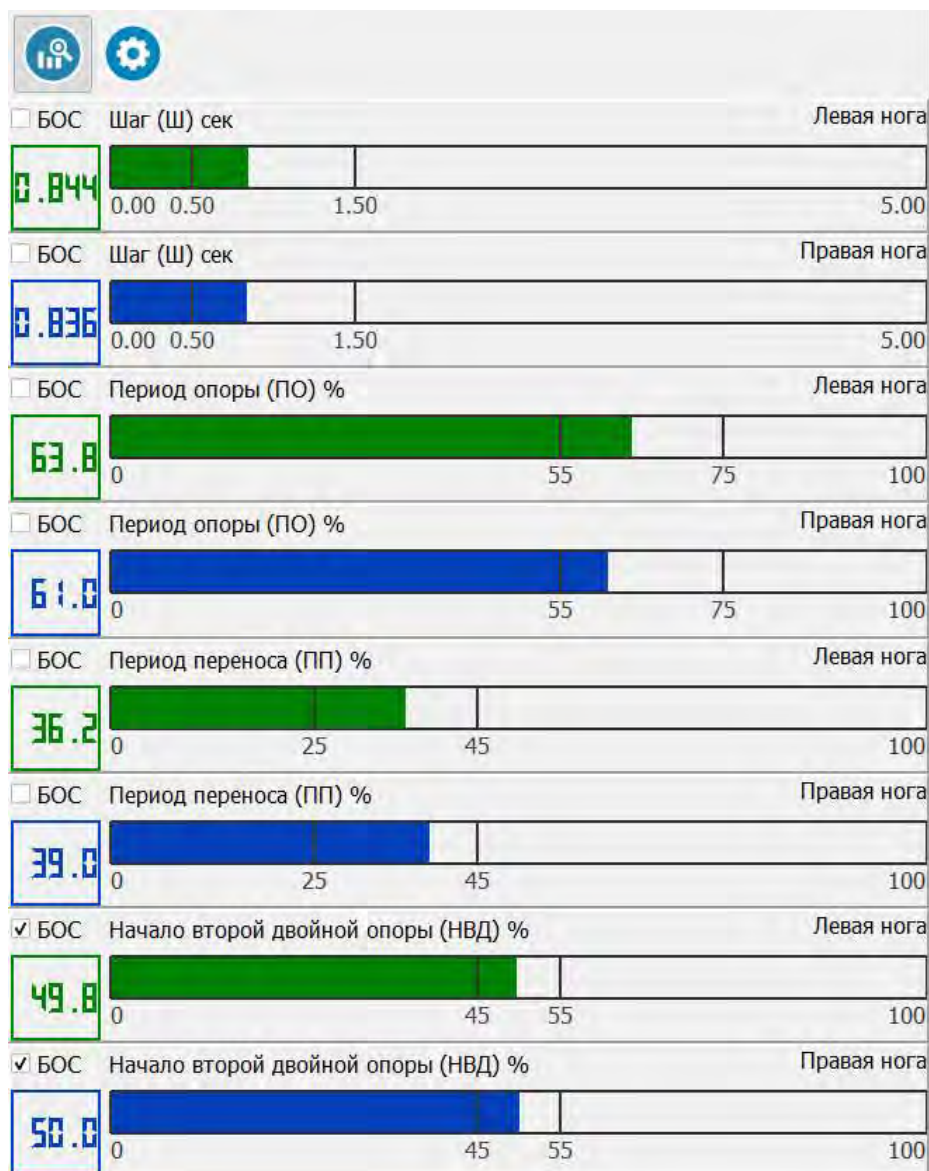


Рис. 4.25. Окно параметров шага

Для каждого параметра шага можно установить флажок «БОС», который добавляет столбик или стрелку с выбранным параметром на монитор биологической обратной связи.

С помощью курсора мыши можно изменять допустимые границы изменения параметра во время БОС-тренировки.

Для расширенной настройки контроля параметров шага (см. Рис. 4.26) в контекстном меню окна



нужно выбрать пункт «**Параметры...**» или нажать кнопку

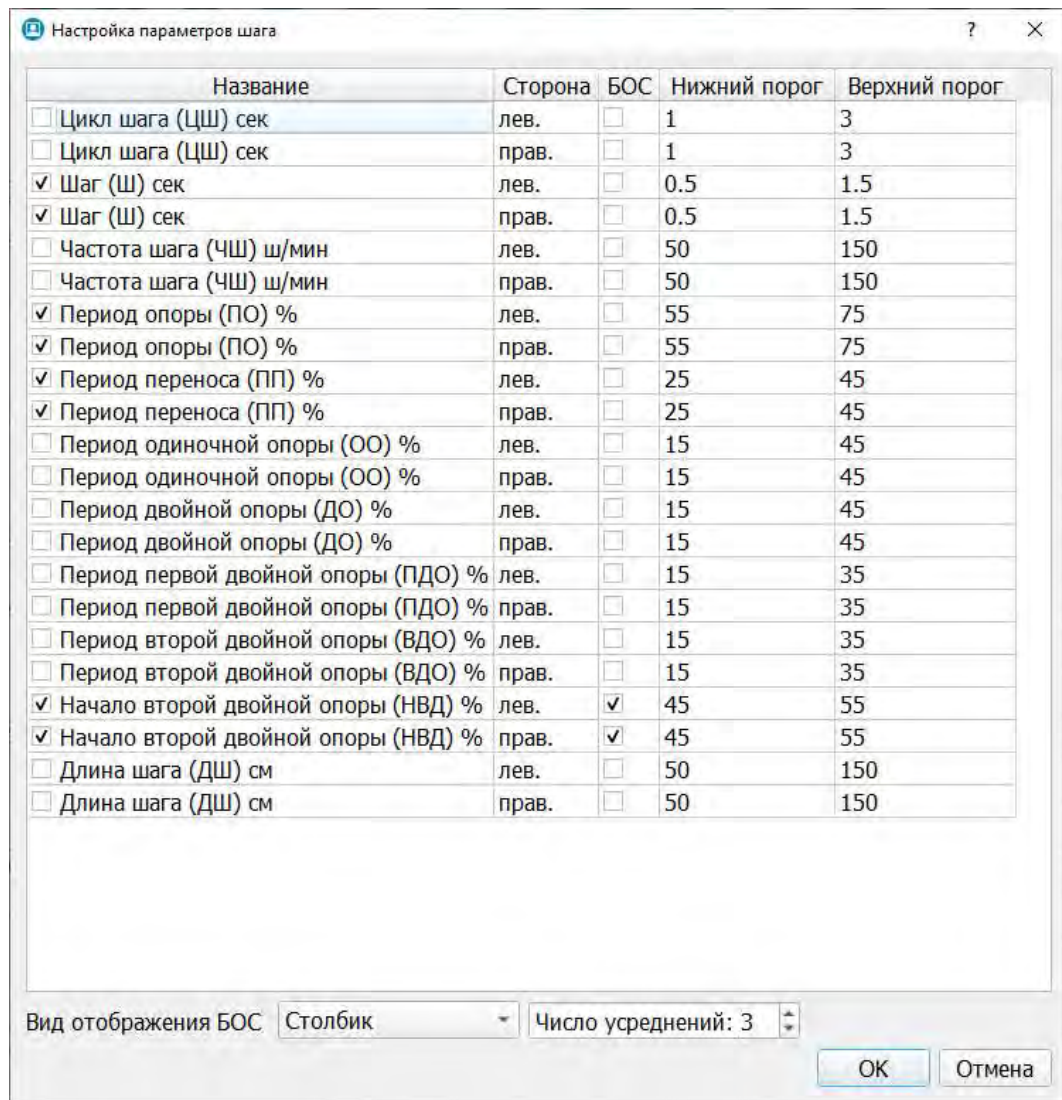


Рис. 4.26. Окно настройки параметров шага

В левом столбце списка параметров флажком отмечаются отображаемые параметры. В столбцах «Нижний порог» и «Верхний порог» задаются допустимые границы изменения параметра (редактируется двойным щелчком мыши).

5 Режим анализа

В режиме анализа производится просмотр и математическая обработка записанных данных, а также создание отчета по результатам исследований, включающего графики и таблицы рассчитанных параметров.

При переходе в режим анализа в главном окне программы показывается «сжатая» запись за все время исследования (см. Рис. 5.1). Запись можно растянуть, изменив горизонтальный масштаб.

В левой части окна, как и в режиме регистрации, показаны включенные каналы, в правой части – каналы активного датчика или прибора. Каналы можно включать/выключать, нажав кнопку канала в правой половине окна. Кнопки включенных каналов выделены синим цветом.



Рис. 5.1. Главное окно программы в режиме анализа

В контекстном меню можно изменить режим совмещения графиков углов в суставах для левой и правой стороны, а также нативной и огибающей электромиограммы.



Изменение параметров фильтрации и настройка внешнего вида графиков производится так же, как и в режиме регистрации.

Математическая обработка данных производится в режиме измерения или в режиме выбора эпох анализа.

5.1 Режим измерения

Режим измерения позволяет с помощью маркеров измерять амплитудные и временные



параметры каналов. Для включения режима измерения нажмите кнопку меню «Анализ»→«Режим редактирования»→«Измерение».

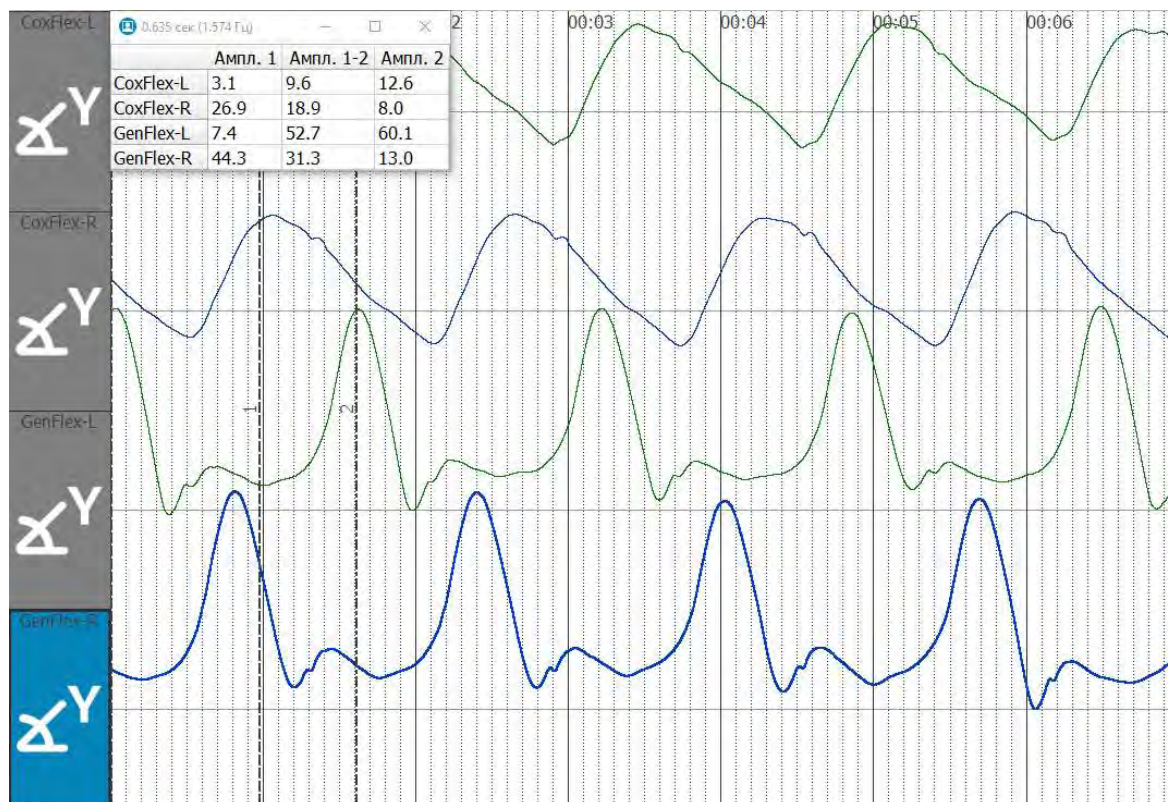


Рис. 5.2. Окно анализа в режиме измерения

Для начала измерения щелкните левой кнопкой мыши в начальной точке измерения и, удерживая левую кнопку, переместите маркер в конечную точку и отпустите кнопку мыши. Появится таблица с измеренными значениями по каждому каналу (см. Рис. 5.2), содержащая абсолютные значения сигналов в точках измерения и разницу значений между измерительными маркерами. В заголовке таблицы отображается временной интервал между измерительными маркерами. Содержимое таблицы можно скопировать в буфер обмена, выделив нужные строки и столбцы, и выбрав в контекстном меню «Копировать».

Для выключения режима измерения выберите меню «Анализ»→«Режим



редактирования»→«Выделение» или нажмите кнопку

5.2 Режим редактирования эпох

Эпоха представляет собой участок записи для анализа. Можно выделять эпохи циклических движений таких, как цикл шага, или произвольные эпохи.

В программе предусмотрены три типа эпох:

- ✓ Цикл левого шага,
- ✓ Цикл правого шага,
- ✓ Произвольный.

Тип эпох задается в параметрах методики.

При анализе циклов шага начало и конец эпохи соответствует началу и концу левого/правого цикла шага. В режиме эпох цикла шага в каждой эпохе присутствуют еще три маркера: конец первой двойной опоры (e1), начало (b2) и конец (e2) второй двойной опоры. Начало второй двойной опоры является одновременно началом цикла шага противоположной стороны. Поэтому достаточно выделить эпохи для одной стороны, для другой стороны они определяются автоматически.

Произвольные эпохи не привязаны к циклам шага и могут использоваться для обработки любых интересных участков записи.

Если эпоха меньше 0.5 сек, она автоматически удаляется.

Для перехода в режим выделения эпох выберите меню **«Анализ»→«Режим**



редактирования»→«Эпохи».

Для добавления новой эпохи поместите курсор мыши в точку на записи, соответствующую началу эпохи, и, удерживая левую кнопку мыши, перетащите курсор в точку конца эпохи, после чего отпустите кнопку мыши (см. Рис. 5.3).

Для редактирования начала/конца и маркеров эпохи, удерживая клавишу **«Shift»**, подведите курсор к маркеру и, захватив его мышью, перетащите в нужную точку записи. Для удаления эпохи щелкните правой кнопкой мыши на эпохе и выберите пункт контекстного меню **«Удалить эпоху»**. Для удаления всех эпох выберите пункт меню **«Удалить все эпохи»**.

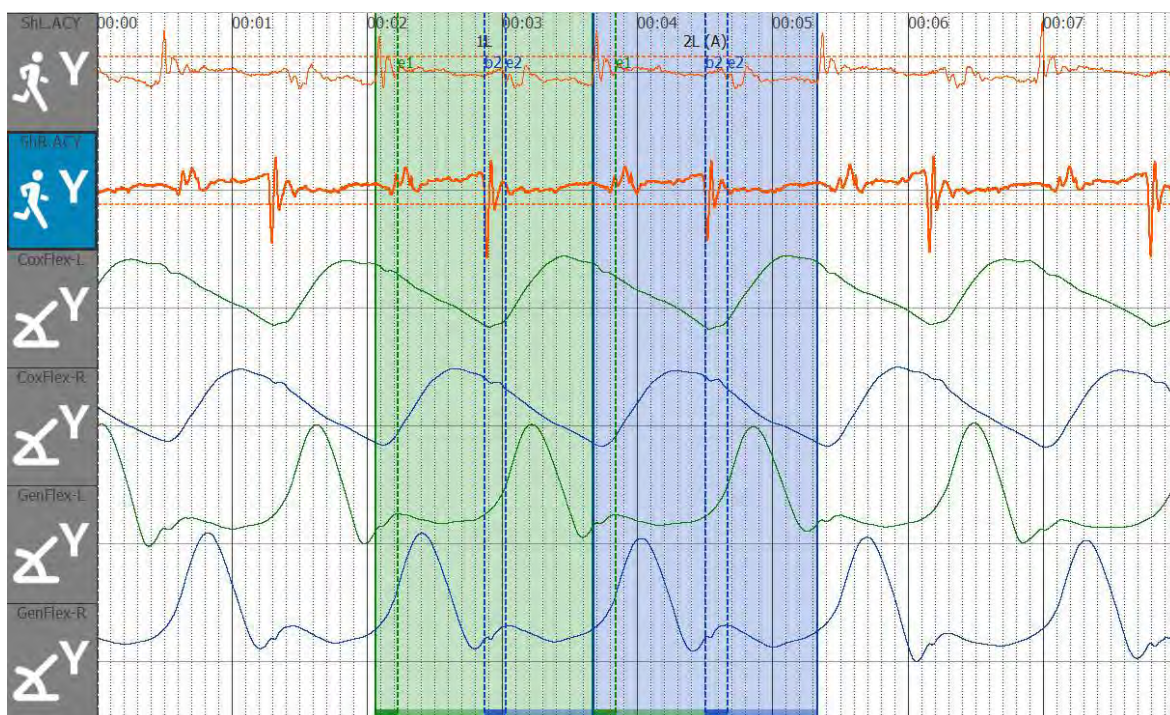


Рис. 5.3. Окно анализа в режим редактирования эпох

Для выключения режима редактирования эпох выберите меню **«Анализ»**→**«Режим**

редактирования»→**«Выделение»** или нажмите кнопку  .

После выделения эпох можно проводить математическую обработку сигналов, включающую расчет усредненных графиков по нескольким эпохам и спектральный анализ.

Для автоматической расстановки эпох в контекстном меню окна выберите пункт **«Расставить эпохи...»**. В появившемся окне (см. Рис. 5.4) выберите начало первой эпохи, длительность, дистанцию и количество эпох и нажмите **«ОК»**.

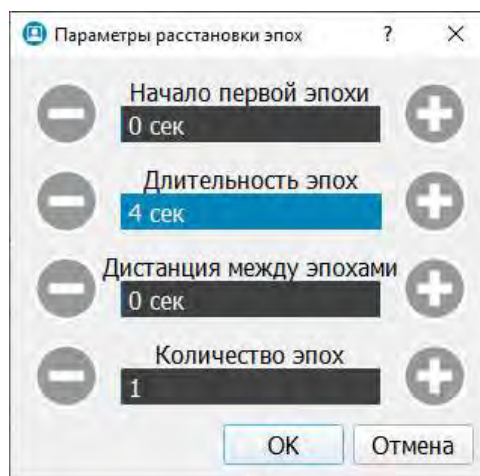


Рис. 5.4. Окно параметров автоматической расстановки эпох

По умолчанию используется один набор эпох. При наличии в исследовании нескольких типов движений можно создавать дополнительные наборы эпох. Для этого в контекстном меню выберите пункт **«Наборы эпох»** → **«Добавить набор...»** и введите название набора. Для удаления набора выберите **«Наборы эпох»** → **«Удалить текущий набор»** или **«Наборы эпох»** → **«Удалить все наборы»**. После добавления набора выделите в нем эпохи. Для сохранения предыдущего набора



эпох нажмите кнопку сохранения данных регистрации . Для пересчета данных по новому набору выберите в контекстном меню пункт **«Пересчитать эпохи»**.

5.3 Окно усредненных графиков

Усредненные графики рассчитываются по выделенным эпохам. Графики рассчитываются по всем включенным в методику каналам, помеченным для отчета. В параметрах методики для каждого канала задается тип эпох, по которым производится усреднение: по всем эпохам, по левому циклу, по правому циклу или по правому и левому циклам.

Для показа окна усредненных графиков (см. Рис. 5.5) выберите в главном меню



«Анализ» → **«Усредненные графики»** .

Порядок следования графиков в окне усреднения может быть изменен в параметрах методики. Каждый график может быть открыт в отдельном окне. Для этого выделите нужный график щелчком мыши и выберите в контекстном меню пункт **«В окно...»**.

Для изменения горизонтального масштаба графиков используйте колесико мыши с зажатой клавишей **«Ctrl»**. Горизонтальный масштаб меняется сразу для всех графиков. Вертикальный масштаб изменяется с помощью колеса мыши только для выделенного графика.

Для пересчета графиков при изменении эпох выберите в контекстном меню окна с эпохами пункт **«Пересчитать эпохи»**. Длительность каждой эпохи при усреднении нормируется и принимается за 100 %.

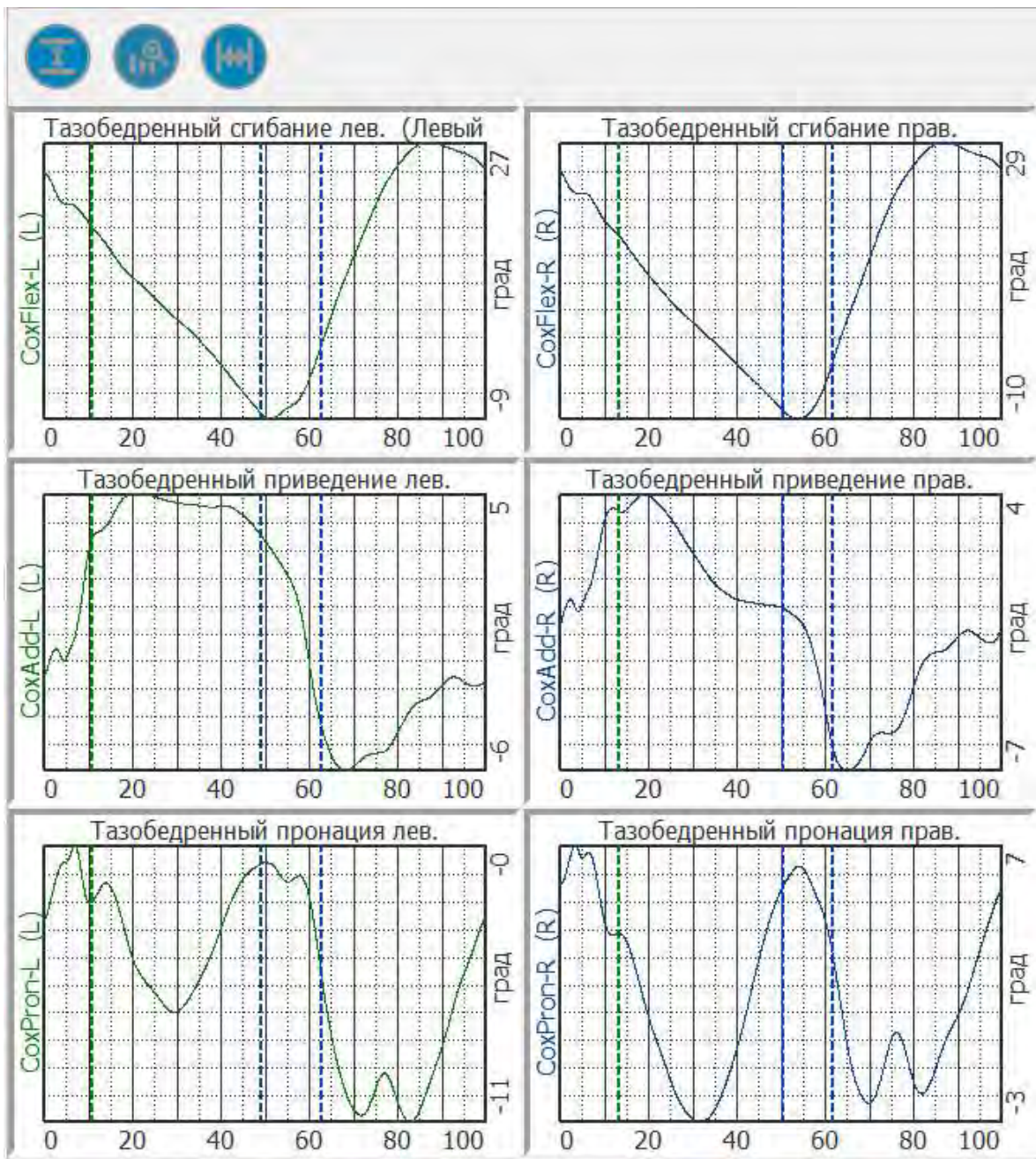


Рис. 5.5. Окно усредненных графиков

Для циклов шага на графиках также показано положение усредненных маркеров, соответствующих концу первой двойной опоры и началу/концу второй двойной опоры.

Для изменения типа масштаба выберите в контекстном меню **«Единый масштаб»** или **«Автоматический масштаб»** графиков.

Для показа/скрытия границ графиков с учетом среднеквадратического отклонения (СКО) нажмите



кнопку . Для показа нормативных значений, если они есть в базе норм, нажмите кнопку



. Для измерения амплитудных и временных параметров усредненных графиков включите



режим измерения кнопкой . Измерение производится двумя курсорами аналогично режиму измерения нативных графиков.



Для показа таблицы измерения (см. Рис. 5.6) нажмите кнопку . Данные всех таблиц по каждому графику включаются в отчет.

	P1, %	A1, град	P2, %	A2, град	dP, %	dA, град
CoxFlex-L (L)	25.61	6.4	59.86	-4.1	34.26	10.6

Рис. 5.6. Таблица измерения усредненных графиков

Таблица измерения содержит абсолютные значения амплитуды сигнала в точке маркера начала (A1) и конца (A2), амплитуду между маркерами (dA) и фазовые параметры каждого маркера (P2, P1) и между маркерами (dP).

Данные усредненных графиков могут быть экспортированы в текстовый файл через контекстное меню «Экспорт данных...». При включении границ СКО в файл также экспортируются значения границ СКО.

5.4 Окно спектрального анализа

Спектральный анализ проводится по одной или нескольким эпохам. При этом эпохи разбиваются на участки, соответствующие количеству точек расчета спектра, с 50-процентным перекрытием, и полученные спектры по каждому участку усредняются по мощности.



Для спектрального анализа следует выбирать произвольный тип эпох и режим усреднения по всем эпохам.

Спектральный анализ может применяться, например, при выделении основных колебаний тремора по показаниям акселерометров.

Для показа окна спектрального анализа (см. Рис. 5.7) выберите в главном меню

«Анализ»→«Спектры»

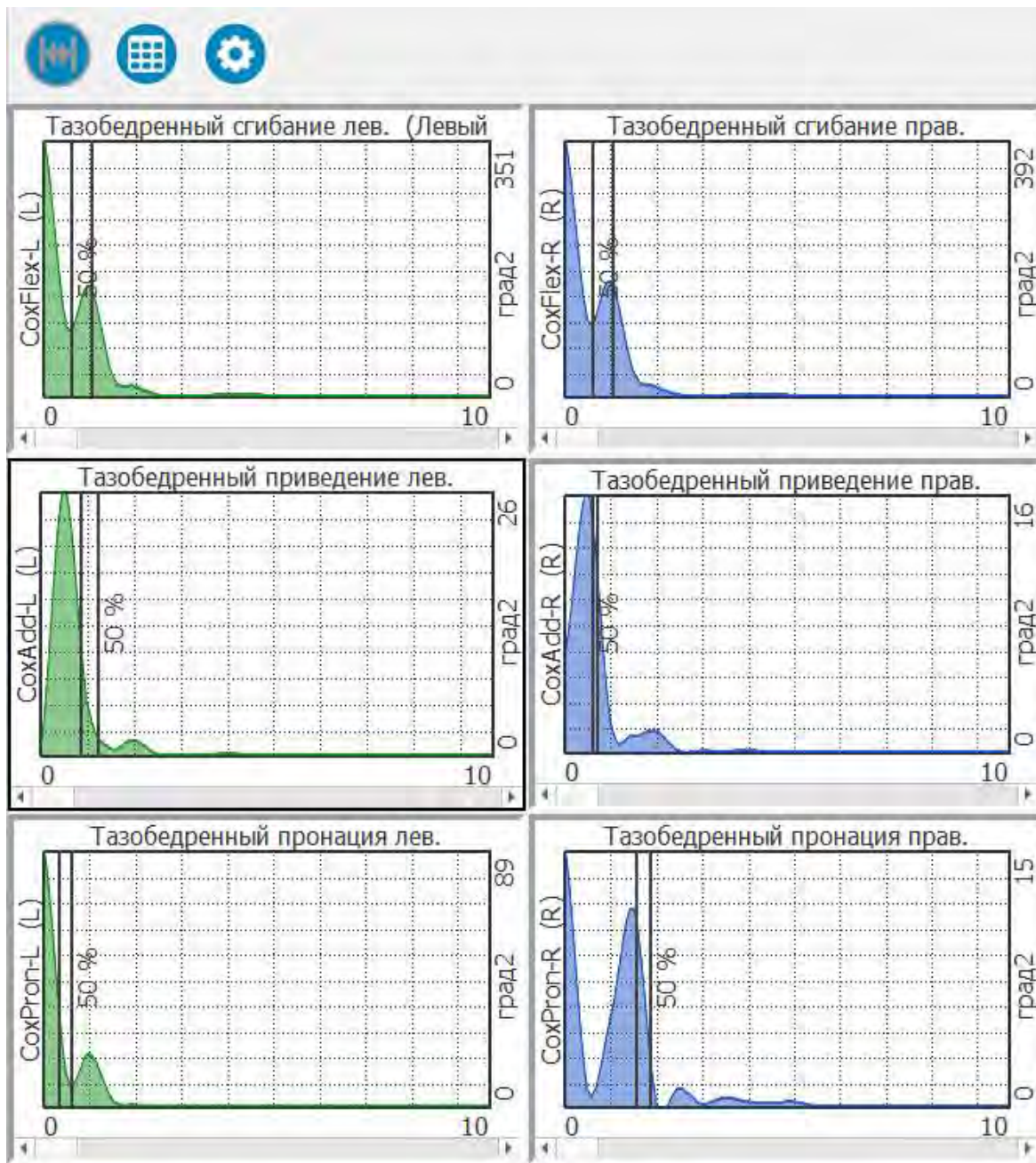


Рис. 5.7. Окно спектрального анализа

Отображение графиков и порядок их следования в окне спектрального анализа может быть изменен в параметрах методики. Каждый график спектра может быть открыт в отдельном окне. Для этого выделите нужный график щелчком мыши и выберите в контекстном меню пункт «В окно...».

Для изменения горизонтального масштаба графиков спектра используйте колесико мыши с зажатой клавишей «Ctrl». Горизонтальный масштаб меняется сразу для всех графиков. Вертикальный масштаб изменяется с помощью колеса мыши только для выделенного графика.

Для пересчета графиков спектра при изменении эпох выберите в контекстном меню окна с эпохами пункт «Пересчитать эпохи». При пересчете происходит автомасштабирование всех графиков.

Для изменения типа масштаба выберите в контекстном меню «Линейный масштаб (амплитуда)» или «Квадратичный масштаб (мощность)» графиков.

Также на графиках показана медианная частота спектра, отсекающая 50 % мощности спектра, и основная частота спектра.

Для измерения амплитудных и частотных параметров графиков спектра включите режим



измерения кнопкой . Измерение производится двумя курсорами аналогично режиму измерения усредненных графиков. Для показа таблицы измерения (см. Рис. 5.8) нажмите кнопку



. Данные всех таблиц по каждому графику спектра включаются в отчет.

	F1, Гц	A1, град2	F2, Гц	A2, град2	dF, Гц	A, град2
СохFlex-L (L)	0.47	105.4	2.37	4.4	1.91	127.1

Рис. 5.8. Таблица измерения параметров спектра

Таблица измерения содержит абсолютные значения амплитуды или мощности спектра (в зависимости от выбранного масштаба) в точке маркера начала (A1) и конца (A2), амплитуду или мощность на участке между маркерами (A) и частотные параметры каждого маркера (F1, F2) и между маркерами (dF) в Гц.

Данные спектрального анализа могут быть экспортированы в текстовый файл через контекстное меню «Экспорт данных...».



Для изменения параметров расчета спектра нажмите кнопку в окне спектрального анализа. В появившемся окне параметров (см. Рис. 5.9) задается число точек для расчета, тип оконной функции и порядок сглаживания.

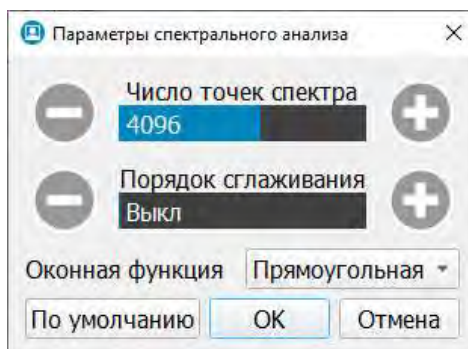


Рис. 5.9. Окно параметров расчета спектра

5.5 Окно таблиц результатов

Для выделенных эпох рассчитанные по усредненным графикам параметры могут быть представлены в виде таблиц. Для показа таблиц результатов (см. Рис. 5.10) выберите в главном



меню «Анализ»→«Таблицы результатов»

	Цикл шага	Период опоры	Период переноса	Период двойной опоры	Период первой двойной опоры	Период второй двойной опоры	Период одиночной опоры	Начало второй двойной опоры
Все эпохи, сек	1.66	1.04	0.62	0.41	0.21	0.21	0.62	0.83
Левый цикл, сек	1.66	1.05	0.62	0.41	0.19	0.23	0.63	0.82
Правый цикл, сек	1.66	1.03	0.63	0.41	0.23	0.19	0.62	0.84
Все эпохи, %	100.0	62.5	37.5	24.8	12.4	12.5	37.6	50.0
Левый цикл, %	100.0	63.0	37.0	24.9	11.2	13.7	38.0	49.2
Правый цикл, %	100.0	62.0	38.0	24.8	13.6	11.2	37.2	50.8

	Начальное значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Размах значений	Фаза минимума, %	Фаза максимума, %
Тазобедренный сгибание лев. (Левый цикл), град	23.3	-9.0	27.0	36.0	51.2	87.0
Тазобедренный сгибание прав. (Правый цикл), град	25.0	-10.1	28.9	39.1	54.0	87.0
Тазобедренный приведение лев. (Левый цикл), град	-2.6	-6.5	4.9	11.4	68.3	20.4
Тазобедренный приведение прав. (Правый цикл), град	-1.5	-7.3	3.8	11.1	65.2	19.2
Коленный сгибание лев. (Левый цикл), град	9.9	4.6	58.4	53.8	95.0	71.2
Коленный сгибание прав. (Правый цикл), град	7.5	0.8	60.7	60.0	95.0	72.0
Коленный приведение лев. (Левый цикл), град	3.0	-0.6	10.3	10.9	56.3	76.6
Коленный приведение прав. (Правый цикл), град	0.1	-2.9	7.5	10.4	57.3	76.7

Рис. 5.10. Окно таблиц результатов

В верхней таблице содержатся временные и фазовые параметры левого и правого цикла шага и усредненные по левому и правому шагу параметры: длительность цикла шага (ЦШ), период опоры (ПО), период переноса (ПП), суммарный период двойной опоры (ДО), период первой двойной опоры (ПДО), период второй двойной опоры (ВДО), период одиночной опоры (ОО), начало второй двойной опоры (НВД). Значения отображаются как в процентах, так и в секундах относительно средней длительности шага.

В нижней части содержатся таблицы по каждому усредненному графику, включающие амплитуда усредненного графика в нулевой фазе, минимальную и максимальную амплитуды и соответствующие им фазы, а также размах значений (разница между минимальным и максимальным значениями).



Для показа/скрытия в таблицах значений СКО нажмите кнопку  в окне таблиц результатов.

Содержимое таблицы можно скопировать в буфер обмена, выделив нужные строки и столбцы, и выбрав в контекстном меню **«Копировать»**. Данные всех таблиц включаются в отчет.

5.6 Окно трехмерных графиков

Показания акселерометров по трем осям могут быть представлены в виде трехмерных графиков. Для показа окна трехмерных графиков (см. Рис. 5.11) выберите пункт меню **«Анализ»**→**«3D**



Графики» . Это же окно доступно и в режиме регистрации в меню **«Запись»**→**«3D Графики»**. В режиме анализа график представляет собой трехмерную кривую (годограф), которую описывает вектор ускорения за выбранный участок записи. В режиме регистрации показывается график значений за последние несколько секунд.


Каждый график можно вращать относительно двух осей, удерживая левую кнопку мыши, а также приблизить/удалить с помощью колесика мыши.

Для просмотра графиков в разных координатных плоскостях выберите в контекстном меню



нужную плоскость или нажмите кнопки



В режиме регистрации в контекстном меню содержится также пункт **«Очистить»**  для удаления предыдущих значений графика.

В контекстном меню в режиме анализа можно выбрать режим расчета графиков по всей записи или по выделенной активной эпохе.

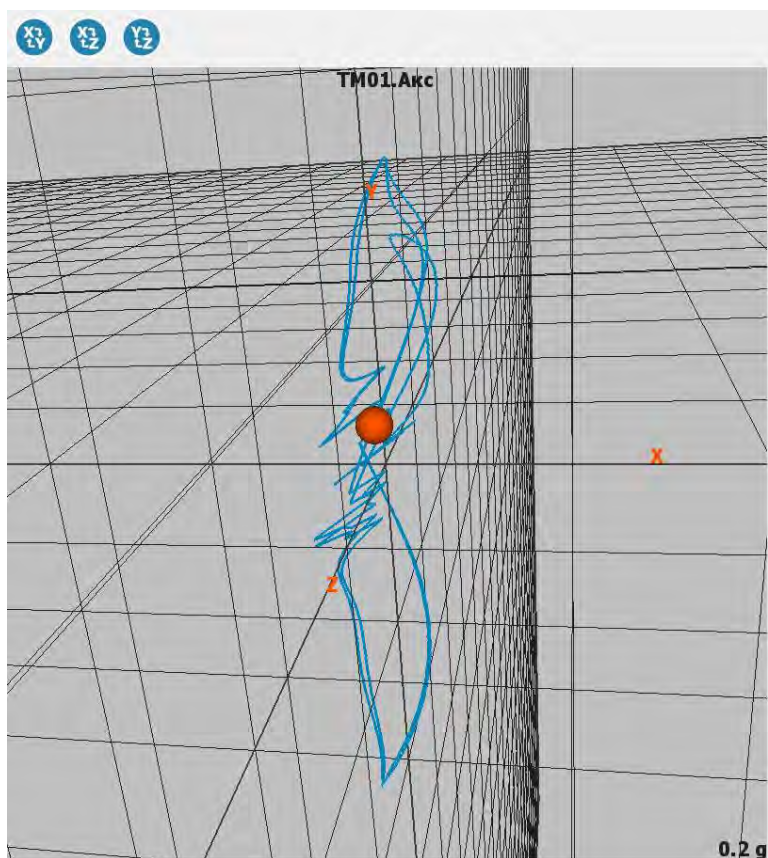


Рис. 5.11. Окно трехмерного графика

5.7 Окно 3D модели скелета

Для визуализации движений в программе создана трехмерная анимированная модель скелета (см. Рис. 5.12). Каждый датчик может быть привязан к определенному сегменту модели. В методике также задается положение датчика на сегменте и поза привязки.

Сегменты, на которые датчики не установлены, могут быть привязаны к другим сегментам, где датчики установлены, либо скрыты в настройках модели. Сегменты соединяются между собой в соответствии с принципами инверсной кинематики.

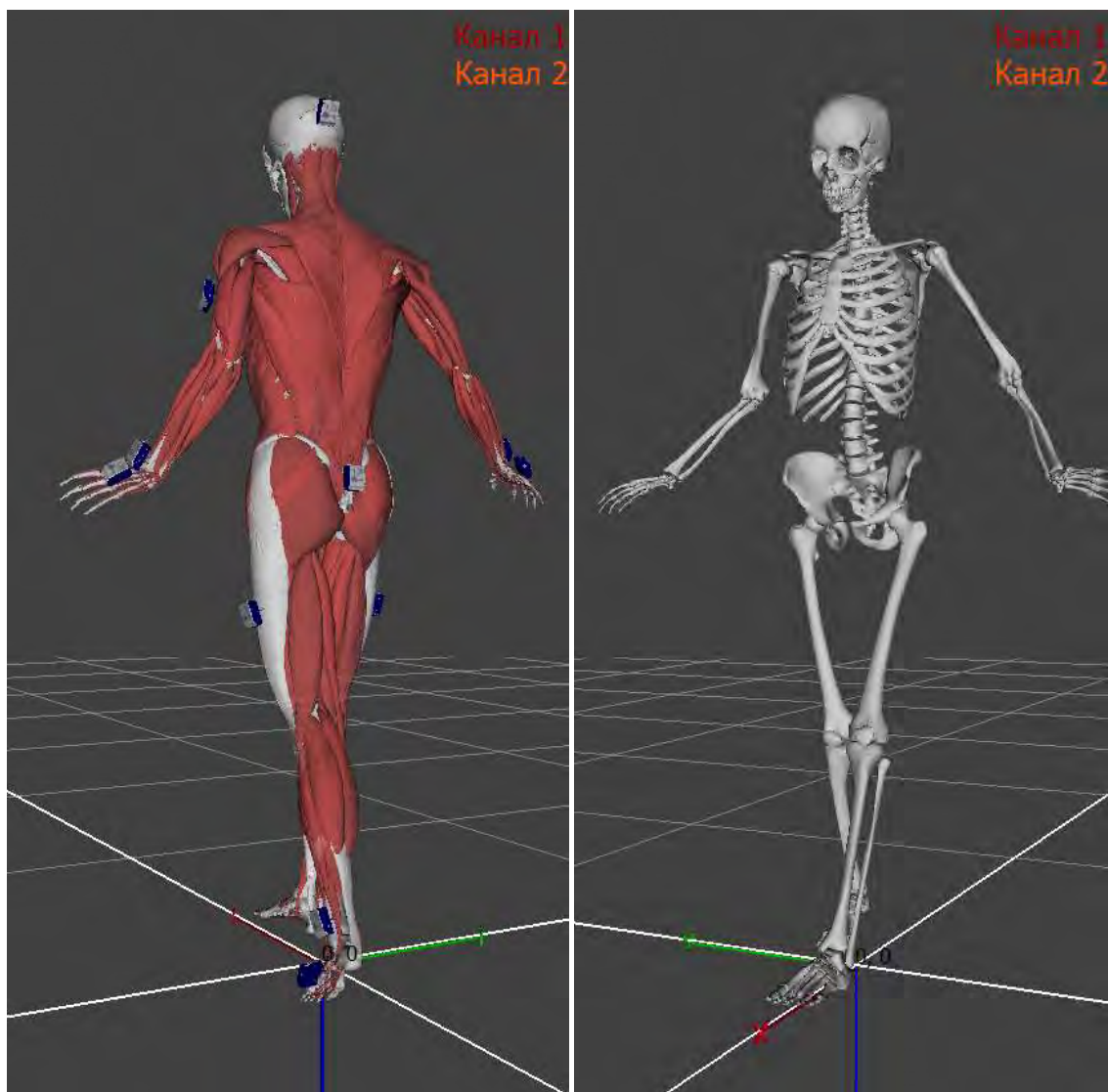


Рис. 5.12. Окно 3D модели скелета

Модель можно вращать относительно двух осей, удерживая левую или правую кнопку мыши, а также приблизить/удалить с помощью колесика мыши. Можно перемещать модель по вертикали и горизонтали при зажатой средней кнопке мыши.

Для открытия окна трехмерной модели в режиме анализа выберите в главном меню пункт



«Анализ»→«3D модель скелета». Это же окно доступно и в режиме регистрации в меню «Запись»→«3D модель скелета».

Для воспроизведения и анимации записанных данных в режиме анализа щелкните в окне с графиками мышью в точке, откуда следует начать воспроизведение (режим выделения должен




быть активен). В окне 3D модели автоматически показывается положение модели в момент, соответствующий положению маркера на записи. Для начала воспроизведения выберите

пункт главного меню **«Анализ»**→**«Проиграть»**



. После достижения конца записи она

воспроизводится сначала. Для остановки воспроизведения нажмите . При воспроизведении анимации на модели также подсвечиваются активные мышцы.



Для автомасштабирования модели нажмите иконку



в окне модели.

Кнопки



, , , , , позволяют включать/выключать отображение на модели углов, скелета, сочленений, мышц, датчиков и названий датчиков

соответственно. Иконка




служит для фиксации горизонтальной плоскости движения при вращении.

При нажатии углового канала в окне графиков на модели отображается центр и плоскость вращения угла в суставе.

5.8 Создание отчета

Для создания или просмотра уже созданного отчета по результатам исследования выберите пункт



главного меню **«Анализ»**→**«Отчет»**→**«Показать»** или нажмите кнопку  на панели инструментов. Для создания отчета заново используйте пункт **«Анализ»**→**«Отчет»**→**«Заменить...»**



. В отчет автоматически вставляются графики и таблицы, содержащиеся в открытых в программе окнах обработки.

Для выбора шаблона отчета выберите пункт меню **«Анализ»**→**«Отчет»**→**«Выбрать шаблон...»**. После изменения шаблона необходимо заново создать отчет.

Для редактирования шаблона отчета выберите пункт меню **«Анализ»**→**«Отчет»**→**«Выбрать**



шаблон...» или нажмите кнопку .

Редактирование шаблона и отчета производится во встроенном редакторе отчета (см. Рис. 5.13).

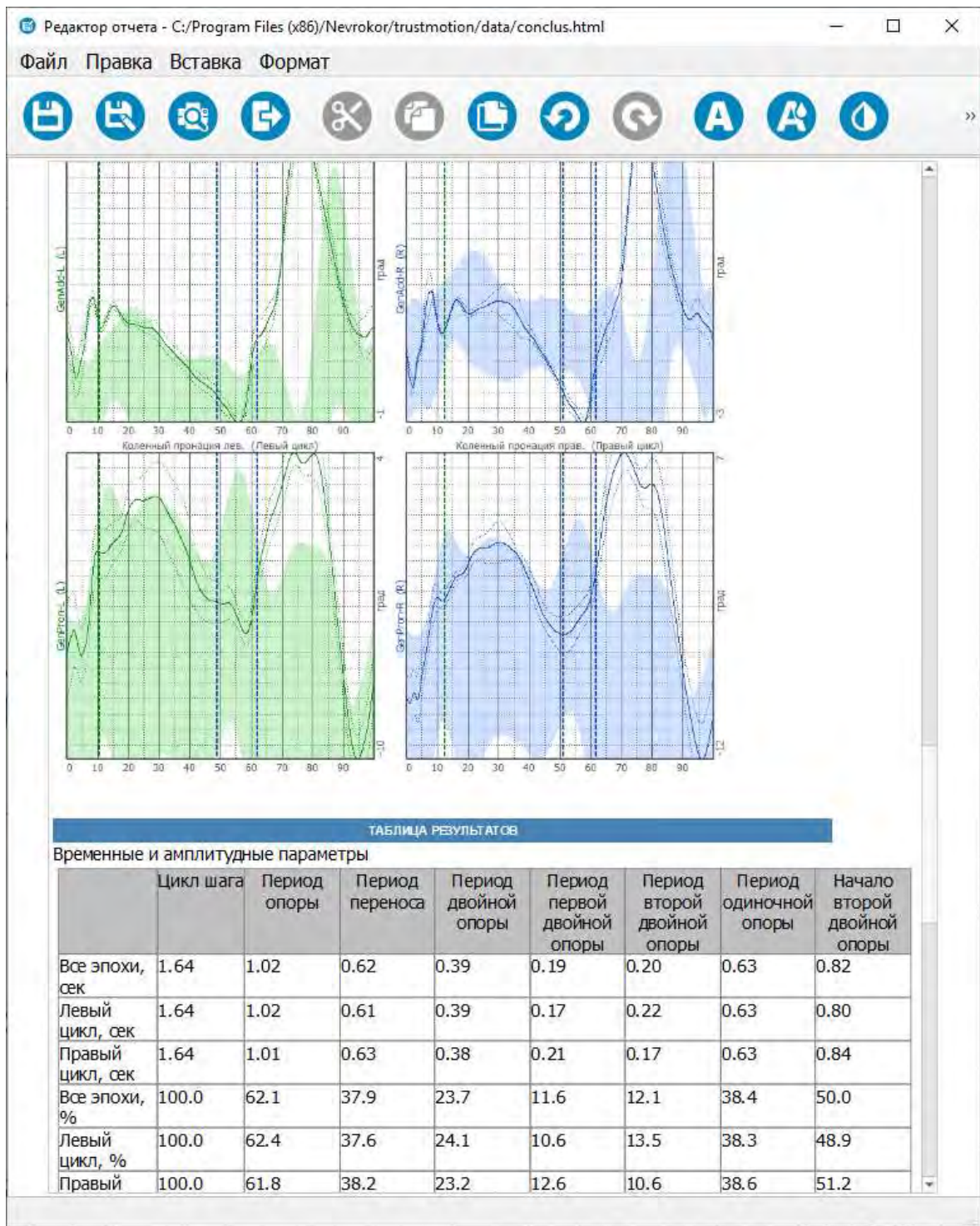


Рис. 5.13. Окно встроенного редактора отчета

Если в настройках программы включить использование Microsoft Office, то отчет будет открываться в установленной программе Microsoft Word.

Для печати отчета перейдите в режим предварительного просмотра



и нажмите кнопку «Печать» или выберите меню «Файл» → «Печать».

5.9 Экспорт данных

Для экспорта нативных данных по всем каналам, включенным в методику, в текстовый формат выберите в главном меню **«Регистрация»→«Экспорт...»**. Также могут быть экспортированы данные усредненных графиков и спектров с помощью соответствующего пункта контекстного меню окна обработки. Данные всех таблиц могут быть скопированы в буфер обмена через контекстное меню окна таблицы.

5.10 Просмотр видеозаписи

Для просмотра записанного видео во время анализа выберите в главном меню **«Инструменты»→«Видео»→«Видеомониторинг»**. Для начала воспроизведения выберите пункт



главного меню **«Анализ»→«Проиграть»** . После достижения конца записи она



воспроизводится сначала. Для остановки воспроизведения нажмите . При перемещении маркера на записи в окне видео автоматически показывается кадр, соответствующий моменту на записи.

5.11 Маркеры анализа

На записи отмечаются все маркеры, отмеченные при регистрации. Также можно отмечать дополнительные маркеры при анализе. Для этого выберите режим выделения в разделе меню



«Анализ»→«Режим редактирования»→«Выделение» или кнопкой . Отметьте щелчком мыши место на записи, которое нужно отметить маркером. Затем поставьте маркер, нажав



«горячую клавишу» маркера (см. п. 4.11) или кнопку .

Для удаления маркера анализа подведите к нему курсор мыши и в контекстном меню выберите пункт **«Удалить маркер»**. Маркеры, отмеченные во время записи, удалить нельзя.

5.12 Подключение дополнительных приборов

В настройках программы могут быть выбраны дополнительные приборы, подключенные к компьютеру: стабилметрическая платформа, реабилитационная дорожка, система разгрузки веса.

При подключении дополнительных приборов на панель с номерами датчиков добавляются кнопки выбора каналов с прибора (см. Рис. 5.14).

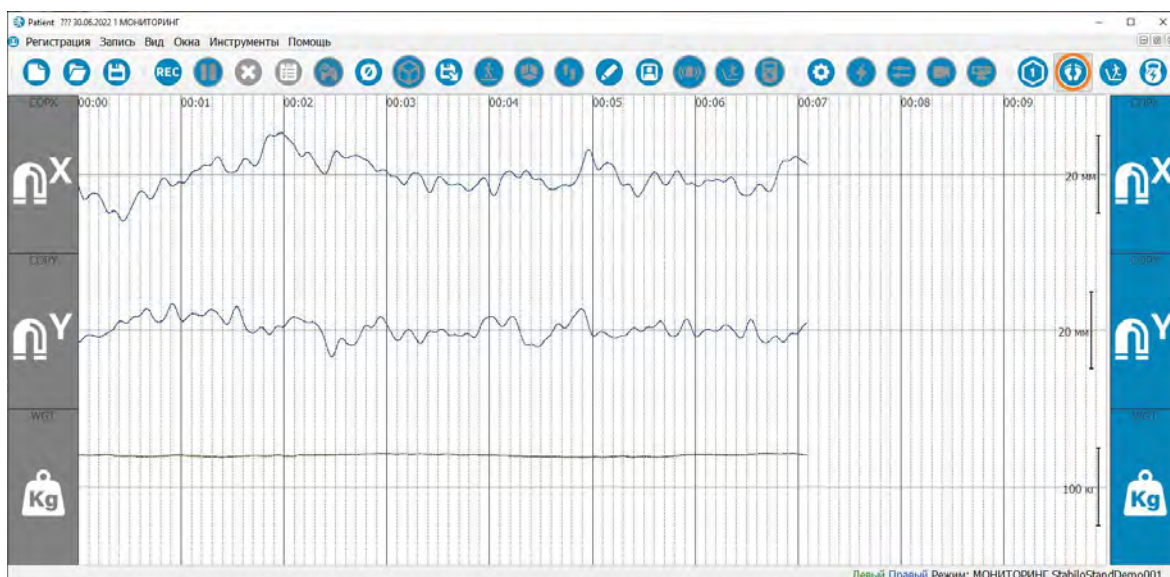


Рис. 5.14. Окно с подключенными каналами стабилоплатформы

Для стабилметрической платформы можно включить каналы перемещения общего центра давления и веса. Управление каналами платформы (масштаб, фильтры) производится так же, как и для каналов датчиков.

5.13 Окно параметров ходьбы



Для просмотра параметров шага используется кнопка (см. Рис. 5.15). Параметры усредняются по нескольким циклам шагам. На диаграмме также показан разброс значений параметров с учетом среднеквадратического отклонения по всем циклам.



Рис. 5.15. Окно анализа параметров ходьбы

5.14 Окно результатов эргометрии

Для просмотра результатов эргометрии (см. Рис. 5.16) после записи ходьбе на дорожке



используется кнопка . В окне эргометрии показаны тренды параметров скорости, наклона бегового полотна и затраченной энергии. Если использовалась методика с контролем ЧСС, то показаны также значения ЧСС во время ходьбы.

В таблице показаны итоговые результаты по всей записи: пройденный путь, энергетические затраты, средняя, минимальная и максимальная ЧСС.

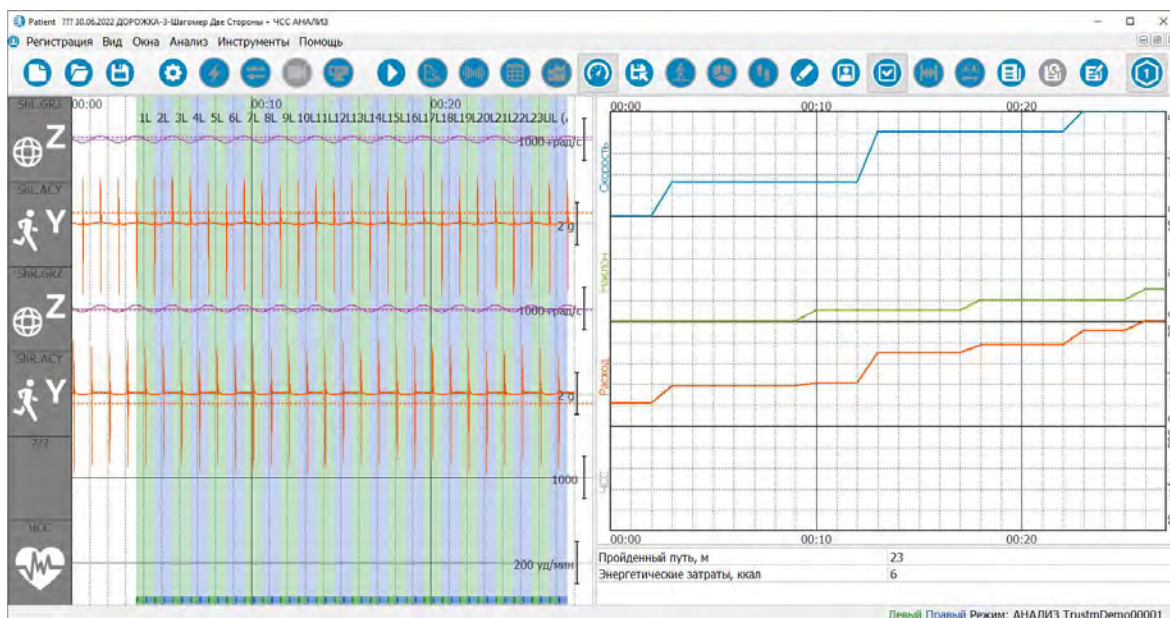


Рис. 5.16. Окно с результатами эргометрии

Энергозатраты рассчитываются по параметрам нагрузки с учетом скорости, наклона полотна и

веса пациента. Для задания веса пациента используется кнопка



(см. Рис. 5.17).

Рис. 5.17. Антропометрические параметры пациента

6 Настройка методики

Методика включает параметры визуализации сигналов, параметры фильтрации, параметры обработки, набор дополнительных каналов, параметры трехмерной модели скелета и путь к файлу параметров БОС. Все параметры могут быть сохранены в единый файл методики.

Для настройки параметров методики выберите в главном меню пункт «**Инструменты**» → «**Настройка методики...**». В появившемся диалоге настроек параметры сгруппированы по группам.

6.1 Основные параметры методики

На странице «**Основные**» (см. Рис. 6.1) показаны название и путь к файлу методики. Они заполняются программой автоматически при загрузке/сохранении методики в программе.

Для создания новой «пустой» методики следует нажать кнопку «**Сбросить**».

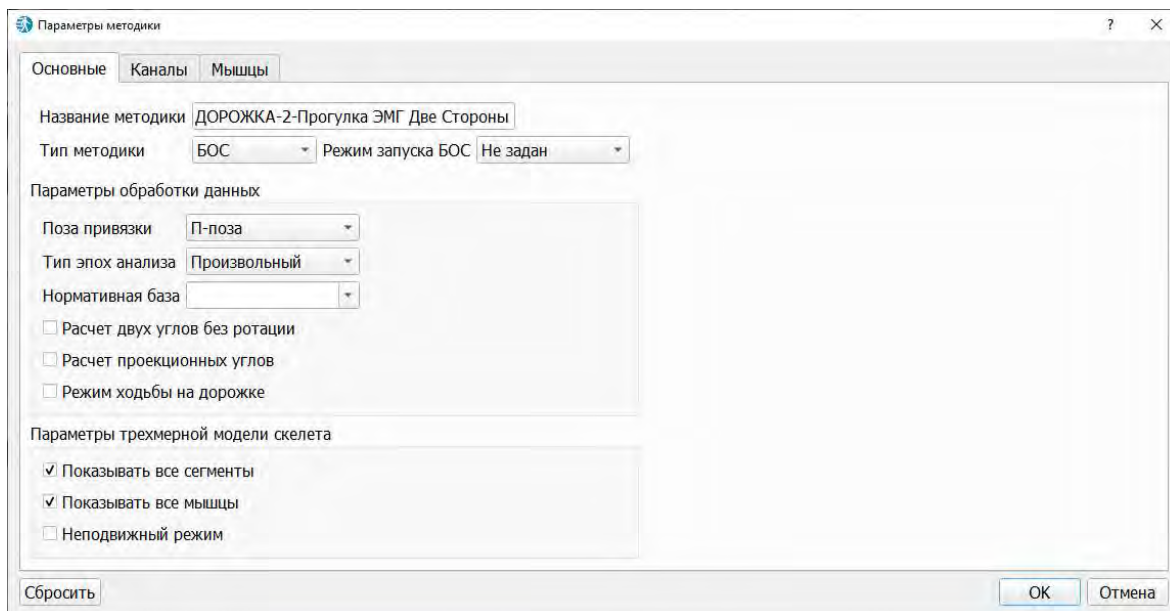


Рис. 6.1. Страница основных параметров методики

В основных параметрах можно также задать «**Тип методики**». В зависимости от типа методики скрываются неиспользуемые элементы управления и окна и в главном окне программы. Если тип методики не задан, доступны все элементы управления.

Для методик с типом БОС также задается «**Режим запуска БОС**» тренажера: произвольный, ручной или автоматический. Для методик БОС в отчет автоматически вставляются расчетные параметры БОС-тренировки по всей записи и результаты БОС-тренировки.

В «**Параметрах обработки данных**» задаются:

- ✓ **Тип эпох анализа** определяет тип эпох в редакторе эпох. Если эпохи выделяются по левому циклу шагу, то эпохи по правому выделять не нужно, т.к. они рассчитываются программой автоматически. Для методик, не использующих циклы шага, следует выбирать произвольный тип эпох.
- ✓ **Поза привязки** определяет начальную позу, в которой происходит привязка датчиков к сегментам: П-поза – с опущенными вниз руками вдоль туловища, Т-поза – с разведенными в стороны руками.
- ✓ **Нормативная база** – выбор базы нормативных значений.
- ✓ **Расчет двух углов без ротации** позволяет рассчитывать углы сгибания и отведения без ротации. Преимущества данного режима – неограниченное время исследования. Недостаток – погрешность расчета углов, т.к. в расчете не учитывается вращения датчиков по азимуту. Этот режим можно включать как в режиме регистрации, так и при анализе уже записанных данных.
- ✓ **Режим проекционных углов** является альтернативой углам Эйлера. Проекционные углы в отличие от углов Эйлера рассчитываются между проекциями сегментов на сагиттальную, фронтальную и горизонтальную плоскости. В международном стандарте биомеханики для количественного описания объема движения в суставе используются углы Эйлера.
- ✓ **Режим ходьбы на дорожке** применяется только при движении в одном направлении (без поворотов). В этом режиме производится корректировка показаний гироскопов датчиков с учетом однонаправленного движения.

В «**Параметрах трехмерной модели**» задаются:

- ✓ **Показывать все сегменты** – режим отображения всех сегментов тела независимо от количества установленных датчиков.
- ✓ **Показывать все мышцы** – режим отображения всех мышц независимо от количества выбранных мышц.
- ✓ **Неподвижный режим** – выключение анимации 3D модели скелета.

6.2 Параметры датчиков и каналов методики

На вкладке «**Каналы**» (см. Рис. 6.2) отображается список датчиков и включенных каналов, а также задаются дополнительные каналы и привязка датчиков к сегментам.

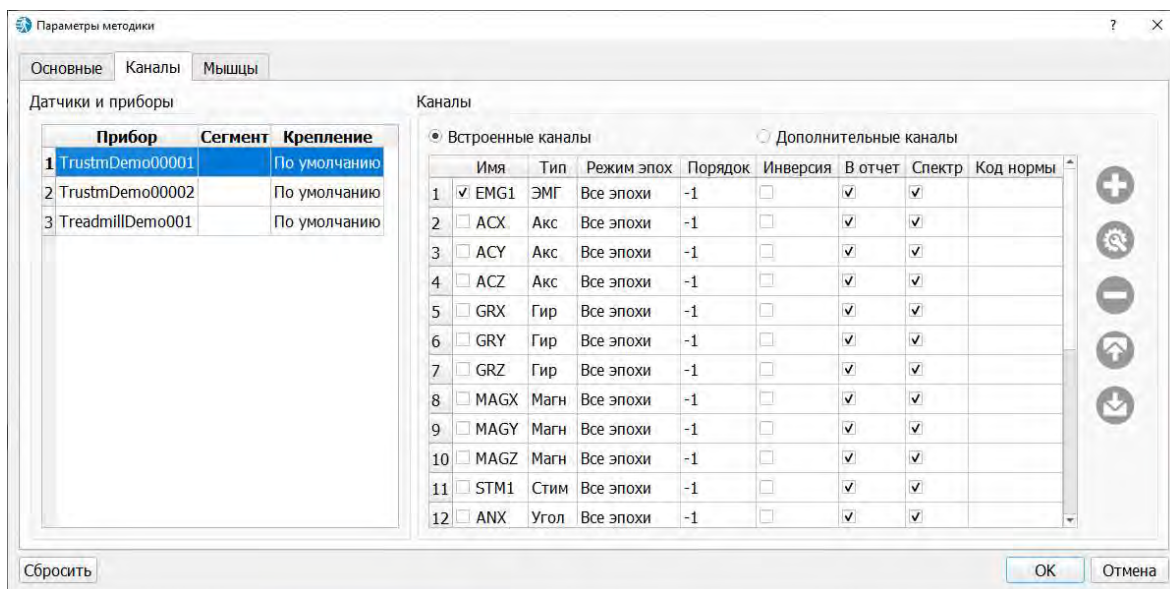


Рис. 6.2. Страница параметров датчиков и каналов

Для привязки датчика к сегменту щелкните два раза левой кнопкой мыши на нужном датчике в списке «Датчики и приборы». В появившемся диалоге (см. Рис. 6.3) выберите название сегмента и нажмите «ОК». Для отмены привязки датчика к конкретному сегменту выберите Произвольный тип.

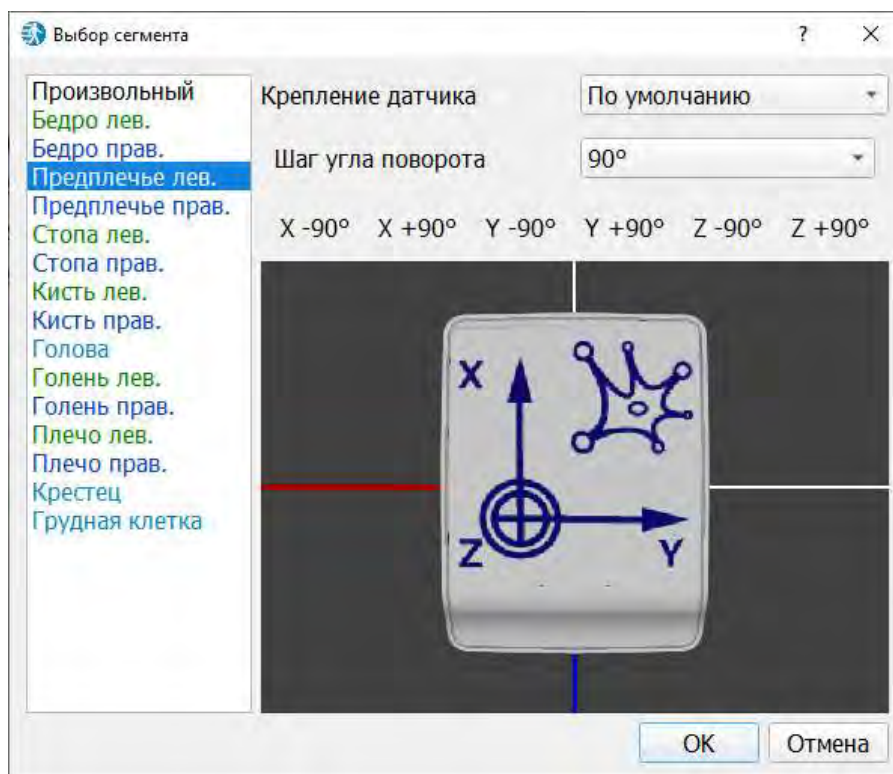


Рис. 6.3. Окно выбора сегмента привязки датчика

Также можно поменять место «Крепления датчика» и поменять начальное положение датчика на сегменте.

В правой части окна в списке **«Каналы»** отображаются **«Встроенные каналы»** выбранного датчика или прибора либо **«Дополнительные каналы»**, рассчитываемые программой.

В списке каналов можно включить канал, установив флажок слева от названия канала.

«Режим эпох» заполняется автоматически и указывает, по каким эпохам будут рассчитываться параметры данного канала. При необходимости режим можно изменить двойным щелчком мыши.

Для изменения порядка следования каналов в отчете можно задать для них порядковый номер в столбце **«Порядок»**.

Также флажками можно отметить, какие каналы будут включены в отчет и в спектральный анализ, а также задать инверсию значений канала на графиках.

Для быстрого выделения всего столбца щелкните на заголовке столбца. Повторный щелчок снимает выделение.

Для **дополнительных каналов** доступны кнопки редактирования:



– добавление нового канала,



– удаление выделенного канала,



– редактирование параметров выделенного канала,



– перемещение выделенного канала выше,



– перемещение выделенного канала ниже.

При добавлении или редактировании параметров канала открывается окно параметров канала (см. Рис. 6.4).

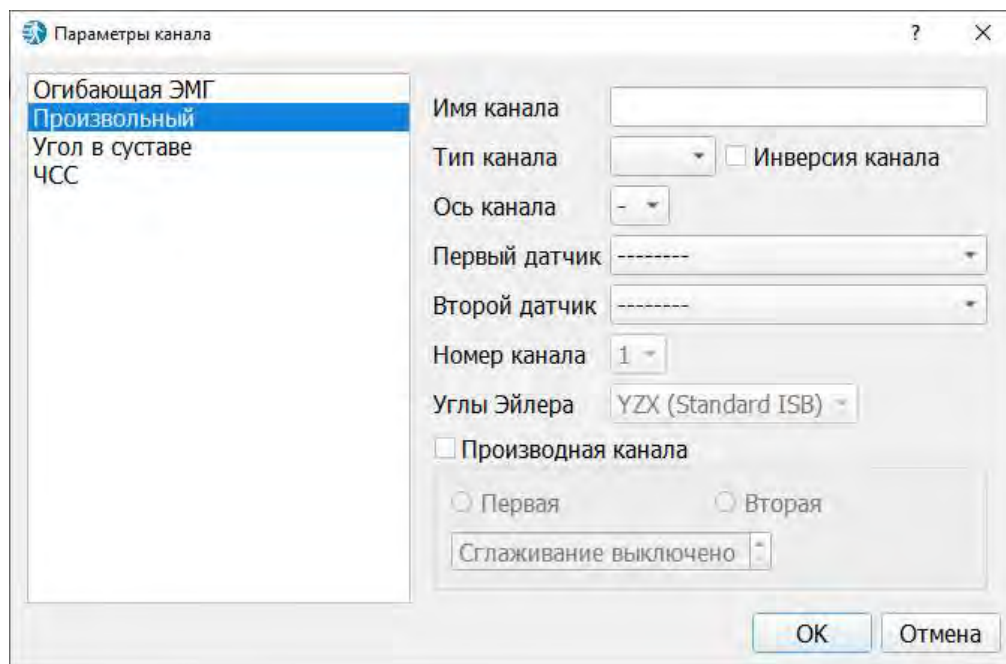


Рис. 6.4. Окно параметров канала

В поле **«Имя канала»** задается произвольное имя канала.

В списке **«Тип канала»** выбирается тип канала.

Для многомерных каналов можно выбрать **«Ось канала»**.

В списке первого датчика выбирается название основного датчика. Для каналов углов также необходимо выбрать второй датчик. Эти датчики должны быть привязаны к сегментам, между которыми рассчитывается угол.

Для углов можно изменить последовательность расчета углов Эйлера.

При включении **«Производной канала»** можно рассчитывать угловую скорость (первая производная) или угловое ускорение (вторая производная) угла в суставе.

Для быстрого добавления канала можно использовать шаблоны типов каналов в левом списке.

При добавлении огибающей ЭМГ или ЧСС (см. Рис. 6.5) необходимо из списка выбрать нужный канал датчика. Каждый датчик содержит два канала ЭМГ или ЧСС.

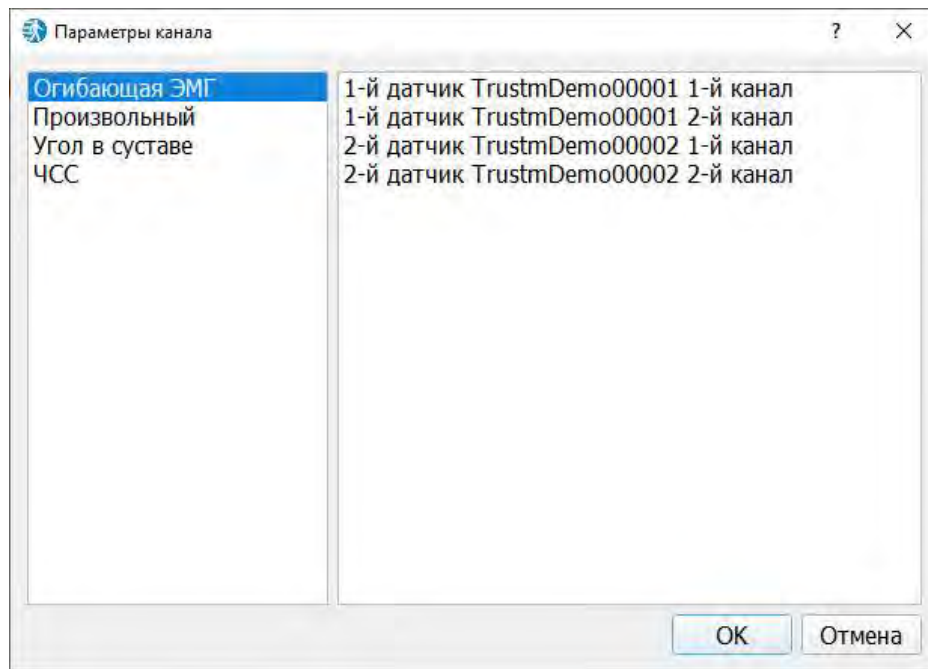


Рис. 6.5. Добавление канала огибающей ЭМГ

Для добавления угла в суставе нужно выбрать нужный угол в списке доступных суставных углов (см. Рис. 6.6). Список содержит только те суставы, сегменты которых уже привязаны к датчикам.

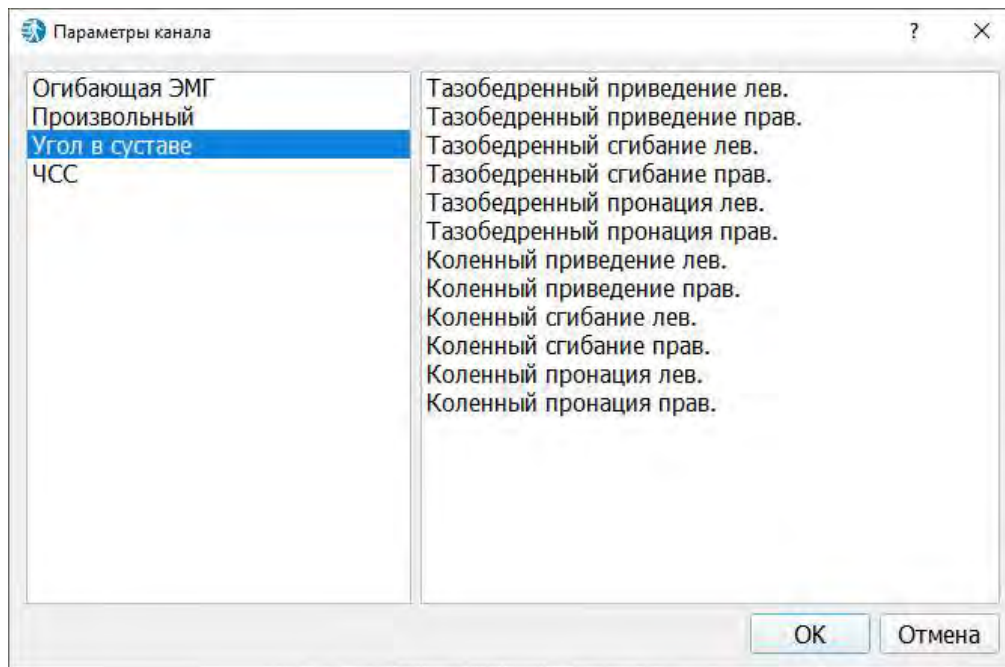


Рис. 6.6. Добавление канала угла в суставе

6.3 Выбор мышц

Выбор мышц из анатомического справочника производится на странице «Мышцы» диалога параметров методики (см. Рис. 6.7).

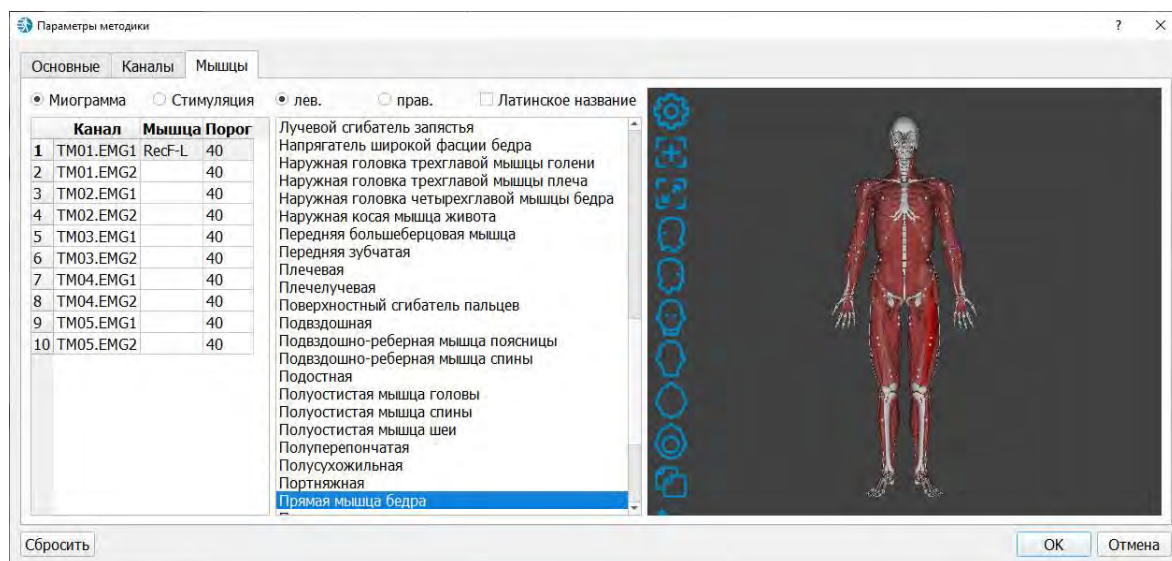


Рис. 6.7. Страница выбора мышц

Мышцы можно выбирать для включенных в методику каналов с типом ЭМГ. Для выбора мышцы выделите канал в списке доступных каналов, затем выберите мышцу в списке и сторону или два раза щелкните мышкой на нужной мышце в трехмерной модели справа. Модель можно вращать, удерживая левую кнопку мыши и перемещать, удерживая среднюю кнопку мыши. Для приближения/удаления модели используется колесико мыши.

Значение порога [мкВ] можно менять двойным щелчком мыши. Оно используется при анимации работы на трехмерной кинематической модели. При пересечении огибающей ЭМГ заданного порога, мышца на модели выделяется как активная.

7 Настройки программы

Для изменения настроек программы выберите в главном меню пункт



«Инструменты»→«Настройки программы...» или нажмите кнопку на панели инструментов. Настройки сгруппированы по группам. Для сохранения настроек нажмите в окне настроек «ОК», для задания настроек, используемых по умолчанию, нажмите кнопку «Сбросить».

7.1 Основные настройки

Основные настройки задаются на соответствующей странице окна настроек (см. Рис. 7.1).

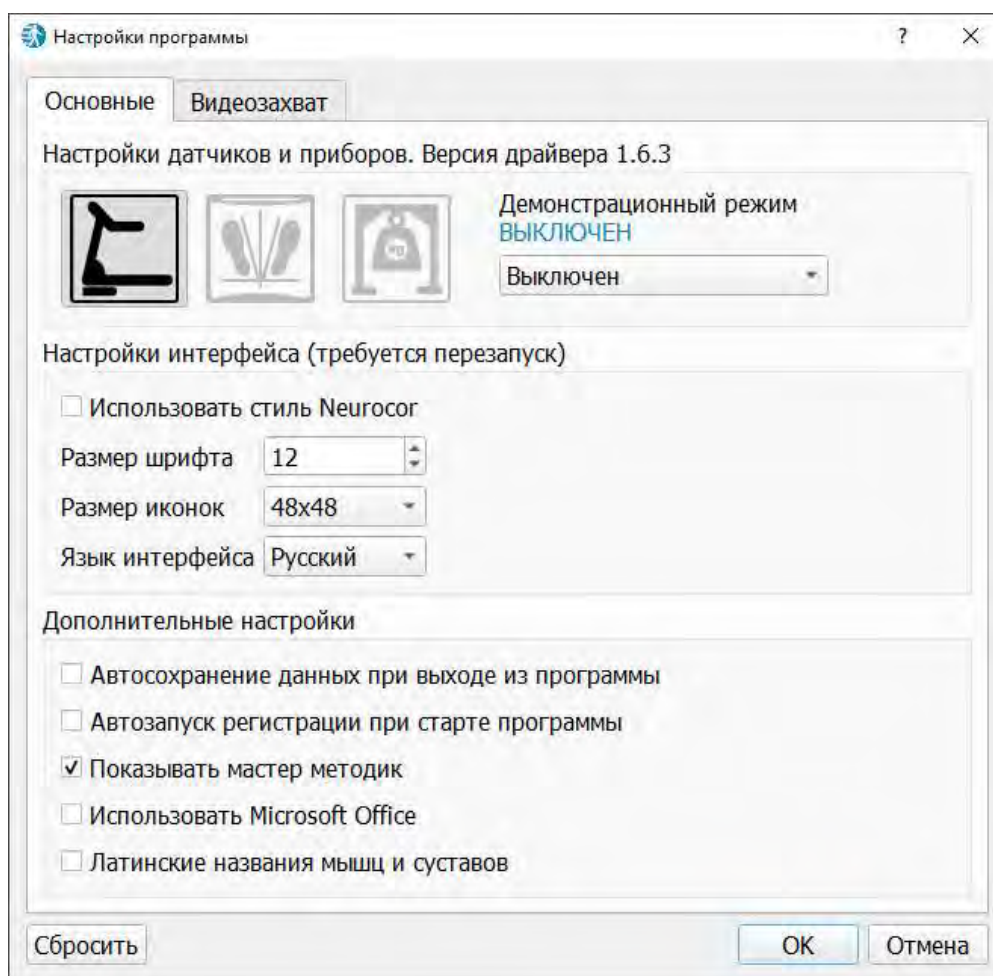


Рис. 7.1. Страница основных настроек программы

Иконки с изображениями приборов позволяют включать дополнительные приборы, подключенные к компьютеру по USB или по Wi-Fi.

«**Демонстрационный режим**» предназначен для демонстрации работы программы без подключения датчиков.

Настройки интерфейса программы включают размер шрифта, иконок и язык интерфейса. Размер шрифта и иконок позволяет задать оптимальные размеры элементов интерфейса программы для конкретного размера монитора и разрешения рабочего стола. После изменения настроек интерфейса необходим перезапуск программы.

Флажок «**Автосохранение данных при выходе из программы**» задает возможность сохранения всех параметров записи при ее закрытии, даже если не была нажата кнопка сохранения. Если флажок не установлен, сохранение производится только при нажатии кнопки сохранения.

Флажок «**Автозапуск регистрации**» предназначен для работы без записи в Базу данных. В этом случае при запуске ярлыка программы на рабочем столе программа сразу переходит в режим регистрации.

Флажок «**Показывать мастер методик**» включает отображение окна выбора методик (см. Рис. 4.4). Если флажок снят, то выбор методики происходит через выбор файла методики.

Флажок «**Использовать Microsoft Office**» позволяет открывать отчет в программе Microsoft Word.

Флажок «**Латинские название мышц и суставов**» включает отображением полных названий суставов и мышц в отчете на латыни.

7.2 Настройки параметров видеозахвата

На странице «**Видеозахват**» (см. Рис. 7.2) выбираются устройства видео- и аудио-захвата, а также разрешение видеозаписи и длительность фрагментов видеофайлов.

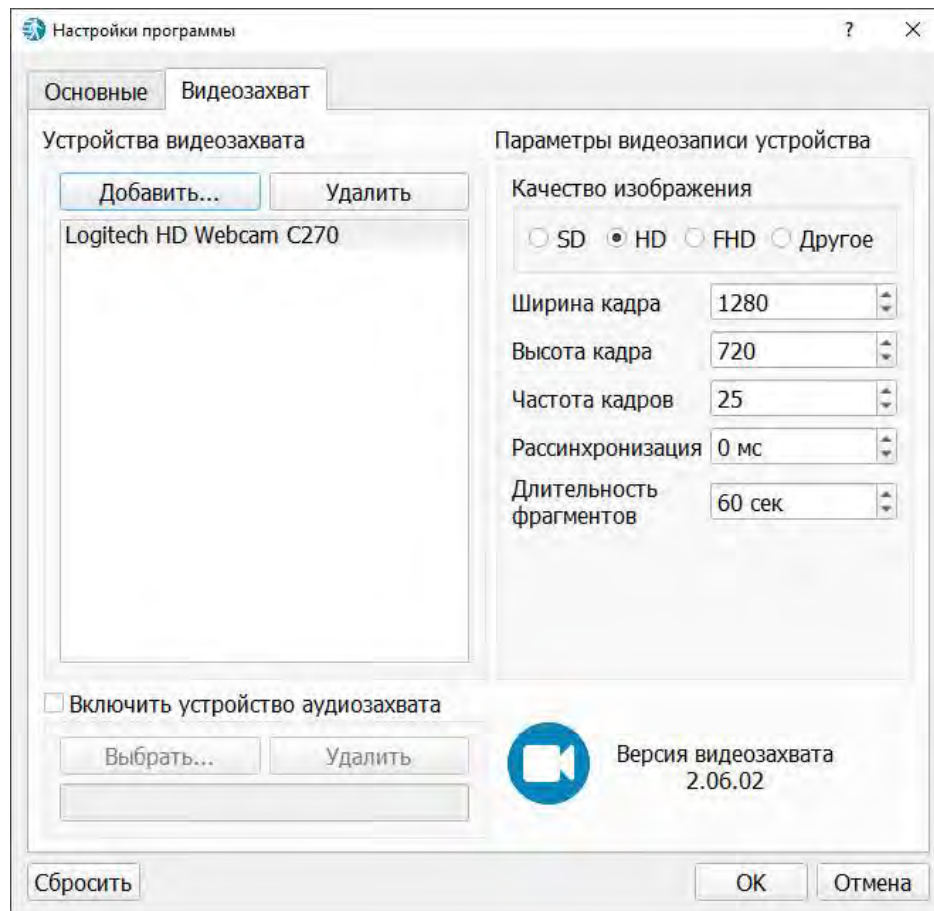


Рис. 7.2. Страница настройки видеозахвата

Запись видео производится в формате AVI фрагментами заданной длительности. Это позволяет в случае сбоя системы восстановить записанные данные. Видеофайлы сохраняются в подкаталогах регистрации CAMNNN с именем capNNN.avi.

Запись видео может производиться одновременно с нескольких устройств видеозахвата. Для добавления устройства нажмите кнопку «Добавить...», для удаления устройства выделите его в списке и нажмите «Удалить...».

В параметрах видеозаписи настраиваются разрешение и частота кадров для выделенного устройства видеозахвата.

7.3 Анатомический справочник

Анатомический справочник содержит сегменты тела человека, на которых может располагаться датчика, мышцы и суставы. Для показа окна справочника выберите в главном меню пункт «Инструменты»→«Анатомический справочник...». В окне справочника (см. Рис. 7.3) отображается в режиме «только для чтения» список сегментов и их условных обозначений в

программе. Условные обозначения сегментов и мышц используются в программе для привязки к трехмерной модели кинематики, поэтому недоступна возможность их изменения.

Анатомический справочник

Сегменты Суставы Мышцы

Идентификатор	Парность	Название	Латинское название	
1	SCM	✓	Грудино-ключично-сосцевидная	Sternocleidomastoideus
2	SpCa	✓	Ременная мышца головы	Splenius capitis
3	SSCa	✓	Полуостистая мышца головы	Semispinalis capitis
4	SpCe	✓	Ременная мышца шеи	Splenius cervicis
5	SSCe	✓	Полуостистая мышца шеи	Semispinalis cervicis
6	LnCe	✓	Длиннейшая мышца шеи	Longissimus cervicis
7	SSTh	✓	Полуостистая мышца спины	Semispinalis thoracis
8	LnTh	✓	Длиннейшая мышца спины	Longissimus thoracis
9	ICTh	✓	Подвздошно-реберная мышца спины	Iliocostalis thoracis
10	ICLu	✓	Подвздошно-реберная мышца поясницы	Iliocostalis lumborum
11	TrzD	✓	Трапецевидная (верхняя часть)	Trapezius (descending part)
12	TrzT	✓	Трапецевидная (средняя часть)	Trapezius (transverse part)
13	TrzA	✓	Трапецевидная (нижняя часть)	Trapezius (ascending part)
14	InfS	✓	Подостная	Infraspinatus
15	LatD	✓	Широчайшая мышца спины	Latissimus dorsi
16	SerA	✓	Передняя зубчатая	Serratus anterior
17	PecM	✓	Большая грудная	Pectoralis major
18	OEA	✓	Наружная косая мышца живота	Obliquus externus abdominis
19	RecA	✓	Прямая мышца живота	Rectus abdominis
20	DelC	✓	Дельтовидная (передняя часть)	Deltoideus (clavicular part)
21	DelA	✓	Дельтовидная (латеральная часть)	Deltoideus (acromial part)
22	DelS	✓	Дельтовидная (задняя часть)	Deltoideus (spinal part)
23	BicB	✓	Двуглавая мышца плеча	Biceps brachii
24	Bra	✓	Плечевая	Brachialis
25	CBra	✓	Клювовидно-плечевая	Coracobrachialis
26	TBLo	✓	Длинная головка трехглавой мышцы плеча	Long head of triceps brachii

OK Отмена

Рис. 7.3. Окно анатомического справочника