



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Система видеоанализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями.

Утверждаю:

2020-01-17

Notarization, see overleaf



Fredrik Müller

— CEO

Qualisys AB

— Org.no. 556591-1160



2020 г.



NOTARIUS PUBLICUS I GÖTEBORG

I, the undersigned, **STEN WESTM**, Notary Public of Göteborg, Sweden,
do hereby certify that

FREDRIK HERMANN MÜLLER
Swedish Personal ID No. 691126-6671

Have been present in front of me and signed this attached document.

Göteborg Sweden 2020.01.17

Et officio:

Sten Westman

No 20200117-02



Notary's office
Kungälv 3
411 16 GÖTEBORG

Notary's office
Kungälv 3
GÖTEBORG

Notary's office
Kungälv 3
Kungälv-Göteborg-Årstad
70-00-17-00

Notary's office
Kungälv 3
+46 (0)31-713 77 15

Notary's office
Kungälv 3
notar@notar.se



1. Наименование медицинского изделия.

Система видеонализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями (см. Приложение 1), далее по тексту: «Система».

2. Сведения о производителе, разработчике, адресах мест производства медицинского изделия и уполномоченном представителе в РФ.

2.1 Сведения о производителе медицинского изделия.

Qualisys AB (Квалисис АБ).
Kvarnbergsgatan 2, 411 05 GÖTEBORG.
Тел.: +46 (0)31 336 94 00, +46 (0)31 336 94 20.
Эл. почта: sales@qualisys.com

2.2 Сведения о разработчике медицинского изделия.

Qualisys AB (Квалисис АБ).
Kvarnbergsgatan 2, 411 05 GÖTEBORG.
Тел.: +46 (0)31 336 94 00, +46 (0)31 336 94 20.
Эл. почта: sales@qualisys.com

2.3 Сведения об адресах производства.

Inission Borås AB.
Gränsvägen 6, 518 40 SJÖMARKEN, Sweden
Тел.: +46 (0)31 336 94 00, +46 (0)31 336 94 20.
Эл. почта: sales@qualisys.com

2.4 Сведения об уполномоченном представителе в РФ.

Общество с ограниченной ответственностью «Эмера» (ООО «Эмера»)
115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 44.
Тел/факс: (499) 995 04 51.
Эл. почта: info@emera.ru

3. Назначение медицинского изделия.

Система предназначена для захвата видеоизображения пациента и последующего анализа состояния опорно-двигательного аппарата.

Система представляет собой совокупность на основе камер и компьютера, используемую для количественной оценки и графического отображения движений взрослых и детей. Предназначена для регистрации (захвата данных видеонализа или «захват движения» - от англ. Motion Capture – далее по тексту: «Motion Capture – данных») движения в целях анализа походки, ортопедии, реабилитации, спортивной медицины и эргономики.

Отчет анализа движения может быть составной частью определения метода лечения, и решение о лечении не должно приниматься только на основании данных отчета анализа движения.

Анализ локомоций человека является одним из самых эффективных способов диагностики функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата, а также отслеживания хода лечения в клинической медицине. Биомеханические и неврологические аспекты человеческой походки остаются на сегодняшний день не до конца изучены, поэтому видеонализ кинематики и кинетики остается очень перспективным направлением для исследователей.

Такая диагностика может проводиться и традиционными методами при помощи контактных систем, которые чаще всего имеют высокую погрешность и влияют на поведение пациента во время исследования или диагностики. В настоящий момент современные клинические лаборатории

биомеханики используют бесконтактные системы видеоанализа для оценки кинематики движений человека. Преимущества данной системы заключаются в отсутствии необходимости дополнительных устройств на теле пациента при регистрации движений, определении его точной антропометрии, а также в возможности построения математической модели. Видеорегистрация кинематики движений человека является одним из самых точных методов на сегодняшний день.

Важным дополнением системы видеоанализа являются динамометрические платформы (не входят в состав *Системы*), которые показывают распределение центра масс во время переката стопы, помогают в расчёте нагрузок на суставы, расчёте мощности генерации и абсорбции суставов, моментов и т.д. Однако, хорошим дополнением может стать сочетание динамометрических платформ и электрокинемографической системы (не входят в состав *Системы*), которые вместе смогут дать наиболее полную информацию о работе скелетно-мышечной системы человека. Такая система сможет использоваться не только для диагностики опорно-двигательного аппарата, но для тренировок спортсменов для достижения наилучших результатов.

Видеоанализ нашел свое применение в следующих областях:

- Медицина;
- Биомеханика;
- Диагностика опорно-двигательного аппарата;
- Ортопедия;
- Протезирование;
- Робототехника;
- Спорт;
- Виртуальная реальность;
- Музыка;
- Кинематограф;
- Игры;
- Производство;
- Промышленное тестирование;
- И другое.

Система предназначена только для профессионального использования, ее эксплуатация допускается только квалифицированными специалистами. Основной группой пользователей является профессиональный квалифицированный персонал, который осуществляет клинические лабораторные исследования по захвату движения или относится к клиническому персоналу больницы.

4. Функциональные характеристики медицинского изделия.

Система состоит из программного обеспечения, камер захвата движения и совместимого оборудования сторонних фирм (динамометрических платформ, ЭМГ-систем).

Назначение *Системы* – делать безопасным и эффективным использование захвата движения в клинической среде посредством стандартизированных рабочих процессов и анализа. Главным узлом системы является *программное обеспечение автоматизации процессов* (PAF - Data Automation Package) с функциями помощи пользователю в процессе сбора данных, контроля анализа данных и составления конечного отчета. При использовании программного обеспечения для автоматизации процессов, пользователь может сочетать различные подсистемы в контролируемом процессе, применимом в медицинских целях. Основными подсистемами являются:

- набор камер для оптического захвата движения, приложение Qualisys Track Manager (далее по тексту: «QTM») для управления системой камер;
- вычислительное приложение для расчета биомеханических переменных (Visual3D)
- конструктор отчетов для создания отчета о клинических оценках.

Система используется для оценки таких заболеваний, как церебральный паралич, гемиплегия и другие неврологические нарушения, инсульт, болезнь Паркинсона, ревматоидный артрит, диабет, а

также для до- и послеоперационной оценки при разрыве ахиллова сухожилия, при осложнениях после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Анализ походки с помощью контрольно-измерительной аппаратуры - хорошо зарекомендовавший себя метод количественной оценки движений человека при ходьбе. Полуавтоматические рабочие процессы *Системы* облегчают клинический анализ походки, однако не включают в себя передовые функции или методы анализа.

В *Системе* допускается использование совместимого оборудования сторонних фирм в соответствии со спецификацией системы.

Исполнения применительно к оборудованию различаются типом и количеством камер. Исполнения различаются также наборами маркеров.

Рабочий процесс *Системы* включает в себя настройку программного обеспечения для автоматизации процессов под пациента, калибровку и сбор данных в QTM, подготовку пациента (адаптация), обработку данных и представление отчета об оценке движений.

5. Риски применения медицинского изделия, противопоказания, ожидаемые и предсказуемые побочные эффекты.

Абсолютных противопоказаний к применению *Системы* не существует.

В клинической ситуации всегда есть некоторые опасности, связанные с настройками аппаратуры для анализа походки, в т. ч. спотыкание и падение из-за нарушений походки. *Система* не вводит какие-либо опасности для пациента сверх тех, которые уже влияют на состояние пациента или нормальную клиническую ситуацию и (или) лечение. В ходе предварительного анализа опасностей был сделан вывод об отсутствии связанных с биосовместимостью рисков.

6. Техническое описание (характеристики) элементов медицинского изделия.

6.1 Инфракрасные высокоскоростные камеры.

Инфракрасные высокоскоростные камеры (далее – «*Камеры*») предназначены для видеозахвата в процессе движения и в статике координат маркеров (отраженного света от маркеров) и передачи в реальном времени «облака точек» в программу обработки движений. Скорость обработки данных до 10 000 кадров в секунду.

Распознавание *Камер*: автоматически с последующим построением объемной модели и позиционированием *Камер* в пространстве, заданием нулевой плоскости.

Захват *Motion Capture* – данных в реальном времени: получение данных с цифровых оптических камер захвата движения в виде массива точек с координатами в пространстве.

Обработка результатов захвата движения:

- сохранение *Motion Capture* – данных для последующего просмотра, экспорта и стриминга в off-line режиме на решения сторонних разработчиков;
- стриминг *Motion Capture* – данных в реальном времени на решения сторонних разработчиков;
- визуальное отображение данных время захвата и во время просмотра:
 - в виде массива точек в 3D-пространстве;
 - в виде графика;
 - в видео 2D проекции данных с видом для каждой камеры.

Крепление *Камер* осуществляется в зависимости от задач и осуществляется либо на стандартные фото/видео-штативы с использованием 3-х позиционных стандартных штативных головок либо на стационарные крепления на стенах или других поверхностях.

Камеры могут быть использованы только в составе *Системы* производства компании Qualisys AB и не предназначены для бытовой или профессиональной видеосъемки.

6.1.1 Камеры 500+, 501+, 510+, 511+.

Модели 501+ и 511+ дополнительно оснащены возможностью беспроводного подключения по протоколу: WLAN 802.11b/g (54 Мбит/с).

Модели 510+ и 511+ дополнительно имеют режим высокоскоростной синхронизированной видео съемки (этот момент ИК режим отключается).

Спецификация:

Таблица 2. Спецификация инфракрасных камер 500+, 501+, 510+, 511+

Параметр	500+	501+	510+	511+
Тип выходных данных	Координаты маркеров	Координаты маркеров	Координаты маркеров	Координаты маркеров
	-	-	Высокоскоростное синхронизированное видео	Высокоскоростное синхронизированное видео
Встроенный дисплей	128 x 64 графический высококонтрастный OLED	128 x 64 графический высококонтрастный OLED	128 x 64 графический высококонтрастный OLED	128 x 64 графический высококонтрастный OLED
Поддержка различных типов маркеров	Пассивные маркеры, Активные маркеры	Пассивные маркеры, Активные маркеры	Пассивные маркеры, Активные маркеры	Пассивные маркеры, Активные маркеры
Корпус камеры	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий
Стробоскоп осветитель	150 светодиодов Невидимый инфракрасный	150 светодиодов Невидимый инфракрасный	150 светодиодов Невидимый инфракрасный	150 светодиодов Невидимый инфракрасный
Длина волны (нм)	870	870	870	870
Мощность излучения при 100 мА, мВт	50	50	50	50
Прямое напряжение, В	1,5	1,5	1,5	1,5
Интенсивность излучения (Radiant intensity) при IF = 100 mA, tp = 20 ms, мВт/ср	70	70	70	70
Угол половинной яркости, градус	+/- 22	+/- 22	+/- 22	+/- 22
Время нарастания, нс	15	15	15	15
Время спада, нс	15	15	15	15
Диаметр виртуального источника, мм	2,1	2,1	2,1	2,1
Подключение	Гибридный кабель Питание и Данные	Гибридный кабель Питание и Данные	Гибридный кабель Питание и Данные	Гибридный кабель Питание и Данные
Коммуникационные возможности камер: Проводное подключение	Ethernet802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение	Ethernet802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение	Ethernet802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение	Ethernet802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение
Коммуникационные возможности камер: беспроводное подключение	-	WLAN 802.11b/g (54 Мбит/с)	-	WLAN 802.11b/g (54 Мбит/с)
Позиционный уровень шума данных	+/- 1 субпиксел	+/- 1 субпиксел	+/- 1 субпиксел	+/- 1 субпиксел
Максимальный размер буфера данных	1152 Мбайт	1152 Мбайт	1152 Мбайт	1152 Мбайт
Скорость обработки в буфере данных	12,9 Гбит/с	12,9 Гбит/с	12,9 Гбит/с	12,9 Гбит/с

Параметр	500+	501+	510+	511+
Электропитание	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт
Эксплуатационная температура	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия
Габариты камеры и вес	185 мм*110 мм*124 мм, вес 1,9 кг	185 мм*110 мм*124 мм, вес 1,9 кг	185 мм*110 мм*124 мм, вес 1,9 кг	185 мм*110 мм*124 мм, вес 1,9 кг
Тип защиты корпуса (опция, зависит от заказа)	Стандартная, IP67, подводная, защита от MRI	Стандартная, IP67, подводная, защита от MRI	Стандартная, IP67, подводная, защита от MRI	Стандартная, IP67, подводная, защита от MRI
CMOS сенсор размер в пикселях	2048*2048, 4 Мпикс	2048*2048, 4 Мпикс	2048*2048, 4 Мпикс	2048*2048, 4 Мпикс
Максимальная частота кадров при полном разрешении и полном поле зрения	355 кадров в секунду	355 кадров в секунду	355 кадров в секунду	355 кадров в секунду
Максимальная частота кадров при полном разрешении и частичном поле зрения	10 000 кадров в секунду	10 000 кадров в секунду	10 000 кадров в секунду	10 000 кадров в секунду
Максимальная частота кадров в режиме ВИДЕО, полное разрешение	-	-	355 кадров в секунду	355 кадров в секунду
Максимальный размер ВИДЕО буфера, полное разрешение	-	-	600 кадров	600 кадров
Максимальная емкость ВИДЕО буфера, полное разрешение	-	-	1,8 с	1,8 с

6.1.2 Камеры 600+, 601+.

Модель 601+ дополнительно оснащена возможностью беспроводного подключения по протоколу: WLAN 802.11b/g (54 Мбит/с).

Спецификация:

Таблица 3. Спецификация инфракрасных камер 600+, 601+

Параметр	600+	601+
Тип выходных данных	Координаты маркеров	Координаты маркеров
Встроенный дисплей	128 x 64 графический высококонтрастный OLED	128 x 64 графический высококонтрастный OLED
Поддержка различных типов маркеров	Пассивные маркеры, Активные маркеры	Пассивные маркеры, Активные маркеры
Корпус камеры	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий
Стробоскоп осветитель	Невидимый инфракрасный	Невидимый инфракрасный
Длина волны (нм)	870	870
Мощность излучения при 100 мА, мВт	50	50
Прямое напряжение, В	1,5	1,5

Параметр	600+	601+
Интенсивность излучения (Radiant intensity) при IF = 100 mA, tp = 20 ms, мВт/ср	70	70
Угол половинной яркости, градус	+/- 22	+/- 22
Время нарастания, нс	15	15
Время спада, нс	15	15
Диаметр виртуального источника, мм	2,1	2,1
Подключение	Гибридный кабель Питание и Данные	Гибридный кабель Питание и Данные
Коммуникационные возможности камер: Проводное подключение	Ethernet 802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение	Ethernet 802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение
Коммуникационные возможности камер: беспроводное подключение		WLAN 802.11b/g (54 Мбит/с)
Позиционный уровень шума данных	+/- 1 субпиксел	+/- 1 субпиксел
Максимальный размер буфера данных	1152 Мбайт	1152 Мбайт
Скорость обработки в буфере данных	12,9 Гбит/с	12,9 Гбит/с
Электропитание	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт
Эксплуатационная температура	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия
Габариты камеры и вес	185 мм*110 мм* 124 мм, вес 1,9 кг	185 мм*110 мм* 124 мм, вес 1,9 кг
Тип защиты корпуса (опция, зависит от заказа)	IP67, подводная, защита от MRI	IP67, подводная, защита от MRI
Разрешение, Мпикс	6,1	6,1
CMOS сенсор размер в пикселях	3072*1984	3072*1984
Максимальная частота кадров при полном разрешении и полном поле зрения	450 кадров в секунду	450 кадров в секунду
Максимальная частота кадров при полном разрешении и частичном поле зрения	10 000 кадров в секунду	10 000 кадров в секунду

6.1.3 Камеры 700+, 701+.

Модель 701+ дополнительно оснащена возможностью беспроводного подключения по протоколу: WLAN 802.11b/g (54 Мбит/с).

Спецификация:

Таблица 4. Спецификация инфракрасных камер 700+, 701+

Параметр	700+	701+
Тип выходных данных	Координаты маркеров	Координаты маркеров

Встроенный дисплей	128 x 64 графический высококонтрастный OLED	128 x 64 графический высококонтрастный OLED
Поддержка различных типов маркеров	Пассивные маркеры, Активные маркеры	Пассивные маркеры, Активные маркеры
Корпус камеры	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий
Стробоскоп осветитель	150 светодиодов Невидимый инфракрасный	150 светодиодов Невидимый инфракрасный,
Длина волны (нм)	870	870
Мощность излучения при 100 мА, мВт	50	50
Прямое напряжение, В	1,5	1,5
Интенсивность (Radiant intensity) при IF = 100 mA, tp = 20 ms, мВт/ср	70	70
Угол половинной яркости, градус	+/- 22	+/- 22
Время нарастания импульса (Rise time) ns	15	15
Время спада импульса(Fall time) ns	15	15
Приведенный средний диаметр (Virtual source diameter), мм	2,1	2,1
Подключение	Гибридный кабель Питание и Данные	Гибридный кабель Питание и Данные
Коммуникационные возможности камер: Проводное подключение	Ethernet 802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение	Ethernet 802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение
Коммуникационные возможности камер: беспроводное подключение		WLAN 802.11b/g (54 Мбит/с)
Позиционный уровень шума данных	+/- 1 субпиксел	+/- 1 субпиксел
Максимальный размер буфера данных	1152 Мбайт	1152 Мбайт
Скорость обработки в буфере данных	12,9 Гбит/с	12,9 Гбит/с
Электропитание	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт
Эксплуатационная температура	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия
Габариты камеры и вес	200 мм*145 мм* 155мм, вес 2,1 кг	200 мм*145 мм* 155мм, вес 2,1 кг
Тип защиты корпуса (опция, зависит от заказа)	Стандартная, IP67, подводная, защита от MRI	Стандартная, IP67, подводная, защита от MRI
Разрешение, Мпикс	12	12
CMOS сенсор размер в пикселях	4096*3072	4096*3072
Максимальная частота кадров при полном разрешении и полном поле зрения	300 кадров в секунду	300 кадров в секунду

Максимальная частота кадров при полном разрешении и частичном поле зрения	10 000 кадров в секунду	10 000 кадров в секунду
---	-------------------------	-------------------------

6.1.4 Камера 210с.

Высокоскоростная камера 210с является синхронизированным и обособленным дополнительным устройством, которая калибруется вместе с системой захвата движений, построенной на камерах .

Камера автоматически калибруется вместе со всеми остальными камерами без необходимости ручного вмешательства. Это упрощает получение 3D-данных поверх видео изображения, которое обеспечивает дополнительную визуальную помощь для пользователя.

Благодаря встроенному кодеру MJPEG камера может передавать Full HD видео (1080p) со скоростью 24 кадра в секунду.

Спецификация:

Таблица 5. Спецификация инфракрасной камеры 210с

Параметр	210с
Тип выходных данных	Высокоскоростное синхронизированное видео
Встроенный дисплей	128 x 64 графический высококонтрастный OLED
Корпус камеры	Конвекционный охладитель, литой под давлением алюминий
Стробоскоп осветитель	150 диодов, Белый свет
Подключение	Гибридный кабель Питание и Данные
Цветовая температура	Миним. . (4600K) / тип. (9000K)
Световая интенсивность (mcd)	Миним.. 3000 тип. 6900
Угол обзора (наблюдения), градус	55
Прямое напряжение, В	3,2
Коммуникационные возможности камер: Проводное подключение	Ethernet 802,3 (10 Мбит/с), последовательное подключение
Позиционный уровень шума данных	+/- 1 субпиксел
Максимальный размер буфера данных	1152 Мбайт
Скорость обработки в буфере данных	12,9 Гбит/с
Электропитание	Последовательное подключение, 36 – 48 В постоянного тока, максимум 30 Вт
Эксплуатационная температура	0 – 35 градусов Цельсия
Габариты камеры и вес	185 мм*110 мм* 124 мм, вес 1,9 кг
Тип защиты корпуса (опция, зависит от заказа)	Стандартная, IP67, подводная, защита от MRI
CMOS сенсор размер в пикселях	1920*1080, 2 Мпикс
Максимальная частота кадров	337 кадров в секунду
Внутрикамерное сжатие	MJPEG
Максимальная частота кадров в режиме ВИДЕО, полное разрешение	355 кадров в секунду
Максимальный размер ВИДЕО буфера, полное разрешение	600 кадров

Параметр	210с
Максимальная емкость ВИДЕО буфера, полное разрешение	1,8 с

Камеры 210с могут быть использованы только в составе системы видеозахвата движений маркеров QTM производства компании Qualisys AB и не предназначены для бытовой или профессиональной видеосъемки.

6.1.5 Камеры Miquis M1, Miquis M3, Miquis M5, Miquis Video.

Инфракрасные камеры предназначены для видеозахвата в процессе движения и в статике координат маркеров (отраженного света от маркеров) и передачи в реальном времени «облака точек» в программу обработки движений. Низкая системная задержка, последовательное подключение PoE, компактные размеры и возможность произвольного расширения системы от 3-х до 100 + камер позволяют использовать камеры в широком диапазоне применений.

Таблица 6 Спецификация для камер Miquis M1, M3, M5 и Miquis Video

Параметр	Miquis M5	Miquis M3	Miquis M1	Miquis Video
Тип выходных данных	Координаты маркеров	Координаты маркеров	Координаты маркеров	Только Видео
Видео выход FULL HD	нет	нет	нет	1920*1080, 85 кадров в секунду.
Видео выход HD	нет	нет	нет	1280*720, 180 кадров в секунду.
Внутрикамерное видеосжатие	нет	нет	нет	MJPEG
Разрешение	4,2 Мпикс, 2048*2048	2,0 Мпикс, 1280*1024	1,0 Мпикс, 1216*1088	
Частота кадров	340 кадров в секунду	340 кадров в секунду	250 кадров в секунду	
Системная задержка, камера	5,5 мс	2,9 мс	2,9 мс	
Поле зрения, градусов	49*49	61*39	58*40	61*37
Максимальная дистанция обнаружения 16мм маркеров	18 м	15 м	10 м	
Подключение	Последовательное, 1Гбит Ethernet	Последовательное, 1Гбит Ethernet	Последовательное, 1Гбит Ethernet	Последовательное, 1Гбит Ethernet
Электропитание	PoE, 20-58 Вольт постоянного тока	PoE, 20-58 Вольт постоянного тока	PoE, 20-58 Вольт постоянного тока	PoE, 20-58 Вольт постоянного тока
Стробоскоп	102 NIR LEDs, 850 нм	102 NIR LEDs, 850 нм	102 NIR LEDs, 850 нм	Белый свет
Тип корпуса	Конвекционное охлаждение, алюминий и поликарбонат.	Конвекционное охлаждение, алюминий и поликарбонат.	Конвекционное охлаждение, алюминий и поликарбонат.	Конвекционное охлаждение, алюминий и поликарбонат.
Размеры и вес	140 мм* 87 мм* 84 мм, 700 г	140 мм* 87 мм* 84 мм, 700 г	140 мм* 87 мм* 84 мм, 700 г	140 мм* 87 мм* 84 мм, 700 г
Температура применения	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия	0 – 35 градусов Цельсия

Параметр	Migus Video
Стробоскоп осветитель	102 диодов, Белый свет
Цветовая температура, К	6500
Световая интенсивность люмен	Мин. 82 тип. 150
Угол обзора (наблюдения), градус	90
Прямое напряжение, В	3,2

6.2 Блок питания для камер.

Источник питания, предназначен для электропитания камер. Количество поддерживаемых камер – 5 штук.

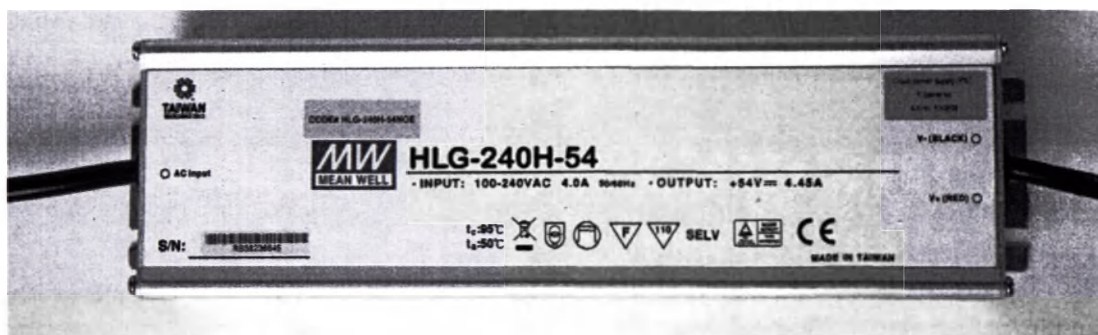


Рис. 1 Блок питания для инфракрасных камер

Таблица 7 Технические характеристики блока питания Mean Well HLG-240H-54

Название характеристики	Значения
Напряжение постоянного тока	54 В
Номинальный ток	4,45 А
Номинальная мощность	240 Вт
Уровень шума на выходе	350mVp-p
Допустимое отклонение напряжения	±1.0%
Нестабильность выходного напряжения по сети	±0.5%
Нестабильность по нагрузке	±0.5%
Область стабилизированного тока	27 В – 54 В
Диапазон входных напряжений	90 В – 305 В
Диапазон частот	47 Гц – 63 Гц
КПД	93,5%
Диапазон рабочих температур	-40 - +70°C
Габаритные размеры	244.2 мм*68 мм*38.8 мм (Длина*ширина*высота)

Название характеристики	Значения
Вес	1,3 кг

6.3 Набор для калибровки камер системы видеоанализа (Версии 330, 110 и 600).

Состав набора:

- Калибровочная трость;
- L-образная эталонная структура.

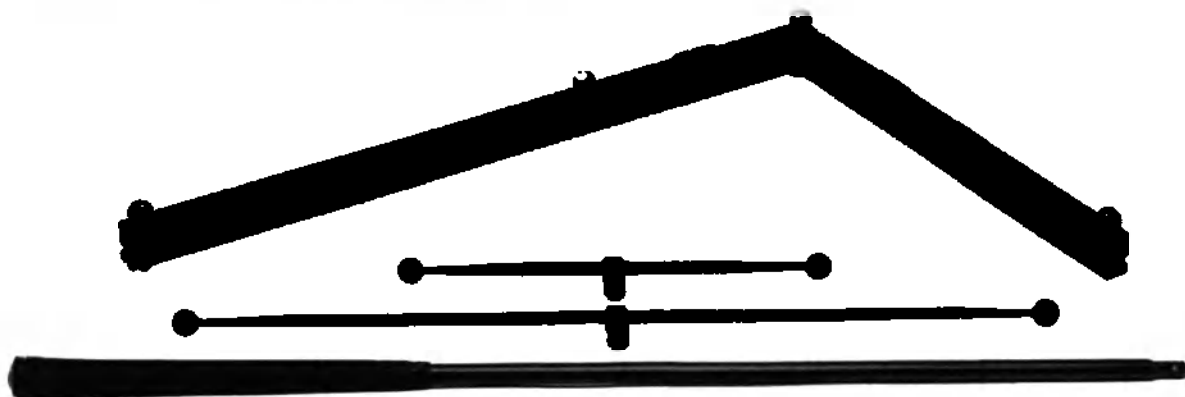


Рис. 2 Калибровочный набор.

Наборы различаются по параметру «Объем калибруемого пространства» (от 1 м³ до 40 м³).

Габаритные размеры калибровочного набора в упаковке (чемодане для переноски): 860 мм*250 мм*130 мм.

6.4 Кластер для нижней / верхней части тела.

Специально разработанные тонкие, легкие, жесткие пластиковые пластины с четырьмя отражающими маркерами, которые могут быть размещены на любом сегменте, представляющим интерес для анализа. Отслеживание таких маркеров на кластерах менее восприимчиво к помехам и таким образом помогает улучшить кинематическую точность по сравнению с традиционными методами размещения маркера. Габаритные размеры: 80 мм * 113 мм * 25 мм.

Набор кластеров для нижней части тела (Рис. 3) включает в себя четыре части, по одному для каждой из основных нижних частей тела: левой и правой голени и бедра.

Набор кластеров для верхней части тела (Рис. 4) включает в себя специально разработанные кластеры для предплечья и плеча.

Возможность размещения кластера на запястье позволяет захватывать данные вращений по отношению между предплечьем и верхней частью руки.



Рис. 3 Кластер для нижней части тела



Рис. 4 Кластер для верхней части тела

6.5 Двухсторонняя клеящая лента для маркеров 19 мм на 11 м.

Лента клеящая двухсторонняя (Рис. 5), предназначена для крепления пассивных маркеров на объект измерения. Изготовитель 3M Company MN USA. Рулон шириной 19 мм, длиной 11 м.



Рис. 5 Лента клеящая двухсторонняя

6.6 Основание для маркеров. Диаметр 10 мм и 16 мм.

Основания для маркеров диаметром 10 мм и 16 мм (Рис. 6), изготовлены из пластика, имеют резьбу М4 для крепления маркеров.



6.7 Пассивные маркеры полусферические, диаметр 2,5 мм и 4 мм.

Пассивные полусферические маркеры диаметром 2,5 мм и 4 мм (Рис. 7) с плоской основой, изготовлены полистирола и покрыты светоотражающим составом. Имеют плоское основание для крепления к объекту измерения.

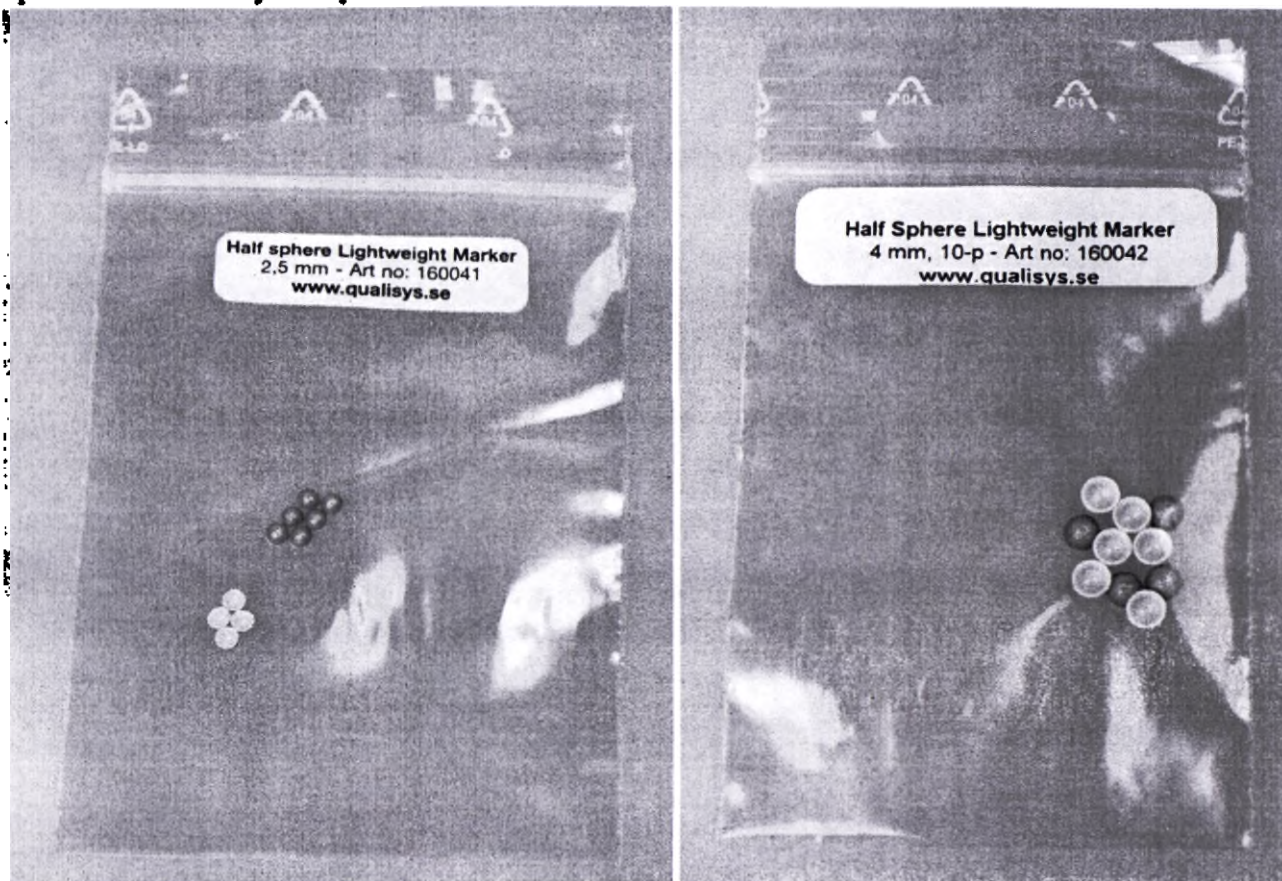


Рис. 7 Пассивные маркеры полусферические, диаметр 2,5 мм и 4 мм

6.8 Пассивные маркеры сферические, диаметр 6,5 мм; 7 мм; 8 мм; 9,5 мм; 12 мм; 12,5 мм; 14 мм; 16 мм; 19 мм; 30 мм; 40 мм.

Пассивные сферические маркеры с плоской основой (Рис. 8 – Рис. 17), изготовлены полистирола и покрыты светоотражающим составом. Имеют плоское основание с резьбовым соединением М4 для крепления к объекту измерения.



Рис. 8 Пассивные маркеры сферические, диаметр 40 мм

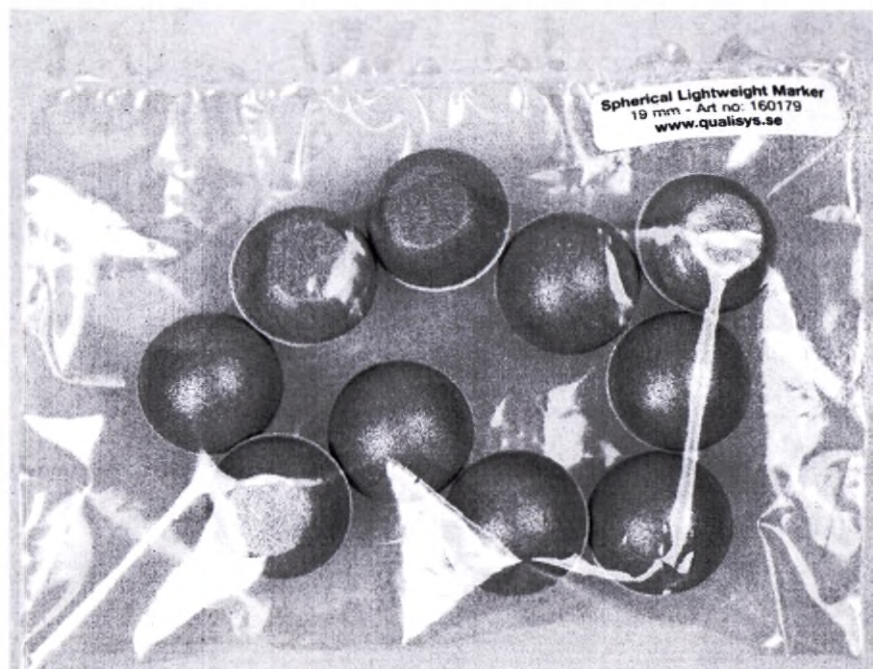


Рис. 9 Пассивные маркеры сферические, диаметр 19 мм



Рис. 10 Пассивные маркеры сферические, диаметр 7 мм

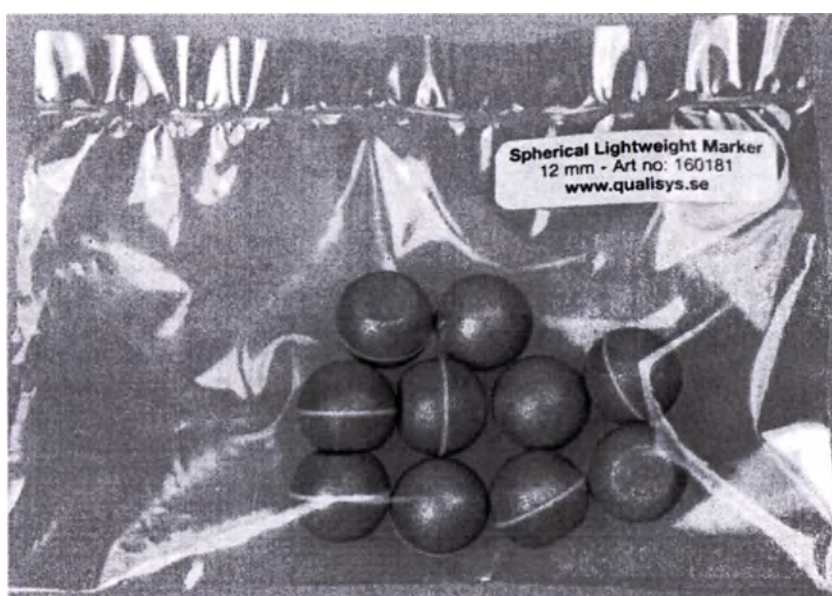


Рис. 11 Пассивные маркеры сферические, диаметр 12 мм



Рис. 12 Пассивные маркеры сферические, диаметр 30 мм



Рис. 13 Пассивные маркеры сферические, диаметр 6,5 мм



Рис. 14 Пассивные маркеры сферические, диаметр 8 мм



Рис. 15 Пассивные маркеры сферические, диаметр 9 мм



Рис. 16 Пассивные маркеры сферические, диаметр 14 мм



Рис. 17 Пассивные маркеры сферические, диаметр 16 мм

6.9 Пассивные подводные маркеры, сферические, диаметр 16 мм и 19 мм.

Пассивные сферические подводные маркеры с плоской магнитной основой (Рис. 18 – Рис. 19), изготовлены полистирола и покрыты светоотражающим составом. Имеют диаметр 16 мм или 19 мм и плоское основание для крепления к объекту измерения.



Рис. 18 Пассивные подводные маркеры, сферические, диаметр 16 мм



Рис. 19 Пассивные подводные маркеры, сферические, диаметр 19 мм

6.10 Светоотражающая пленка, размер 210 мм x 297 мм.

Лист светоотражающей пленки (Рис. 20) предназначен для создания светоотражающей поверхности произвольного размера. Может быть использован только в составе системы видео анализа движений.



Рис. 20 Светоотражающая пленка 210 мм x 297 мм.

6.11 Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала.

Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала представляет собой портативное устройство, которое переводит аналоговый сигнал в цифровой; имеет 64 аналоговых канала (BNC разъемы), которые используются для подключения устройств с аналоговыми выходами (например, динамометрические платформы – не входят в состав Системы и поставляются отдельно) и осуществляет синхронизацию сигналов.

На передней панели прибора находятся 64 входа для подключения аналоговых внешних устройств, два цифровых входа/выхода, разъем для подключения внешнего триггера.

На задней панели прибора находятся разъем для интерфейса управления, SYNC, вход электропитания, USB разъем для подключения к компьютеру и два сигнальных светодиодных индикатора.

Параметры:

- Чувствительность аналог. входа +/- 10 В постоянного тока;
- Разрешение 16 бит;
- Частота быстрого действия 1 МГц;
- Электропитание: 9 В;
- Габариты 432 мм x 200 мм x 10 мм, вес 3,5 кг.

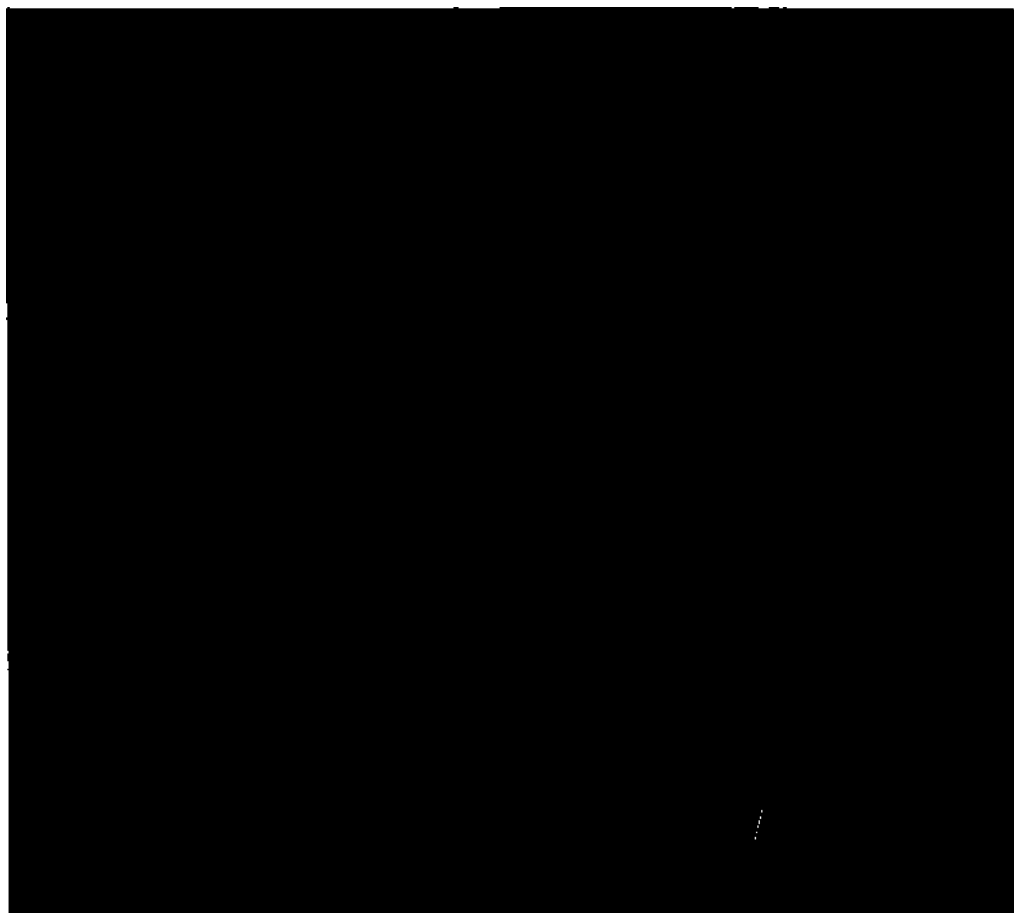
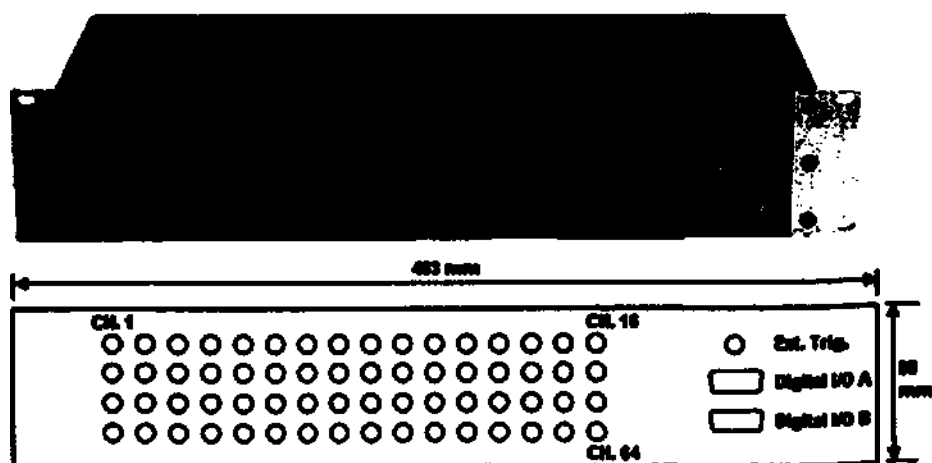


Рис. 21 Блок питания 240Вт/9В/3,3 А для АЦП



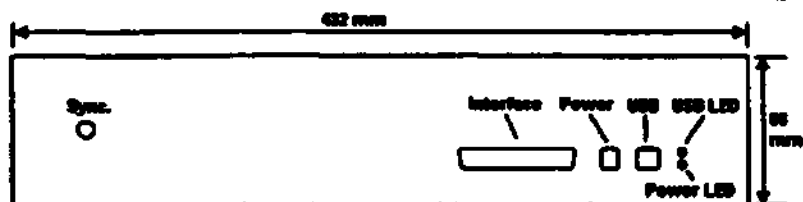


Рис. 22 Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала



Рис. 23 Кабель соединительный USB



Рис. 24 Разветвитель BNC. Специализированный коаксиальный коннектор с разъемами типа F для подключения соединительных кабелей камер . Сопротивление 50 Ом

6.12 Кабель Питание/Данные для камер и Мiсuz длинами 8 м, 15 м, 30 м.

Кабель Питание/Данные для камер , предназначен для передачи данных между инфракрасными высокоскоростными камерами , а также для электропитания этих камер (Рис. 25). Специализированные

разъемы для присоединения к камерам . Имеет маркировку: *QUALISYS 2 * 1,5 mm² + 2 * 2 * 0,14 mm²*.
Длины применяемых кабелей: 8 м, 15 м, 30 м.



Рис. 25 Кабель Питание/Данные для камер

Кабель Питание/Данные для камер Miquis на рис.26. Питание камер осуществляется по технологии PoE (Power over Ethernet). Используется неэкранированный кабель «витая пара» категории 6 (маркировка: UTP-4P-Cat.6), состоящий из 4-х пар проводников. Применяются разъемы 8P8C (сетевой интерфейс RJ-45). Длины применяемых кабелей: 8 м, 15 м, 30 м.



Рис. 26 Кабель Питание/Данные для камер Miquis

6.13 Кабель Host для камер длинами 8 м, 15 м, 30 м.

Кабель Host для камер, предназначен для передачи данных между компьютером (устройством сбора и обработки информации с установленным специализированным ПО: QTM, Visual3D) и инфракрасными высокоскоростными камерами (Рис. 27). Специализированный разъем для подсоединения к камерам с одного конца кабеля, и разъем тип 8P8C для подсоединения к компьютеру. Имеет маркировку: *QUALISYS 2 * 2 * AWG24²*. Длины применяемых кабелей: 8 м, 15 м, 30 м. Может быть использован только как часть системы видеоанализа движений.

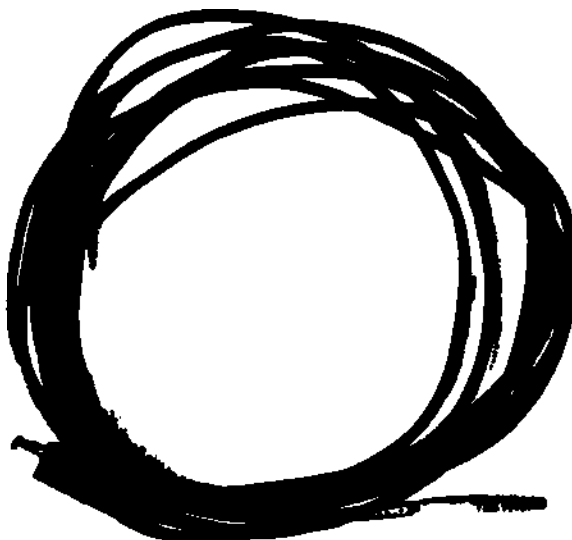


Рис. 27 Кабель Host для камер

6.14 Кабель Данные для камер длинами 8 м, 15 м, 30 м.

Кабель Данные для камер предназначен для передачи данных между инфракрасными высокоскоростными камерами (Рис. 28). Специализированные разъемы для присоединения к камерам. Имеет маркировку: *QUALISYS 2 * 2 * 0,14 mm²*. Длины применяемых кабелей: 8 м, 15 м, 30 м.



Рис. 28 Кабель Данные для камер

6.15 Кабель, тип BNC.

Кабель, тип BNC предназначен для сопряжения камер и дополнительного оборудования (динамометрические платформы, ЭМГ устройства - не входят в состав Системы и поставляются отдельно) для синхронизации измерений. Используются разъемы BNC. Присоединение к камере осуществляются через разветвитель BNC и специализированный кабель split cable (не входит в состав Системы и поставляется отдельно). Маркировка: RG-58 C/U COAXIAL CABLE.

6.16 Программное обеспечение QTM (Qualisys Track Manager).

Разработчик программного обеспечения: Qualisys AB.

Актуальная версия программного обеспечения: 2018.1 build 4220.

Размер дистрибутива программного обеспечения: 332,61 Мбайт.

Класс безопасности: класс «А».

Аппаратные требования:

- не менее 512 МБ встроенной памяти и поддержка спецификации OpenGL 2.1 или выше (для внешних графических плат). Для встроенной графической карты Intel версия должна быть не ниже HD Graphics 4600;
- центральный процессор с частотой не менее 2 ГГц;
- 10 ГБ свободного пространства на жёстком диске;
- разрешение монитора не менее 900 пикселей по вертикали, для того чтобы все камеры режима 2D помещались в окно ПО;
- сетевая карта с поддержкой технологий Ethernet 802.3;
- для встроенной справки о работе необходим веб-браузер с поддержкой HTML5.

Программное обеспечение QTM совместимо с операционными системами Windows 7, Windows 8 и Windows 10.

Опция программного обеспечения захвата движений для обновления лицензии Qualisys Track Manager входит в состав программного обеспечения QTM и предназначена для генерации цифровых кодов (ключей) при процедуре обновления действия лицензии.

6.17 Программное обеспечение для анализа биомеханики VISUAL3D.

Разработчик программного обеспечения: C-Motion, Inc.

Актуальная версия программного обеспечения: v6 (версия 6).

Размер дистрибутива программного обеспечения: 300 Мбайт.

Класс безопасности: класс «А».

Программное обеспечение VISUAL3D совместимо с операционными системами Windows 7, Windows 8, Windows 10 и не имеет специальных (минимальных) аппаратных требований. Работает на 32-х и 64-х разрядных системах.

6.18 Программное обеспечение для автоматизации процессов.

Разработчик программного обеспечения: Qualisys AB.

Актуальная версия программного обеспечения: 2018.1.

Класс безопасности: класс «А».

Программное обеспечение для автоматизации процессов (PAF – Project Automation Framework) является дополнением (расширением функциональности) для программного обеспечения QTM (Qualisys Track Manager), также совместимо с операционными системами Windows 7, Windows 8 и Windows 10 и не имеет специальных (минимальных) требований.

Опция программного обеспечения для обновления лицензии Автоматизации Процессов входит в состав программного обеспечения для автоматизации процессов и предназначена для генерации цифровых кодов (ключей) при процедуре обновления действия лицензии.

7. Применение лекарственных средств, материалов животного происхождения.

Никакие лекарственные средства или вещества не являются частью *Системы*. Никакие материалы животного происхождения не являются частью *Системы*.

8. Информация о порядке установки, монтажа, настройки, калибровки и иных действиях, необходимых для ввода медицинского изделия в эксплуатацию.

8.1 Общие положения.

Для монтажа однонаправленной (односторонней) *Системы* минимальная рекомендованная зона имеет следующие размеры: 6 м * 5 м. При этом объем захватываемой области составит 3 м * 1 м * 1,8 м. С случае установки двусторонней *Системы* минимальные рекомендованные размеры: 9 м * 6 м (объем захватываемой области 4 м * 1,2 м * 1,8 м, используя 8 Камер). Высота потолка должна составлять не менее 2,4 м, но рекомендуемая высота составляет не менее 3 м.

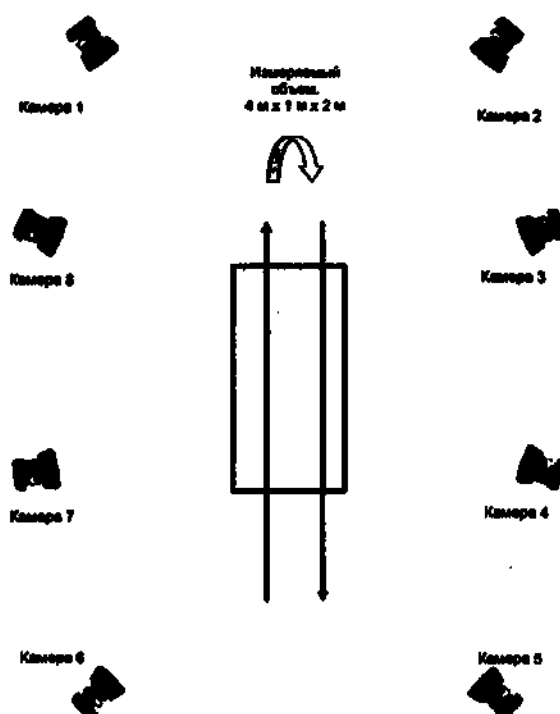


Рис. 29 Схема однонаправленной *Системы*.

Обычно камеры устанавливаются на штативах или настенных кронштейнах. Основание Камер имеет отверстие с резьбой $\frac{1}{4}$ " – 20 UNC для установки на стандартных штативах. Имеются также два отверстия М6 для более точного монтажа. Настенные кронштейны изготовлены из легкого алюминия и имеют регулируемую «головку», на которую можно установить Камеру. Штативы обеспечивают надежную фиксацию камер, а также гибкость в настройке их положения.

Камеры подключают к *Блоку питания камер*. Один блок питания обеспечивает электроэнергией 5 Камер, при этом блок питания подключается напрямую только к 1 Камере, а остальные 4 соединяются между собой кабелями *Питание/Данные*. Следующая пятерка Камер со своим блоком питания подключается посредством кабеля *Данные*. Для связи с компьютером служит кабель Host, одним концом подключаемый к Камере в собранной системе, другим в сетевой разъем ПК.

Рабочий процесс начинается с введения всех необходимых параметров каждого пациента в модуле программного обеспечения для автоматизации процессов и калибровки камеры с использованием QTM. Отражающие маркеры крепятся в определенных анатомических точках на теле человека в соответствии с заранее установленной и хорошо проработанной схемой. Программное обеспечение QTM определяет

трехмерное положение этих маркеров за счет сочетания видов от нескольких камер. На основании этих траекторий модуль программного обеспечения для автоматизации процессов использует вычислительное ядро (Visual3D) для определения положения и ориентации (позы) с использованием упрощенной модели тела человека. Эта модель обеспечивает вычисление временных рядов, таких как суставные углы, вращения и дискретные параметры. Временные ряды зависят от выбранного применения.

Результат, представляющий собой кривые и параметры, приведен в отчете о клинической оценке. Пользователь использует этот отчет в сочетании с рядом других источников информации для интерпретации данных. Отчет о клинической оценке можно использовать в рамках оценки лечения. Важно отметить, что решение о назначении нельзя принимать на основании только отчета о клинической оценке.

Схема рабочего процесса наглядно показана на рисунке (Рис. 30).

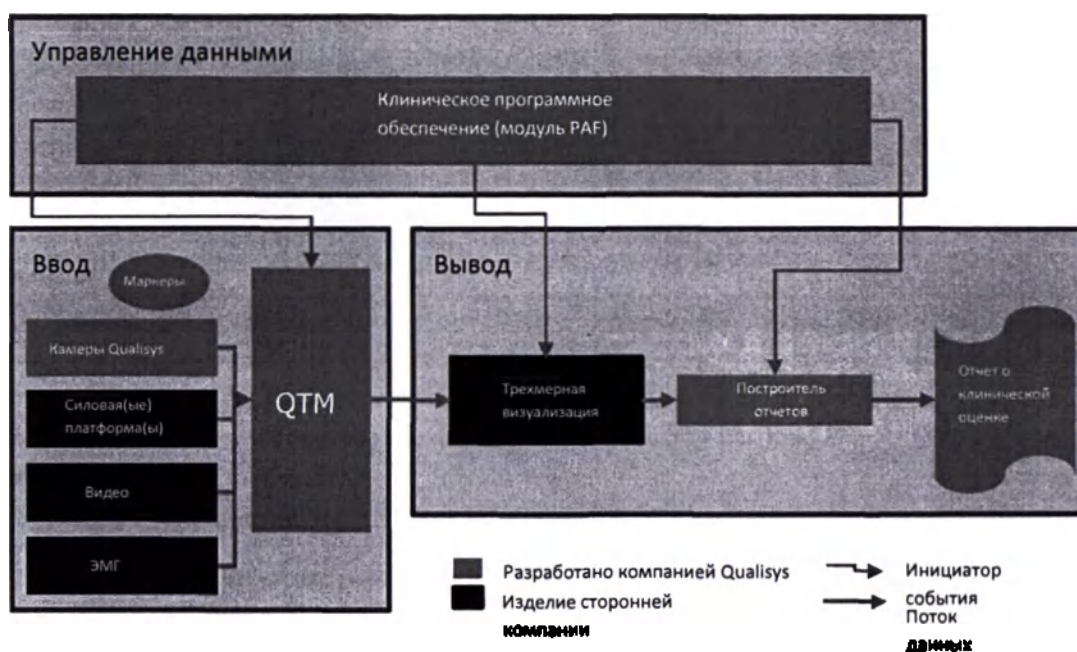


Рис. 30 Схема рабочего процесса Системы.

Анализ кинематики движений осуществляется посредством работы инфракрасных камер, регистрирующих отражение инфракрасного излучения от маркеров, установленных на объекте (Рис. 31).

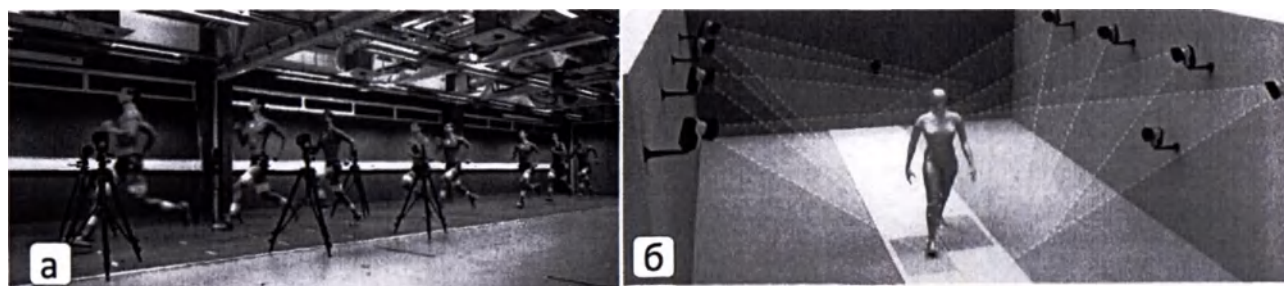


Рис. 31 Примеры расположения камер и маркеров: а – расположение камеры на треноге; б – расположение камеры на стене.

Точность анализа зависит и от калибровки системы. Для этого используется специальный калибровочный набор. В него входит рамка, включающая 4 маркера, которая устанавливается на угол силовой платформы, а также, калибровочная трость. Результаты калибровки Видеоанализатора можно увидеть в программе QTM (Рис. 32).

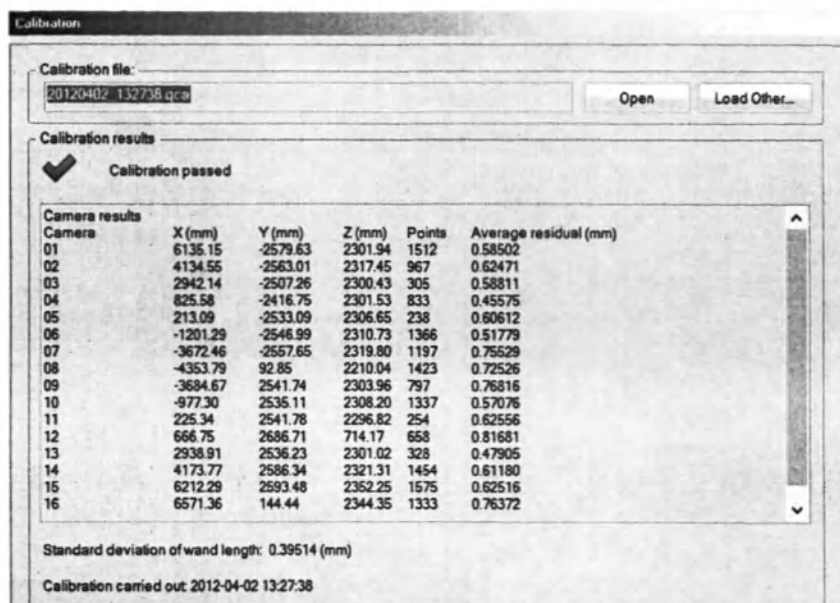


Рис. 32 Результат калибровки Видеоанализатора в программе QTM.

Необходимо подготовить испытуемого: найти анатомические точки установки электродов, отметить эти места, после чего подготовить кожу, удалив волосы и обезжирив, для обеспечения хорошего сигнала, далее вы можете уставить электроды, но таким образом, чтобы провода не мешали человеку и не создавали нагрузки на электроды, иначе возможны помехи. После установки электродов на тело человека Вы можете проверить их на работоспособность в реальном времени в программе QTM (Рис. 33). Далее можно устанавливать маркеры на тело пациента.

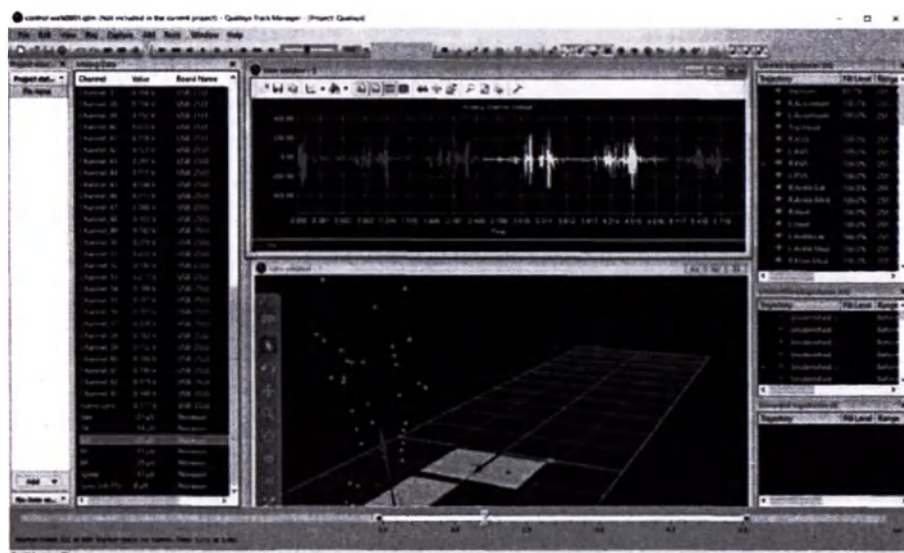


Рис. 33 Проверка работоспособности электродов

Как только Вы установили маркеры, обнулили усилители динамометрических платформ, и дали пациенту адаптироваться в лаборатории к условиям эксперимента, можно приступать к записям данных (Рис. 34). После регистрации данных, они анализируются с помощью программы Visual3D.

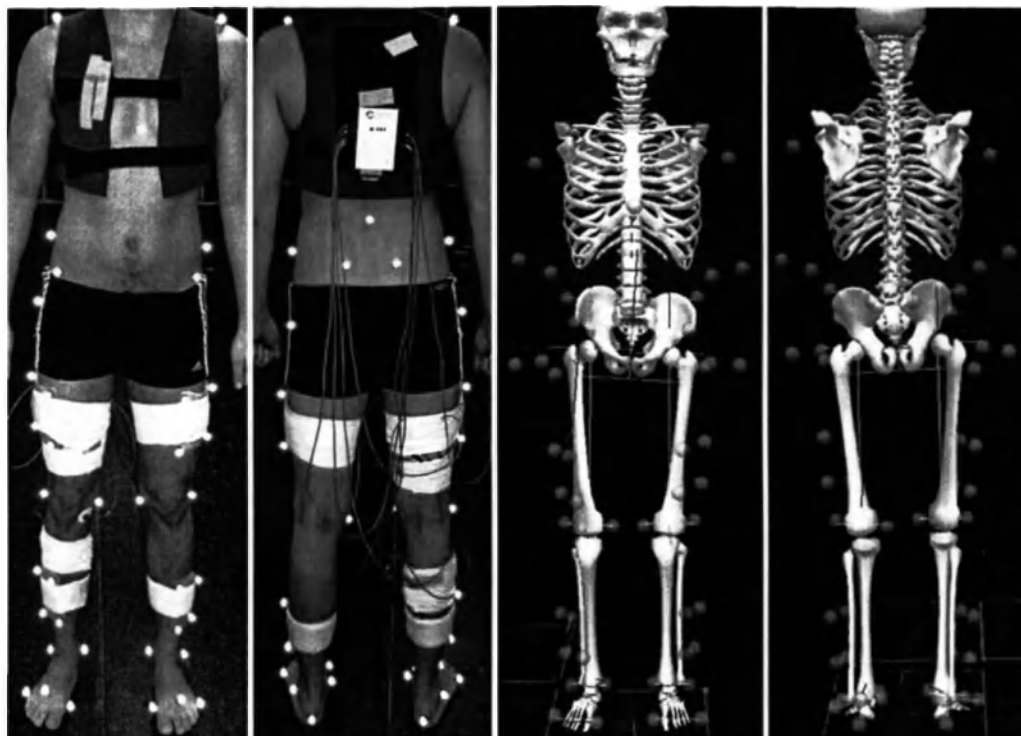


Рис. 34 Установленные на тело человека маркеры, и проверка сигнала с электродов в программе QTM.

8.2 Установка программы QTM.

Убедитесь, что Вы вошли в систему под учетной записью администратора, прежде чем начать установку программы QTM. Для того, чтобы установить программное обеспечение, вставьте USB-накопитель установки QTM в компьютер. Вы найдете установщик QTM (QTM_2_xx_Build_xxxx_Setup_xxxxxxxx.exe) в папке программного обеспечения QTM. Запустите его и следуйте инструкции во время установки (появится на экране). Установщик QTM также установит сервер DHCP с названием QDS, который необходим для подключения камер.

При первом запуске QTM вы должны ввести имя пользователя и лицензионный ключ, которые вы найдете на внутренней стороне обложки вашего руководства пользователя. Если лицензия ограничена во времени, Вы должны установить флажок рядом с параметром Time limited (Срок действия ограничен) и ввести корректную дату окончания срока действия (Рис. 35).

 The screenshot shows a 'QTM Registration' dialog box. It contains the following fields and controls:

- A label 'Please provide the following information:' followed by a horizontal line.
- A 'User name:' label with an adjacent text input field.
- A 'Licence Key:' label with an adjacent text input field.
- A checkbox labeled 'Time limited'.
- A 'Valid through:' label followed by three dropdown menus for 'Year' (set to 2009), 'Month' (set to 01), and 'Day' (set to 01).
- 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom right.

Рис. 35 Окно ввода данных для идентификации в QTM.

Если в помещении доступно подключение к сети Интернет, то при запуске программа QTM будет автоматически проверять наличие обновлений. Вы также можете проверить наличие обновлений, нажав кнопку Check for updates (Проверка обновлений) в меню Help (Помощь). Если компьютер, на котором установлена ПО QTM, не имеет доступа к сети Интернет, Вы можете найти последнее обновление ПО на веб-странице www.qualisys.com, используя другой компьютер. Войдите в хранилище файлов на веб-странице, используя свое имя и номер лицензионного ключа. Имя пользователя и номер лицензионного ключа Вы можете также найти в программе QTM. Для этого перейдите к About Qualisys Track Manager (Информация о QTM) в меню Help (Помощь).

8.3 Описание Камер .

У *Камер* имеется расширенный графический дисплей и три светодиодных индикатора на передней панели, которые информируют пользователя о статусе камеры. Дисплей отображает номер камеры и число маркеров, которые отслеживает камера, а также ряд других параметров (Рис. 36).

Дисплей выключится, если *Камера* войдет в режим ожидания. Например, если *Камера* не использовалась в течение двух часов. Для того, чтобы дисплей снова перешел в режим готовности, необходимо запустить предварительный просмотр.

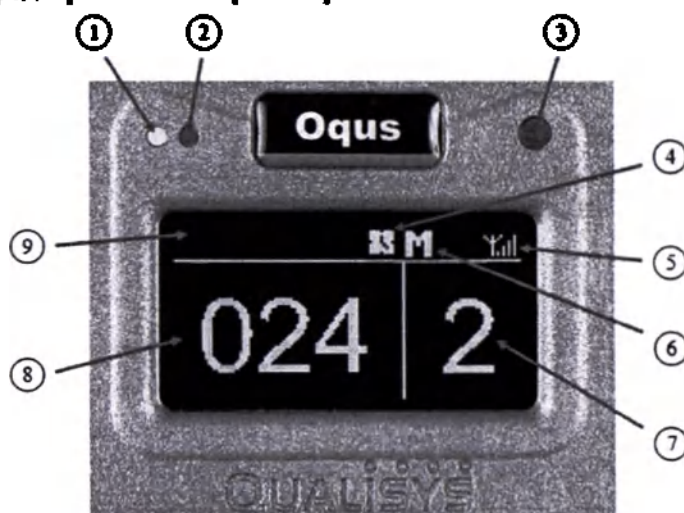


Рис. 36 Дисплей камеры .

1. *Measurement status indicator (Индикатор статуса измерения):*

- Зеленый цвет: Камера готова к измерению;
- Желтый цвет: Камера выполняет измерение;
- Мигающий зеленый цвет: ожидание запуска, чтобы начать измерение;
- Мигающий Желтый цвет: ожидание запуска для переключения с начального триггера измерения по конечный триггер измерения.

2. *Error indicator (Индикатор ошибки):*

- Красный цвет сообщает о том, что обнаружена ошибка;
- Индикатор мигает в случае обнаружения программной ошибки;
- Индикатор горит, если обнаружена ошибка оборудования.

3. *IR receiver (ИК-приемник).*

ИК-приемник используется для синхронизации с определенными активными маркерами. Он обнаруживает модулированный свет с частотой 33 кГц и чувствителен к свету с длиной волны от 800 до 1100 нм.

4. *Synchronization status (Статус синхронизации).*

Во время фазы синхронизации этот символ мигает. Когда камера синхронизирована, то он перестанет мигать и будет гореть равномерно.

5. *WLAN indicator (Индикатор WLAN).*

Этот символ появляется на дисплее, когда WLAN-модуль камеры активен.

6. *Master/Slave indicator (Индикатор статуса Ведущий/Ведомый).*

Символ «M» показывает, что *Камера* является ведущей (master) в системе и благодаря этому, например, контролирует внутреннюю синхронизацию. Символ «S» показывает, что *Камера* является ведомой (slave). Индикатором может быть также вращающийся символ «+», который означает, что камера выполняет поиск ведущей камеры (master camera).

7. *Camera number* (Номер Камеры).

Справа обычно указан номер *Камеры*, который присвоен камере в программе QTM. Номер *Камеры* может быть изменен при помощи инструмента Recorder (Перезаписать) в диалоговом окне с изображением 2D. Этот номер хранится в памяти камеры, поэтому он будет отображаться также и при последующих запусках.

8. *Marker area* (Зона маркера).

Во время измерения маркеров в этой части дисплея отображается число маркеров, которые в настоящее время отслеживаются *Камерой*. Если *Камера* находится в режиме ожидания или записывает видео, то в этой области отображается «----» (прочерк).

9. *Text area* (Зона текста).

Эта часть дисплея используется для отображения текстовых сообщений, например, сообщений во время запуска.

Задняя панель *Камеры* состоит из 6 разъёмов для питания, для передачи данных и контроля.

Картинка внизу показывает стандартную модель камеры (Рис. 37).

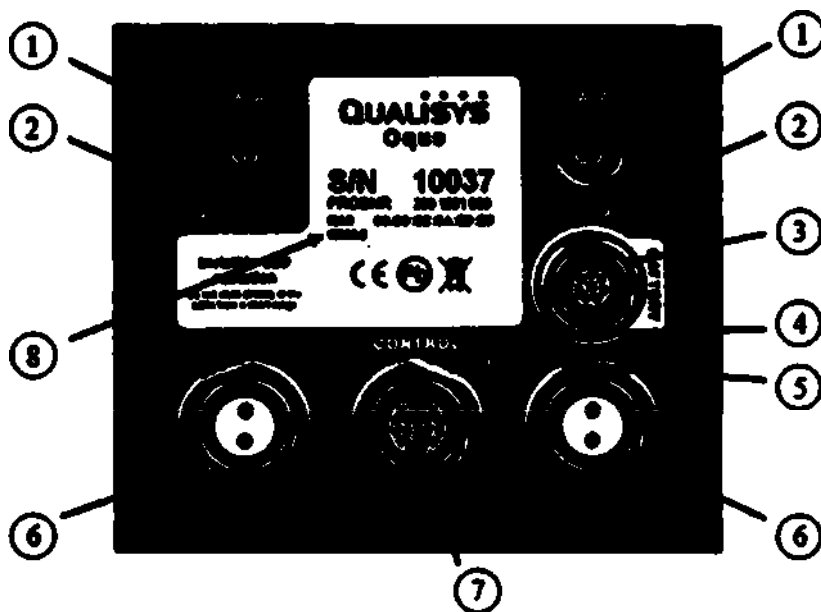


Рис. 37 Задняя панель камеры .

1. *Left Data port (Левый порт данных), Right Data port (Правый порт данных) (светло-синий).*
Разъем Ethernet. 100BaseTX/802.3i, 100 Mbps, Fast Ethernet. Оба порта идентичны.
2. *Left Ethernet activity indicator (Левый индикатор активности Ethernet), Right Ethernet activity indicator (Правый индикатор активности Ethernet).*
Указывают статус подключения Ethernet. Постоянный зеленый цвет – несущий сигнал обнаружен и связь работает. Мигающий зеленый свет – выполняется прием/передача данных.
3. *Battery port (Порт аккумулятора) (белый).*
Используется для питания *Камеры* с помощью совместимого аккумулятора .
4. *Battery status indicator (Индикатор статуса аккумулятора).*
Горит зеленым цветом, когда *Камера* работает от порта BATTERY. Горит красным цветом, когда напряжение находится за пределами указанного диапазона (10 - 16 В) при подключении к порту.
5. *Power supply status (Статус источника питания).*
Горит зеленым цветом, когда *Камера* получает питание через один из портов POWER. Красный цвет означает внутренний сбой питания.
6. *Left power supply port (Левый порт источника питания), Right power supply port (Правый порт источника питания) (черный).*
Каскадный порт питания. Снабжает камеру с 48VDC питанием и может быть соединен последовательно с портами других *Камер* для того, чтобы снабжать камеры, подключенные далее последовательно в цепи. Порты идентичны. Разница между портами входа и выхода отсутствует.
7. *Control port (Порт контроля) (светло серый).*
Порт контроля используется для синхронизации *Камер* с внешними источниками питания и содержит контакты для внешнего триггера (external trigger), входного внешнего синхронимпульса (external sync in), выходного внешнего синхронимпульса (external sync out). Для подключения одного или более кабелей с разъемом BNC к данному порту потребуются разъединительные кабели.
8. *Camera identification (Идентификации Камеры).*
Эта метка содержит информацию о следующих параметрах:
 - Серийный номер *Камеры*;
 - Номер продукта;
 - Адрес Ethernet Mac.

8.4 Настройка Камер

Камеры просты в установке. Разъемы уникальны, поэтому вероятность неправильного подключения к портам маловероятна. Кроме того, цвет разъема совпадает с цветом порта. Разъем DATA (Данные) может быть подключен к любому порту DATA, а разъем POWER (Питание) может быть подключен к любому из двух портов POWER (Питание), поэтому не имеет значения, где располагается тот или иной разъем. Если кабели были подключены правильно, то индикатор на задней панели *Камеры* загорится. Индикатор *EXT* будет гореть зеленым светом, а индикатор *ACT* будет мигать.

Подключение блоков питания требует некоторого внимания. С помощью одного блока питания можно подключить до 5 *Камер* . Поэтому схема подключения системы *Камер*, состоящей из более, чем 5 *Камер*, должна выглядеть примерно так, как указано на изображении ниже (Рис.38).

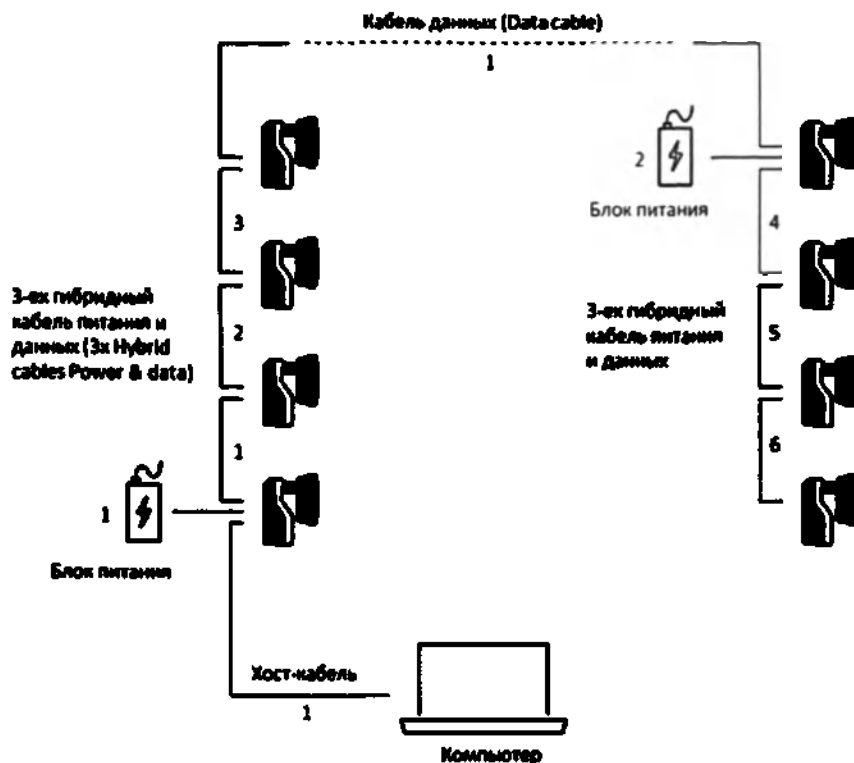


Рис. 38 Схема подключения Камер .

Необходимо использовать следующие соединительные кабели для системы из 8 Камер:

- 1 хост-кабель между компьютером и Камерой;
- 6 комплектов кабелей для подключения питания и передачи данных;
- 1 кабель для передачи данных между Камерами №4 и №5, так как к одному блоку питания могут быть подключены только 5 Камер;
- 2 блока питания для соединения, например, Камеры №1 и Камеры №5.

Для Камер очень важным являются корректные настройки резкости для измерения объема. Если эти настройки будут некорректны, то Камеры не смогут обнаружить маркеры.

8.5 Настройка апертуры и фокуса Камер .

Для Камер очень важным являются корректные настройки резкости для измерения объема. Если эти настройки будут некорректны, то Камеры не смогут обнаружить маркеры. Выполните следующие процедуры для того, чтобы правильно настроить апертуру и фокус.

- Для камер с ручным управлением объективов поверните часть строба против часовой стрелки (Рис. 39) таким образом, чтобы можно было отрегулировать объектив. Для Камер 700+ с моторизованными объективами диафрагму и фокус можно контролировать в QTM через интерфейс управления объективом (Lens Control) в боковой панели настроек камеры (Camera settings) в окне 2D-просмотра.



Рис. 39 Вид Камеры с открытым стробом.

- Настройте апертурную диафрагму линзы. Рекомендуемое значение - 2,8 (или самое низкое значение, если 2,8 недоступно). Если требуется больше фокусной глубины, то диафрагму можно установить с более высоким значением. Можно использовать режим **Marker intensity** (Интенсивность маркера) в 2D режиме в программе QTM для того, чтобы определить, достаточно ли яркость имеющихся маркеров. Обратите внимание, что, увеличивая диафрагму на один *f*-шаг (например, от 2,8 до 4), интенсивность света уменьшается наполовину. При увеличенном расстоянии до объекта меньшее значение диафрагмы может повлиять на увеличение интенсивности отражения маркеров. Однако учтите, что это может привести к геометрической деформации маркеров, особенно в углах поля зрения камеры.
- Разместите маркер (или несколько) в измерительном пространстве. Используйте маркер того же размера, что будет использоваться в реальном измерении.
- Настройте фокус в **Marker** или **Video** режиме. Во время настройки в режиме **Marker** убедитесь, что виден только тот маркер, который вы расположили в измерительном пространстве. Далее откройте **Data info** окно и постройте (plot) размер *x* (*x-size*) маркера. Меняйте фокус таким образом, чтобы размер *x* стал самым маленьким. Для видео режима (**Video mode**) в программе QTM измените резкость таким образом, чтобы маркер был как можно более четким и контрастным. На странице **Camera settings** (Настройки камеры) убедитесь, что **Flash time** (Выдержка) достаточно длинная.
- Когда Вы правильно настроили резкость, переключитесь в программе QTM в режим **Marker intensity** (Интенсивность маркера) для того, чтобы убедиться, что маркер виден в режиме **Marker** (Маркер). Если цвет маркера не красный, то поставьте более долгую экспозицию (**exposure time**) в настройках камеры (**Camera settings**) на боковой панели настройки камеры.
- Поверните строб назад (по часовой стрелке), чтобы закрыть его. Строб всегда должен быть закрыт во время измерений для достижения наилучшего распределения света.

8.6 Описание Камер Miquz.

Системы Miquz состоят из двух серий камер: Miquz M1 и M3 (Рис. 40).

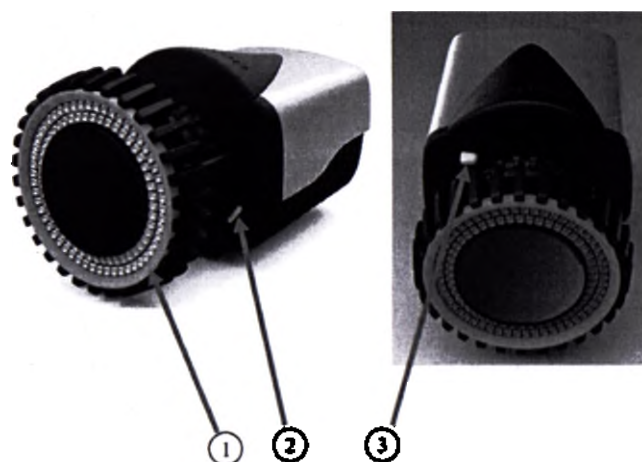


Рис. 40 Фронтальный вид Камеры Miquz.

1. Светодиодное кольцо (LED ring).

Светодиодное кольцо предназначено для идентификации Камеры и индикации состояния во время запуска Камер:

- Зеленый свет: индикатор активной Камеры;
- Мигающий зеленый свет означает калибровка Камеры;
- Оранжевый свет: идет загрузка Камеры;
- Мигающий оранжевый свет: Камера находится в режиме ожидания IP-адреса.

2. Индикаторы состояния измерения:

- Зеленый свет: Камера готова начать измерения;
- Желтый свет: Камера производит запись;
- Мигающей зеленый свет: Камера синхронизируется с главной камерой (Master camera);
- Мигающий красный свет: ошибка.

3. Рычаг блокировка.

Блокировка/разблокировка механизма доступа к настройке линзы.

Задняя панель Камеры Miquis представлена на рисунке (Рис. 41).

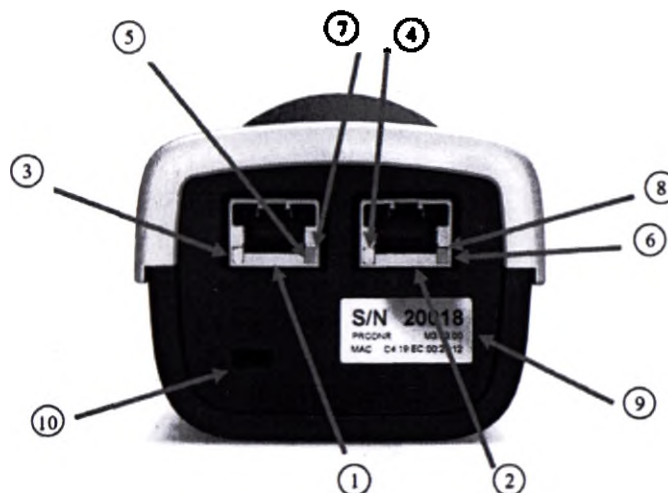


Рис.41 Задняя панель Камеры Miquis.

1. Левый последовательный порт данных / питания.

Комбинированный разъем питания и сети Gigabit Ethernet (разъем тип 8P8C).

2. Правый последовательный порт данных / питания.

Комбинированный разъем питания и сети Gigabit Ethernet (разъем тип 8P8C).

3. Левый индикатор соединения.

Показывает состояние подключения к сети Ethernet. Желтый свет означает, что соединении обнаружено и установлено.

4. Правый индикатор соединения.

Показывает состояние подключения к сети Ethernet. Желтый свет означает, что соединении обнаружено и установлено.

5. Левый индикатор гигабитного подключения.

Загорается оранжевым, когда сеть Gigabit Ethernet установлена.

6. Правый индикатор гигабитного подключения.

Загорается оранжевым, когда сеть Gigabit Ethernet установлена.

7. Левый индикатор питания.

Горит зеленым, когда есть питание.

8. Правый индикатор питания.

Горит зеленым, когда есть питание.

9. Идентификация камеры.

Наклейка содержит следующую информацию: серийный номер Камеры, номер продукта, адрес сети Ethernet Mac address.

10. Слот безопасности Kensington.

Для подключения защитного кабеля от несанкционированного уноса Камеры.

8.7 Настройка Камер Miquis.

Камеры Miquis просты в настройке. Задняя панель Камеры имеет два порта данные/ питание. В базовой конфигурации системы (до 10 Камер), Камеры соединены друг с другом кабелями для Камер

Miqus в конфигурации с последовательным подключением (Рис. 42). Первая Камера системы подключена к порту питания (Camera port), который, в свою очередь, подключен к источнику питания (Power port) и к компьютеру через главный кабель (порт данных Data port).

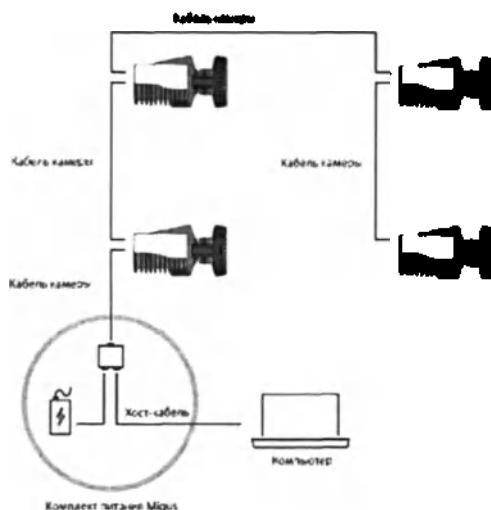


Рис. 42 Схема подключения Камер Miqus.

Для Систем, в составе которых используются более 10 Камер Miqus, необходимо применить несколько блоков питания. Максимально можно подключить к одному блоку питания 10 Камер. Для большего количества Камер конфигурация подключения показана на рисунке ниже. Каждая 10-тая камера подключена к хост-кабелю (host cable) и к комплекту питания Miqus (Miquis power kit) от которого идет кабель камеры Miqus (Camera cable) к 11-ой камере (Рис. 43).

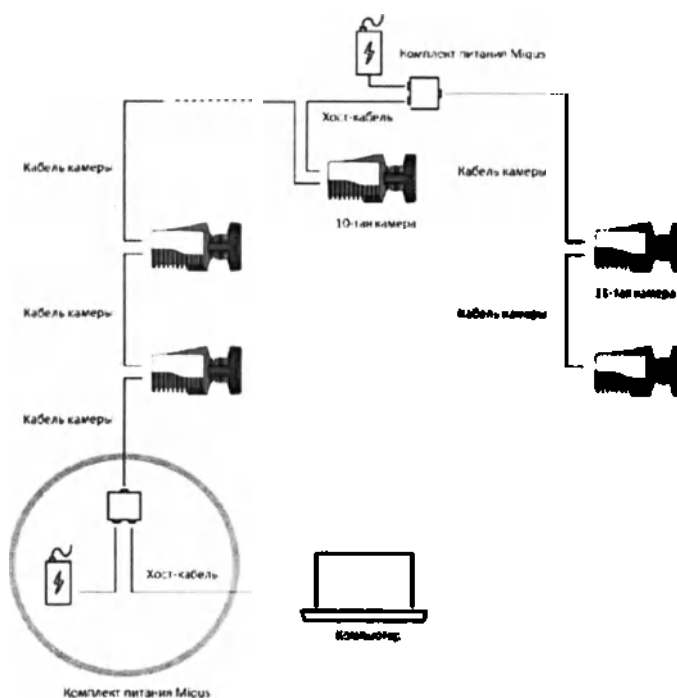


Рис. 43 Система подключения камер Miqus количеством более 10

Если все кабеля правильно подсоединены, то светодиодные индикаторы на портах будут гореть, как показано на рисунке ниже (Рис. 44).



Рис. 44 Индикаторы задней панели *Камеры Miqus* при правильном подключении.

8.8 Запуск системы *Miqus*.

Прежде чем подключать систему *Камер Miqus*, убедитесь, что сервер QDS (Qualisys DHCP-сервер) запущен и что параметры сетевого интерфейса верны. Это необходимо, для получения IP-адрес от QDS для связи со всеми *Камерами Miqus* и компьютером.

Базовая загрузка системы *Miqus* занимает около 50 секунд:

- Подключите источник питания.
- Далее идет загрузка *Камер*. Во время загрузки горит желтое светодиодное кольцо.
- *Камера* получает IP-адрес.
- Если *Камера* не получает IP-адрес, светодиодное кольцо начинает мигать желтым. Возможно, причина заключается в том, что система не подключена к компьютеру или что QDS не запущен.
- Главная *Камера* синхронизирует работу всех остальных камер. Зеленый светодиод состояния на передней панели камеры мигает во время синхронизации. Когда синхронизация завершена успешно, то свет просто горит зеленым.

8.9 Настройка диафрагмы и фокусировки *Камер Miqus*.

Очень важно правильно установить апертурную диафрагму и фокус *Камеры*. Неправильные настройки могут снизить качество регистрации маркеров *Камерами*. Для настройки диафрагмы и фокуса рекомендуется делать следующее:

- В программном обеспечении QTM в 2D режиме (2D view) выберите *Камеру* для настройки, пользуясь Панелью выбора *Камеры* (Camera selection) или двойным щелчком мыши на область картинки.
- Разблокируйте панель *Камеры* и откройте ее, двигая переднюю крышку вперед как показана на рисунке (Рис. 45).

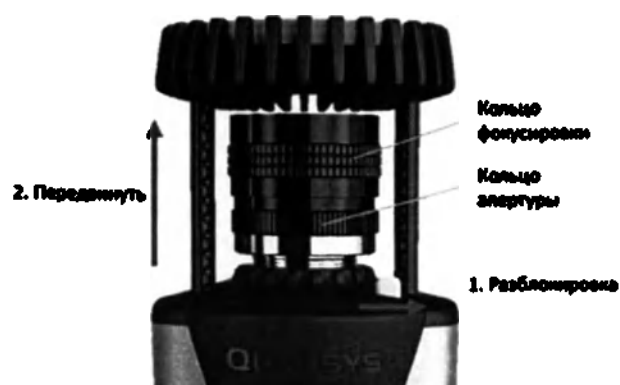


Рис. 45 Регулировка *Камеры Miqus*.

- Настройте апертурную диафрагму линзы. Рекомендуемое значение - 2,8. Для объектива Goyo 6 мм (стандартный для Miquis M1) апертура 2,8 находится посередине кольца диафрагмы (отверстие для винта должно быть выровнено с точкой). Если требуется больше фокусной глубины, то диафрагму можно установить с более высоким значением. Можно использовать режим Marker intensity (Интенсивность маркера) в 2D режиме в программе QTM для того, чтобы определить, достаточно ли яркость имеющихся маркеров. Обратите внимание, что, увеличивая диафрагму на один f-шаг (например, от 2,8 до 4), интенсивность света уменьшается наполовину. При увеличенном расстоянии до объекта меньшее значение диафрагмы может повлиять на увеличение интенсивности отражения маркеров. Однако учтите, что это может привести к геометрической деформации маркеров, особенно в углах поля зрения камеры.
- Разместите маркер (или несколько) в измерительном пространстве. Используйте маркер того же размера, что будет использоваться в реальном измерении.
- Настройте фокус в Marker или Video режиме. Во время настройки в режиме Marker убедитесь, что виден только тот маркер, который вы расположили в измерительном пространстве. Потом откройте Data info окно и постройте (plot) размер x (x-size) маркера. Меняйте фокус таким образом, чтобы размер x стал наименьшим. Для видео режима (Video mode) в программе QTM измените резкость таким образом, чтобы маркер был как можно более четким и контрастными. На странице Camera settings (Настройки камеры) убедитесь, что Flash time (Выдержка) достаточно длинная.
- Когда Вы правильно настроили резкость, переключитесь в программе QTM в режим Marker intensity (Интенсивность маркера) для того, чтобы оптимизировать настройки маркеров Экспозиции и Время выдержки (Exposure & Flash time), а также порог маркера (Marker Threshold).
- Сдвиньте строб назад к объективу и зафиксируйте строб с помощью рычага блокировки. Возможно, вам придется отрегулировать положение строба так, чтобы рычаг блокировки зафиксировался в углублениях на строб-рейках.

8.10 Определение Камер Miquis.

Камеры Miquis могут быть определены при помощи инструмента идентификации Miquis (Miquis Identification Tool – см. Рис. 46) на панели 2D просмотра (2D view toolbar). Когда инструмент идентификации Miquis (Miquis Identification Tool) активен, светодиодное кольцо камер, выделенное в окне 2D-просмотра, будет гореть зеленым. Камеры Miquis можно идентифицировать следующим образом.

- Начните новое измерение (New measurement) в программе QTM и откройте окно 2D просмотра (2D view window).



Рис. 46 Расположение инструмента идентификации Miquis (Miquis Identification Tool).

- Нажмите на Miquis Identification Tool для его активации.

- Выделите одну или несколько камер используя панель выбора камеры (Camera selection bar). Светодиодное кольцо камеры или камер, выделенное будет гореть зеленым.

8.11 Конфигурация сети.

Рекомендуется использовать компьютер с двумя сетевыми картами, одна из которых будет использоваться только для создания сети *Камер*, а другая для сети интернет. Это могут быть либо две сети Ethernet (кабельное подключение), либо для *Камер* строго Ethernet соединение, а другой WLAN (Wi-Fi). Не подключайте *Систему* к проводному USB Ethernet. Могут быть ошибки при сборе данных и с соединением.

8.11.1 QDS (Qualisys DHCP-сервер).

Программа QTM поставляется с сервером DHCP под названием QDS (Qualisys DHCP Server), который присваивает IP-адреса камерам. Для каждой *Камеры* требуется назначение IP-адреса для того, чтобы организовать передачу данных по сети Ethernet. Сервер QDS устанавливается автоматически вместе с программой QTM и будет запускаться каждый раз для того, чтобы присвоить *Камерам* IP-адреса при запуске. Это является единственной функцией сервера DHCP, и поэтому это не должно являться помехой для Вашей компьютерной сети.

Сервер QDS включает в себя программу-помощник конфигурации сетевых интерфейсов для использования их с *Камерами* и для активации беспроводной работы на *Камерах*.

Для того, чтобы открыть меню QDS, кликните правой кнопкой мыши на иконку  QDS в статусе панели инструментов. Появится выпадающее меню (Рис. 47).



Рис. 47 Выпадающее меню QDS.

Следующие опции являются самыми важными в меню QDS:

- Configuration wizard (Помощник конфигурации). Может быть использован для запуска конфигурации сети для *Камер*, для конфигурации беспроводной сети и точки виртуального беспроводного доступа *Камер*.
- Advanced (Расширенные настройки). Расширенная конфигурация интерфейсов сети на компьютере.
- Network configurations (Конфигурация сети). С помощью этого подменю, Вы сможете сохранить или загрузить конфигурацию сети. Кликните на Save (Сохранить) для того, чтобы сохранить текущую конфигурацию, а для того, чтобы загрузить конфигурацию кликните Load (Загрузить).

8.11.2 Помощник конфигурации QDS.

Помощник конфигурации QDS подскажет Вам последовательность шагов, которые необходимо выполнить для настройки сети для камер Qualisys.

- Кликните на Configuration wizard в меню QDS для запуска программы-помощника.
- Выберите Configure a network interface (Настроить интерфейс сети) и кликните Next (Далее) – см. Рис. 48.

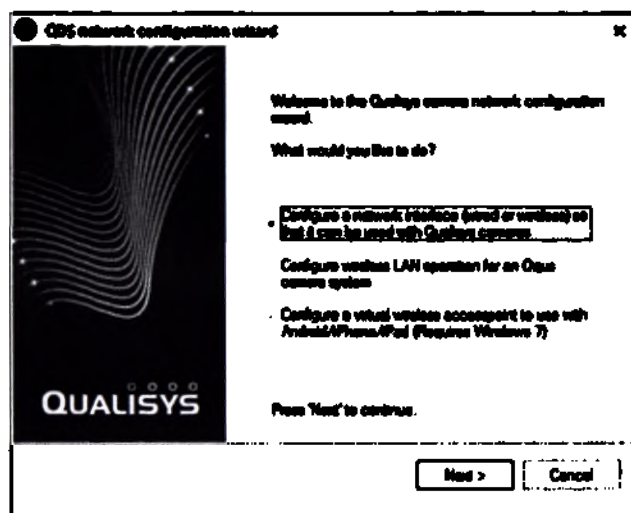


Рис. 48 Меню Помощника конфигурации QDS.

- Появится список всех доступных интерфейсов сети на компьютере. Выберите интерфейс, который хотите использовать для *Камер* и кликните Next (Далее). Помощник конфигурации не может настроить все интерфейсы, например, интерфейс сети, которая в настоящее время подключена к имеющейся локальной сети и которой присвоен IP-адрес. Такая сеть не будет настроена, так как задачей помощника является обеспечение работоспособности только сервера DHCP.

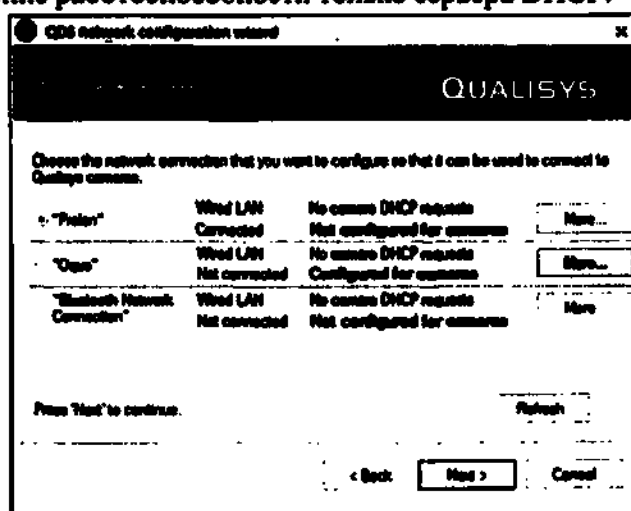


Рис. 49 Выбор настраиваемого сетевого соединения в помощнике конфигурации QDS.

- Помощник покажет, как будет выглядеть выбранный интерфейс. Вы можете сохранить текущие настройки сети при помощи кнопки Save (Сохранить), создав их резервную копию. Кликните Next (Далее), чтобы продолжить (Рис. 50).

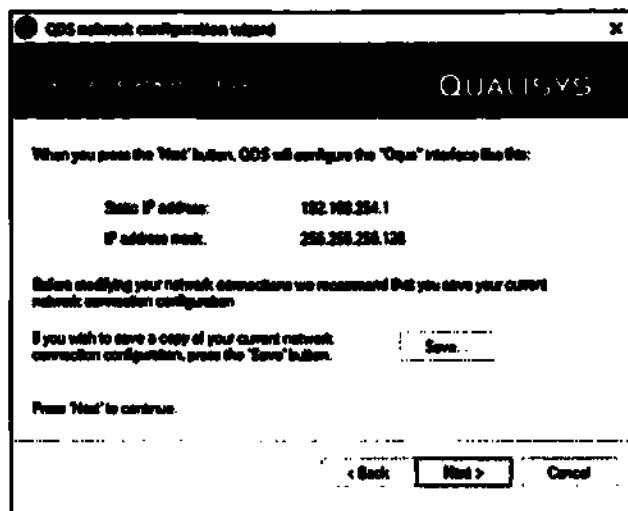


Рис. 50 Окно сохранения настроек текущей конфигурации.

- Нажмите Finish (Завершить).

8.12 Настройка и использование программного обеспечения QTM (Qualisys Track Manager).

8.12.1 Интерфейс программы QTM.

Интерфейс пользователя программы QTM дружелюбен по отношению к пользователю и удобен в использовании. В программе QTM есть много различных возможностей, на рисунке представлен вид главного окна (Рис. 51).

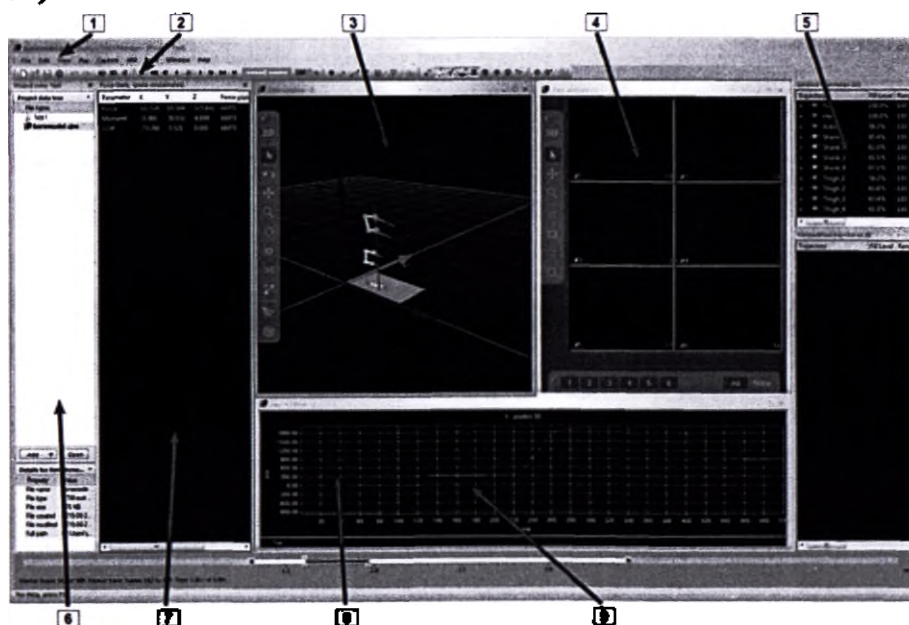


Рис. 51 Интерфейс программы QTM.

1. Menus (Меню).

Меню предлагает доступ ко всем возможностям программы QTM.

2. Toolbars (Панель инструментов).

На панелях инструментов расположены кнопки для быстрого доступа к наиболее часто используемым функциям:

- New file (Новая папка);
- Project options (Опции проекта);
- Start capture (Запуск видеозахвата);
- Reprocess file (Повторная обработка файлов);
- Apply AIM model (Применить модель AIM);

- **Generate AIM model (Создать модель AIM).**
- 3. **3D view window (Окно 3D-просмотра).**
Отображает записанные данные в формате 3D. Данные могут быть также отредактированы при помощи разных инструментов из панели инструментов 3D view (3D-просмотр).
- 4. **2D view window (Окно 2D-просмотра)**
Отображает записанные данные в формате 2D для каждой *Камеры*. В режиме просмотра в реальном времени (предварительный просмотр) присутствует боковая панель *Camera settings (Настройки Камеры)*, где Вы можете изменить настройки *Камеры*. Также присутствуют инструменты на панели 2D view (2D-просмотр) для изменения настроек *Камеры* в режиме просмотра в реальном времени (предварительный просмотр). В нижней части окна расположены кнопки, при помощи которых можно выбрать, какие *Камеры* должны отображаться.
- 5. **Trajectory info windows (Окна с информацией о траектории)**
Данные окна содержат отслеживаемые данные о траектории в формате 3D data.
- 6. **Project view (Просмотр проекта).**
Project view отображает все файлы данного проекта в папке Data folder.
- 7. **Data info window (Окно информации о данных).**
Это окно может отображать следующие данные: 2D, 6DOF, аналоговые (например, электромиографические данные и данные динамометрических платформ).
- 8. **Plot window (Окно диаграммы).**
Любые данные из окон Trajectory info (Информация о траектории) и Data info (Информация о данных) могут быть перенесены на диаграмму.
- 9. **Timeline toolbar (Панель инструментов графика времени).**
Панель контролирует временную позицию в файле.

8.12.2 Проекты.

Для того, чтобы начать захват движений и записать данные измерений, необходимо создать проект в программе QTM. Проект представляет собой папку, которая содержит все файлы и информацию, необходимые для обработки данных программой QTM. Поэтому проект можно легко переносить в другие папки, например, на другой компьютер со всеми настройками и файлами, необходимыми для обработки. Если Вы используете проект с разными системами *Камер*, то Вы можете либо перенести весь проект на другой компьютер, либо перенести отдельно файлы с данными.

Продумайте следующее при принятии решения о том, как использовать проекты:

1. Когда создать новый проект.
 - Как правило, рекомендуется использовать одномоментную установку маркеров в каждом проекте. Затем Вы можете сохранять различные объекты съемки в подпапках данного проекта.
 - Вы можете создать любое количество проектов, с учетом, например, количества пользователей лаборатории.
2. Настройки, используемые при создании нового проекта.
3. Рекомендуется сохранять все измерения в папке проекта, затем их можно будет просматривать в окне просмотра проекта.

8.12.2.1 Проекты для квалифицированного пользователя.

Если Вы являетесь квалифицированным пользователем программы QTM и Системы в целом, то настройка проектов может быть выполнена следующим образом.

1. Создайте новый проект, если имеется новое задание с новой установкой маркеров.
2. Сохраните все файлы QTM в папке с данными проекта, затем Вы сможете просматривать данные в окне просмотра проекта QTM.

3. Создайте резервную копию настроек проекта, если Вы хотите быть уверенными, что всегда сможете вернуться к настройкам, которые были корректны. Если кто-либо откроет проект, то любые внесенные изменения сохраняются автоматически.
 - Если Вы хотите полностью защитить Ваши проекты от действий других пользователей, то Вы должны создать в Windows необходимое количество учетных записей и указать для них соответствующие пароли к компьютеру.
4. Обозначьте проекты, которые часто используются, в окне Open project (Открыть проект).
5. Создайте Project preset (Предварительно настроенный проект).

8.12.2.2 Проекты для начинающего пользователя.

Если Вы являетесь начинающим пользователем, который только учится работе с программой QTM, то настройка проектов может быть выполнена следующим образом.

1. Создайте предварительно настроенный проект (Project present), чтобы учащиеся могли начать использовать те же настройки.
2. Сохраните проекты в определенном месте. По умолчанию проекты сохраняются в папке «Документы» в Windows, но место сохранения может быть изменено.
 - Желательно использовать разные учетные записи для входа в Windows для того, чтобы ограничить доступ начинающих пользователей к другим проектам.
 - Если начинающие пользователи имеют доступ к другим проектам, убедитесь, что Вы создали резервную копию настроек проекта.
3. Убедитесь, что файлы QTM сохранены в папке с данными проекта. Если ничего не изменялось в настройках проекта, то по умолчанию файлы сохраняются в папке с данными проекта.

8.12.2.3 Использование проектов на нескольких компьютерах.

Если Вы используете проект с разными системами *Камер*, то Вы можете либо перенести весь проект на другой компьютер, либо перенести отдельно файлы с данными и модели AIM.

Рекомендуется настроить проект на обоих компьютерах и просто перенести файлы с данными и файлы AIM. В этом случае отсутствует риск потери настроек. Однако Вы должны постоянно помнить о необходимости внесения всех изменений настроек на оба компьютерах.

Если Вы переносите весь проект, то Вы должны решить, как поступить с настройками *Камер*. Программа QTM автоматически определит при нажатии New (Новая), была ли изменена система камер, и Вы сможете воспользоваться опцией импорта всех настроек из другого проекта. Необходимо отметить, что в этом случае будут перезаписаны все настройки текущего проекта, поэтому Вам необходимо будет добавить снова те настройки, которые отличаются, например, модель AIM.

Если Вы впервые устанавливаете систему, то программа не выдаст предупреждение о новой системе камер, так как это рассматривается как проверка новой системы.

Если Вы всего лишь перенесите файлы с данными, то тогда не возникнет проблем с открытием их на другом компьютере, так как вся информация, необходимая для повторной обработки файла находится в самом файле.

8.12.2.4 Ввод в эксплуатацию программы QTM.

Во время первого запуска программы QTM на новом компьютере Вам будет задан вопрос о создании нового проекта (Рис. 52).

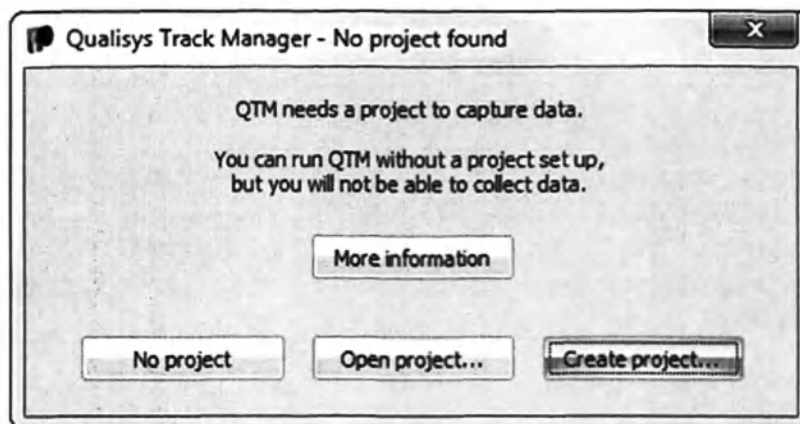


Рис. 52 Окно первого запуска QTM.

Существуют три способа запуска программы QTM (если Вы раньше не использовали проекты).

1. *Создать проект (Create project)*. Это опция по умолчанию, так как Вы обязаны создать проект для сбора данных в программе QTM.
2. *Открыть проект (Open project)*. Используйте эту опцию для того, чтобы открыть папку проекта, которая была скопирована из другого компьютера.
3. *Без проекта (No project)*. Если Вы всего лишь хотите открыть файлы программы QTM, Вы можете запустить программу QTM без проекта, но Вы не сможете тогда записывать данные.

При использовании проектов впервые во время запуска программы QTM по умолчанию отображается диалоговое окно Open project (Открыть проект). Каждый раз, когда Вы запускаете программу QTM, Вы должны выбрать проект для загрузки для того, чтобы предотвратить ошибочное изменение настроек посторонним лицом (Рис. 53).

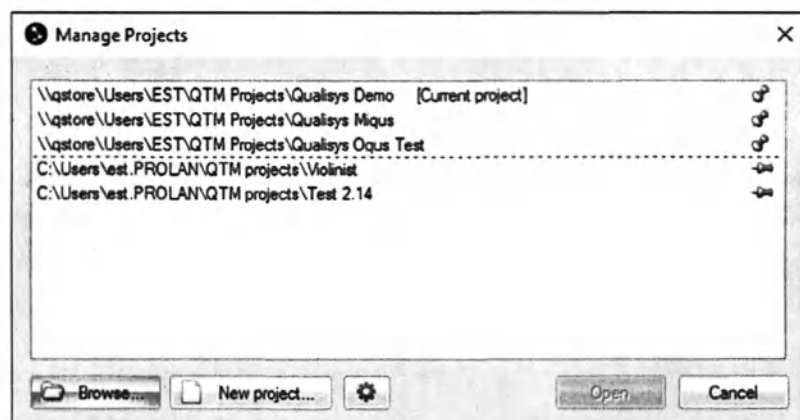


Рис. 53 Окно управления проектами.

Можно настроить программу таким образом, чтобы при запуске программы QTM открывался самый последний проект или требуемый проект. Для выполнения этих настроек нажмите кнопку .

Программа QTM будет использовать последнюю калибровку, выполненную на компьютере с использованием тех же *Камер*, размещенных в той же последовательности. Это означает, что калибровка может быть загружена из другого проекта в случае переключения проекта. В этом случае калибровка будет скопирована в подпапку Калибровки в папке проекта.

8.12.2.5 Создание нового проекта.

Новый проект создается при помощи опции New project (Новый проект) в меню File (Файл) или в диалоговом окне Manage projects (Управление проектами). Появится следующее диалоговое окно при создании нового проекта (Рис. 54).

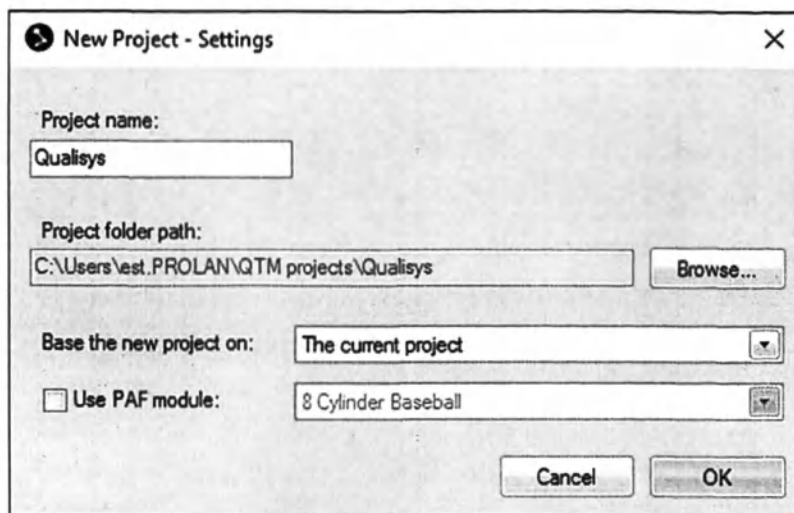


Рис. 54 Диалоговое окно создания нового проекта.

Введите следующую информацию для того, чтобы создать проект.

1. *Имя проекта (Project name).* Имя проекта будет таким же, как имя папки проекта. Папка создается автоматически, если не существует путь, указанный в Root folder path (Путь к корневой папке). Для того, чтобы изменить имя проекта после того, как проект был создан, просто переименуйте имя папки.
2. *Путь к корневой папке (Project folder path).* Это путь к папке проекта, по умолчанию – это папка Документы в Windows. Кликните Browse (Просмотреть), чтобы изменить путь. Default path for new projects (Путь по умолчанию для новых проектов) может быть установлен во вкладке Folder options (Опции папок) в диалоговом окне Project options (Опции проекта). Для того, чтобы несколько пользователей на компьютере имели доступ к одному и тому же проекту, необходимо сохранить проект в папке, к которой все участники проекта имеют доступ. Например, в Windows 7 Вы можете использовать общую папку All users (Все пользователи).
3. *Основа для нового проекта.* Из выпадающего списка выберите источник настроек, которые будут использованы при создании проекта.
 - Пользовательские настройки (Custom present). Любой предварительно настроенный проект, который доступен на компьютере, отображается в верхней части списка. Программа QTM будет использовать последнюю калибровку, выполненную на компьютере с использованием тех же Камер, размещенных в той же последовательности. Это означает, что калибровка может быть загружена из другого проекта в случае переключения проекта. В этом случае калибровка будет скопирована в подпапку Калибровки в папке проекта.
 - Текущие настройки. Настройки копируются из текущих настроек в папке Project options (Опции проекта). Это опция по умолчанию.
 - Настройки, импортируемые из другого проекта. Настройки импортируются из другого проекта. После того, как Вы нажали кнопку ОК, Вы должны выбрать папку с настройками проекта, которые хотите использовать. Любые настройки, которые не присвоены рабочему файлу, будут считаться значениями по умолчанию. Программа QTM будет использовать последнюю калибровку, выполненную на компьютере с использованием тех же камер, размещенных в той же последовательности. Это означает, что калибровка может быть загружена из другого проекта в случае переключения проекта. В этом случае калибровка будет скопирована в подпапку Калибровки в папке проекта.
 - Настройки по умолчанию. Все настройки установлены до значений по умолчанию, а все прежние настройки будут удалены.

ВНИМАНИЕ: Если Вы выбрали любую из опций, отличающихся от *Current settings* (Текущие настройки), то Вы потеряете текущие настройки в *Project options* (Опции проекта). Если в списке последних проектов отсутствуют любые проекты, то настройки сохраняются в резервной копии в *C:\ProgramData\Qualisys\Workspace backups*.

8.12.2.6 Переключение проекта.

Используйте *Manage projects* (Управление проектами) в меню *File* (Файл) для управления проектами, например, для переключения на текущий проект или для открытия другого проекта. Открытие проекта подразумевает загрузку настроек в *Project options* (Опции проекта) и другие параметры, например, из диалогового окна *Start capture* (Начало видеозахвата). При необходимости файлы программы могут быть открыты и обработаны вне проекта. Однако, в этом случае программа QTM сообщит в строке заголовка, что файл не находится в текущем проекте. Программа QTM будет использовать последнюю калибровку, выполненную на компьютере с использованием тех же *Камер*, размещенных в той же последовательности. Это означает, что калибровка может быть загружена из другого проекта в случае переключения проекта. В этом случае калибровка будет скопирована в подпапку Калибровки в папке проекта.

Калибровка подлежит проверке, если статус камер изменится в *Locate* (Разместить) или *New* (Новый). Если существуют подходящие параметры калибровки для новых *Камер*, то они будут загружены в проект.

Список в диалоговом окне *Manage projects* (Управление проектами) отображает 100 недавно использованных проектов. Кликните дважды на строку проекта для того, чтобы его открыть. Вы можете обозначить проекты маркером  для того, чтобы они всегда находились на вершине списка. Кликните *Open* (Открыть), чтобы зафиксировать изменения.

Текущий проект отмечен как *[Current project]* [Текущий проект]. Текущий проект также отображается на панели заголовка программы QTM и *Project options* (Опции проекта). При запуске программа QTM проверяет компьютер на наличие проектов и удаляет из списка отсутствующие (удаленные) проекты.

Следующие опции доступны в диалоговом окне:

- *Browse* (Просматривать). Используйте данную опцию для того, чтобы открыть проект, которого нет в списке, например, который был скопирован с другого компьютера.
- *New project* (Новый проект). Создайте новый проект.
-  Откройте настройки для запуска программы QTM.
- *Open* (Открыть). Откройте проект, выбранный из списка *Manage projects*.

8.12.2.7 Просмотр проекта.

В окне *Project view* (Просмотр проекта) появится информация о том, какие файлы входят в настоящий проект. Окно состоит из двух частей: *Project data tree* (Дерево данных проекта) и *Details* (Детали). Имя текущего проекта отображается сверху окна *Project view* (Просмотр проекта).

Для того, чтобы открыть окно *Project view* (Просмотр проекта), перейдите к меню *View* (Просмотр) и выберите *Project view* (Просмотр проекта), комбинация клавиши для быстрого переключения – *Ctrl+R*.

8.12.2.8 Дерево данных проекта.

Окно *Project data tree* (Дерево данных проекта) используется для просмотра и открытия файлов в папке с данными текущего проекта. Оно содержит папки и файлы программы QTM, а также файлы с данными (Рис. 55).

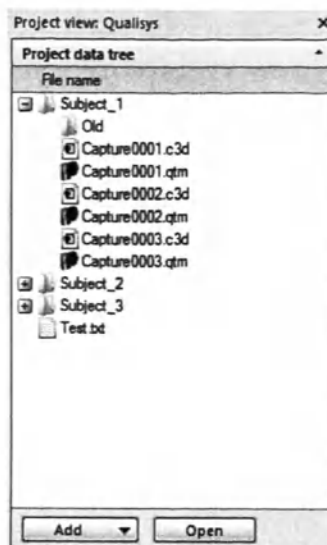


Рис. 55 Окно Project view (Просмотр проекта).

В нижней части окна дерева данных находятся две кнопки: Add (Добавить) (в выпадающем меню New folder (Новую папку) или New measurement (Новое измерение)) и Open (Открыть).

Добавление новой папки сохраняет ее в текущем выбранном проекте. Если проект не выбран, то папка будет сохранена в корне папки с данными. Добавление нового измерения равнозначно началу новой записи видео как при использовании команды Capture (Запись) в меню Capture (Запись), а папка для сохранения файлов будет находиться в выбранной в данный момент папке во время просмотра проекта.

Команда Open (Открыть) становится доступной при выборе папки, при нажатии на кнопку выбранная папка будет открыта. Если это файл программы, то папка откроется в текущем окне программы QTM или в новом окне в зависимости от текущих настроек на вкладке GUI в Project options (Опции проекта). Другие файлы открываются с помощью соответствующих для них программ Windows.

Файл программы QTM, который открыт в текущем окне QTM, отображается жирным шрифтом. Если Вы откроете файл, который уже открыт в другом окне программы QTM, то Вы переключитесь на это окно. Только лишь при использовании Open in New window (Открыть в новом окне) Вы откроете новый файл.

Кликните правой кнопкой мыши на файл или папку для того, чтобы получить доступ к следующим опциям (Рис. 56).

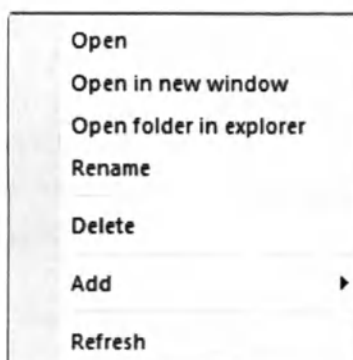


Рис. 56 Контекстное меню.

- *Open (Открыть) (доступно только для файлов).* Открыть выбранный файл в программе, если это файл QTM. В ином случае файл откроется с помощью, соответствующей для него программы Windows.
- *Open in New window (Открыть в Новом окне) (доступно только для файлов QTM).* Открыть файл программы QTM в новом окне программы QTM. Эта опция отменяет опцию Close current file (Закрывать текущий файл) на вкладке GUI.

- *Open folder in explorer (Открыть папку в программе просмотра).* Открыть выбранную папку в менеджере файлов операционной системы Windows, чтобы Вы могли, например, переместить файлы.
- *Rename (Переименовать).* Переименовать выбранный файл или папку.
- *Delete (Удалить).* Удалить выбранный файл или папку.
- *Add (Добавить):*
 - New folder (Новая папка). Создать новую папку в указанной папке. Если папка не выбрана, то создаваемая папка будет сохранена в корне папки с данными.
 - New measurement (Новое измерение). Добавить новое измерение, что равнозначно Capture (Запись) в меню Capture (Запись), а папкой, в которой будет сохранен файл, будет являться папка, выбранная в данный момент в просмотре проекта.
- *Refresh (Обновление).* Обновляет содержимое Project data tree (Дерево данных проекта) для того, чтобы оно соответствовало актуальному содержимому папки с данными проекта. Обычно это происходит автоматически при помощи программы QTM.

Окно Details (Детали) отображает информацию о выбранном файле. Отображаются следующие данные (Рис. 57).

Details for item 'Capture0001.qtm':	
Property	Value
File name	Capture0001.qtm
File type	QTM motion capture...
File size	1815 KB
File created	2011-11-21 21:06
File modified	2012-02-01 13:15
Full path	C:\Users\ysr.PROLA...

Рис. 57 Окно Details (Детали).

- *File name (Имя файла).*
- *File type (Тип файла).*
- *File size (Размер файла).*
- *File created (Дата создания файла).* Это не дата, когда были записаны данные, а лишь дата создания файла на компьютере. Дата создания файла будет отличаться от реальной, если файл был скопирован.
- *File modified (Дата модификации файла).*
- *Full path (Полный путь).*

8.12.2.9 Создание резервной копии настроек

Настройки проекта могут быть созданы в файле резервной копии. Затем резервная копия может быть использована, если Вы хотите использовать два отдельных набора настроек в одном и том же проекте или если Вы хотите быть уверенным, что настройки не будут изменены кем-то другим, так как настройки проекта сохраняются автоматически, если они изменяются в программе QTM. Кликните на Settings backup and restore (Резервное копирование и восстановление настроек) в меню File (Файл) для того, чтобы выполнить резервное копирование (Рис. 58).

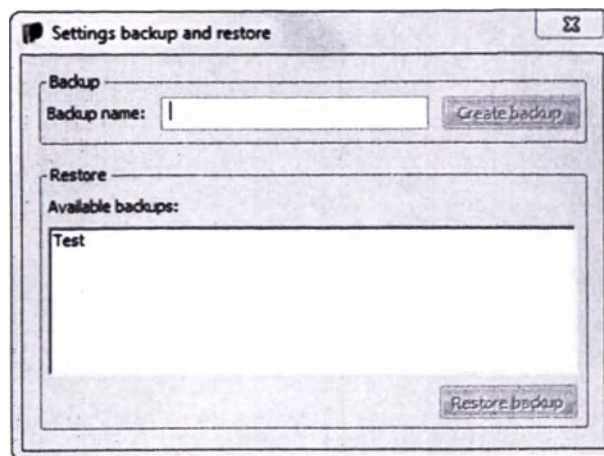


Рис. 58 Окно резервного копирования.

- **Backup (Резервное копирование).** Войдите в Backup name (Резервное копирование имени) и кликните Create backup (Создать резервную копию) для того, чтобы сохранить резервную копию текущих настроек в Project options (Опции проекта).
- **Restore (Восстановление).** Список отображает все резервные копии, сохраненные в текущем проекте. Выберите требуемую копию и кликните Restore backup (Восстановление резервной копии) для того, чтобы копировать настройки в Project options (Опции проекта). Текущие настройки в Project options (Опции проекта) будут заменены.

8.12.2.10 Предварительно настроенный проект.

Предварительно настроенный проект может быть использован во время создания нового проекта для того, чтобы быть уверенным, что Вы начинаете работу с теми же настройками. Предварительно настроенный проект содержит все настройки QTM (Опции проекта и другие настройки, например, из диалогового окна Start capture (Начать видеозахват)). Предварительно настроенный проект содержит модель AIM, которая использовалась в проекте, когда создавались настройки предварительно настроенного проекта.

Для создания предварительно настроенного проекта выполните следующие действия (Рис. 59).

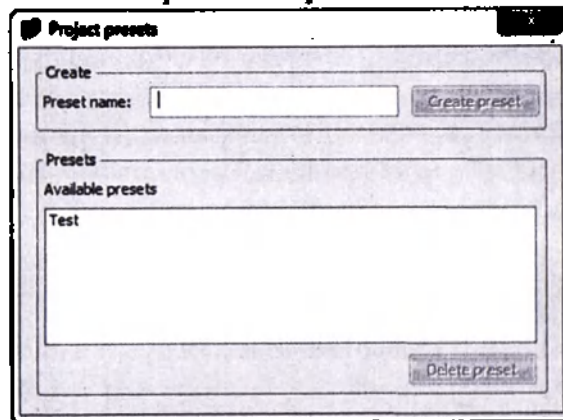


Рис. 59 Окно предварительно настроенных проектов.

1. Откройте проект с настройками и моделями AIM, который хотите использовать.
2. Перейдите к меню File (Файл) и выберите Settings management (Управление настройками), Project presets (Предварительно настроенные проекты) для того, чтобы открыть диалоговое окно Project presets (Предварительно настроенные проекты).
3. Введите название предварительно настроенного проекта и кликните на Create preset (Создать предварительно настроенный проект).

Для того, чтобы использовать предварительно настроенный проект, выполните следующие действия.

1. Перейдите к меню File (Файл) и выберите New project (Новый проект).
2. Введите Project name (Название проекта) и выберите настройки для Base the new project on (Основа для нового проекта) в раскрывающемся списке. Предварительно настроенные проекты перечислены как Custom preset (Пользовательские настройки), за которым следует название.

Предварительно настроенный проект может быть удален из диалогового окна Project presets (Предварительно настроенные проекты). Важно заметить, что в этом случае предварительно настроенные проекты будут удалены из компьютера, и никто не сможет ими больше воспользоваться.

8.12.2.11 Папка проекта.

Папка проекта используется для организации проекта программы QTM. Папка проекта QTM обозначается в Windows Explorer специальной иконкой . Папка содержит следующие файлы и подпапки:

- *Data (Данные)*. Это местоположение по умолчанию для записанных файлов программы QTM. Вы можете создать подпапки в этой папке, если хотите сортировать файлы, например, для разных объектов.
- *AIM models (Модели AIM)*. Эта папка содержит все модели AIM, созданные в текущем проекте.
- *Calibrations (Калибровки)*. Эта папка содержит все калибровки, выполненные в текущем проекте.
- *Labels (Метки)*. Эта папка по умолчанию для Label lists (Списки меток).
- *Messages (Сообщения)*. Эта папка для регистрации сообщений This is the folder for the messages log files.
- *Settings (Настройки)*. Эта папка для файлов журнала сообщений.
- *Settings.qtmproj (Настройки QTM проекта)*. Эта папка содержит текущие настройки проекта.

Во время установки программы QTM в папке My Documents (Мои документы) по умолчанию для проектов создается подпапка Qualisys. Однако, Вы можете создать папку для своего проекта, где угодно. Например, если Вы хотите, чтобы компьютером пользовались разные пользователи и имели доступ к одному и тому же проекту, то он должен быть сохранен в папке, к которой разрешен доступ этим пользователям. Переместите всю папку проекта в папку с доступом, если хотите использовать проект вместе с кем-то еще.

Есть также другие настройки и файлы, которые потребуются нескольким пользователям, которые пользуются программой QTM на компьютере. Для того, чтобы посмотреть, где они сохранены, кликните страницу Folder options (Опции папки) в Project options (Опции проекта).

Программа QTM и другие компоненты, установленные инсталлятором программы QTM, размещены в папке Qualisys Track Manager в папке: C:\Program Files\Qualisys (Program Files (x86) для Windows 7 64 bit).

8.12.3 Режим реального времени (Предварительный просмотр) / Режим работы с файлами.

Программное обеспечение QTM имеет два режима работы: режим реального времени RT (предварительный просмотр) и режим работы с файлами. В режиме RT (предварительный просмотр) захват движения будет отображен в режиме реального времени до и во время измерения. Данные будут поступать в программу по протоколу TCP/IP, работающему в режиме реального времени. Режим работы с файлами используется, когда захват движения уже завершен. Ручное редактирование файла QTM возможно только в режиме работы с файлами.

8.12.3.1 Окно 2D-просмотра и его функции.

Окно 2D-просмотра (Рис. 60) отображает исходные данные со всех Камер, подключенных к QTM, и выводит на экран изображение местоположения маркеров и их перемещения в пространстве в формате 2D с каждой камеры измерительной системы. Окно 2D-просмотра также обслуживает видео ,

которое отображается в формате 2D на камере и видео DV/веб-камеры, которое отображается после видеозахвата движения.

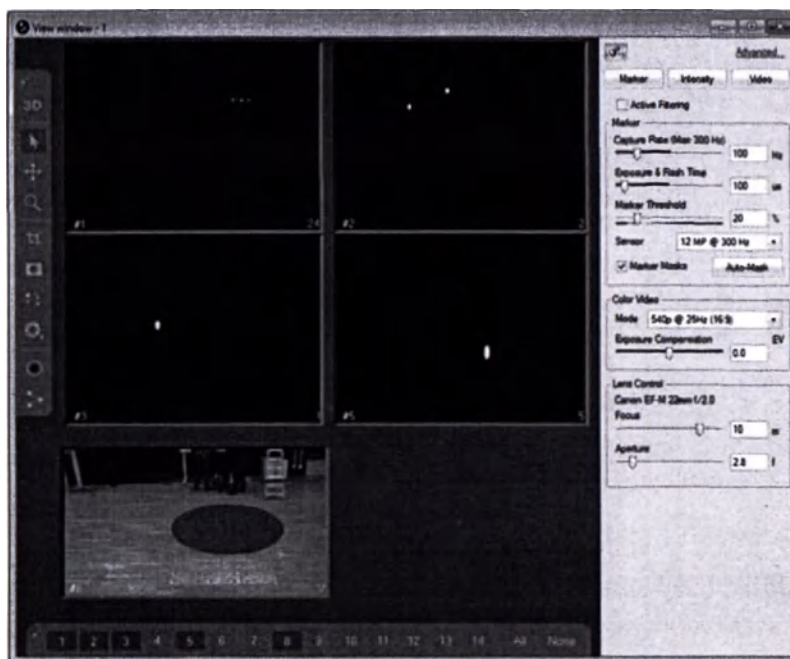


Рис. 60 Окно 2D-просмотра.

- **2D view toolbar** (Панель инструментов 2D-просмотра (слева)). Содержит инструменты для просмотра в формате 2D. Первые три служат для выбора, изменения масштаба изображения и перевода. Далее, есть три инструмента для FOV, маскировки камеры и расположения камеры. Они используются для изменения размера изображения, размещения маскировки маркера для скрытия нежелательных маркеров и для изменения порядка камер.
- **Camera selection bar** (Панель выбора камеры (снизу)). Выбор камеры для просмотра в окне просмотра в формате 2D. Это касается только камер, подключенных в данный момент времени.
- **Camera settings sidebar** (Боковая панель настроек камеры (справа)). Контролирует основные настройки камер. Например: Exposure time (Время выдержки) и Marker threshold (Порог маркера). Mode (Режим) - выбор опции просмотра изображения с камеры во время предварительного просмотра.
- **Markers** (Маркеры). В данном режиме камеры вычисляют положение маркеров.
- **Marker intensity** (Интенсивность маркеров). Этот режим выводит цветное изображение положения маркеров и служит для проверки отображения маркеров после изменений настроек камеры.
- **Video** (Видео). Этот режим выводит изображение видео с камеры. Если Вы хотите записать видео вместо отображения маркеров, то переключитесь в режим видео перед началом записи.

8.12.3.2 Окно 3D-просмотра и его функции.

В окне просмотра в формате 3D (Рис. 61) захват данных движения отображен с помощью трехмерной системы координат, которая была использована ранее при калибровке.

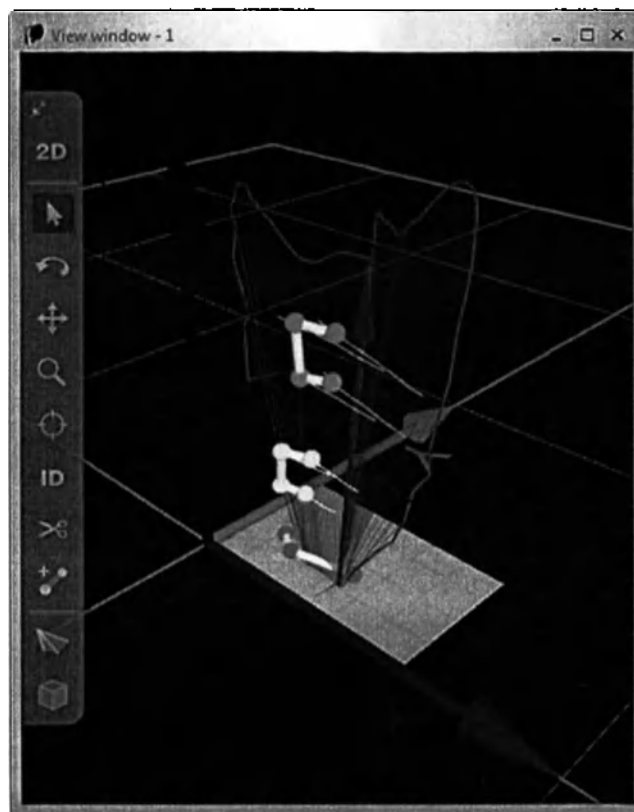


Рис. 61 Окно 3D-просмотра.

- 3D view toolbar (Панель инструментов 3D-просмотра). Содержит инструменты для 3D-просмотра, например, Center trajectory (Траектория центра) и Quick identification (Быстрая идентификация).
- 3D view window menu (Меню окна 3D-просмотра). Содержит опции для изображения 3D и открывается после нажатия правой кнопки мыши в окне 3D-просмотра:
 - Оси системы координат захвата движения (X = красный, Y = светло-зеленый и Z = темно-синий).
 - Зеленая сетка, которая является основанием, совпадающим с плоскостью «нулевой» высоты (например, $Z = 0$, если Z является вертикальной осью установки измерения).
 - Положение и ориентация каждой камеры в этой конкретной установке.
 - Текстовые метки для некоторых из графиков.
 - Маркеры для текущего положения траекторий.
 - Следы траекторий.
 - Ребра между маркерами.
 - 6DOF тела.
 - Фиолетовые квадраты, которые отображают местоположение тензо-платформ.
 - Красный вектор силы отображает текущую силу, примененную к тензо-платформе в данный момент времени.
 - Синий вектор силы отображает силу, примененную к тензо-платформе во время измерения.
 - Конусы обзора камер.
 - Покрытые и откалиброванные объемы пространства.
 - Белое выделенное ограничение, соответствующее ограничительной рамке, которую использует 3D-трекер.
- Rotate the 3D view (Вращать 3D-просмотр).
- Translate the 3D view (Перевести 3D-просмотр).
- Zoom in/out the 3D view (Масштабировать 3D-просмотр).

8.12.3.3 Траектории в формате 3D.

Траектории смещения (следы) маркеров имеют тот же цвет, что и маркеры, которые их описывают в окне 3D-просмотра. Цвета траекторий такие же, как указаны в окнах Trajectory info (Информация траектории). В режиме работы с файлами следы маркеров на протяжении измерения отображаются как кривые, длина которых контролируется при помощи нижних ползунков на панели инструментов Timeline control (Контроль графика времени). Действия с траекториями:

- Drag and drop (Перетащить). Траектории и следы могут быть изменены путем перетаскивания мышкой.
- Quick identification (Быстрая идентификация). Метод быстрой идентификации – это лучший способ для ручной идентификации маркеров.
- Create bones (Создать ребра).
- Center on trajectory (Центр траектории).

8.12.3.4 6DOF тела в окнах 3D-просмотра.

Измеренные 6DOF (шесть степеней свободы) тела (Рис. 62) отображаются в виде отдельных локальных систем координат в окне 3D-просмотра. Оси локальной системы координат имеют тот же цветовой код, что и основная система координат захвата движения. Виртуальные маркеры, соответствующие точкам 6DOF тела, также отображаются для каждого 6DOF тела. Маркеры отображаются двумя цветами. Цвета твердых тел устанавливаются для каждой 6DOF тела на вкладке 6DOF tracking (Отслеживание 6DOF) в диалоговом окне Project option (Опции проекта). Их траектории будут автоматически отображаться чуть более светлым цветом.

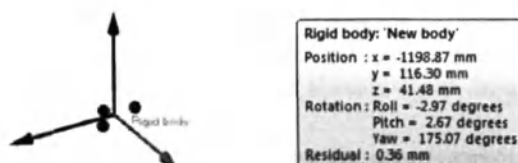


Рис. 62 Оси локальной системы координат и окно (комментарий) с информацией о 6DOF теле.

8.12.3.5 Окна информации о траектории и меню.

Траектории измерений перечислены в окне Trajectory info (Информация о траектории). В программе QTM используются следующие три окна Trajectory info (Информация о траектории):

- Labeled trajectories (Отмеченные траектории). Содержит траектории, которые были обнаружены (отмечены).
- Unidentified trajectories (Неопределенные траектории). Содержит неопознанные траектории.
- Discarded trajectories (Отброшенные траектории). Содержит траектории, которые были удалены вручную.

8.12.3.6 Данные в Окнах с информацией о траектории (Рис. 63).

Labeled trajectories (11)							
Trajectory	Fill Level	Range	Type	X	Y	Z	Residual
Toe	100.0%	133 - 345	Mixed	331.22	149.03	29.42	0.94
Part 1	66.7%	133 - 274	Measured	331.22	149.03	29.42	0.94
Part 2	3.3%	275 - 281	Gap-filled	-	-	-	-
Part 3	30.0%	282 - 345	Measured	-	-	-	-
Heel	100.0%	133 - 345	Measured	125.85	136.43	9.90	1.62
Ankle	58.2%	133 - 345	Measured	184.08	90.65	28.40	0.63
Shank_1	85.4%	133 - 345	Mixed	140.41	79.28	354.31	0.30
Shank_2	62.0%	133 - 345	Measured	81.00	53.68	336.89	0.34
Shank_3	61.5%	133 - 345	Measured	104.94	68.31	228.24	0.42

Рис. 63 Окно данных Labeled trajectories (Отмеченные траектории).

- **Trajectory (Траектория).** Метка траектории и цвет ее маркеров в окне 3D-просмотра. Если траектория и ее кривая присутствуют на изображении, то рядом с меткой указан один из следующих символов:

☛ Отображаются траектория и кривая.

● Отображается только траектория.

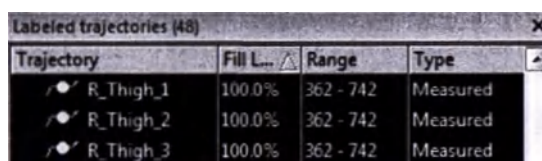
✳, ✳✳ Ничего не отображается.

Если траектория состоит из более, чем одной части, то перед меткой стоит знак плюс (+). Для того, чтобы посмотреть все части траектории, необходимо раскрыть их список, кликнув мышкой в знак плюс.

- **Тип (Тип).** Траектория может иметь один из следующих типов:
 - **Measured (Измеренная).** Траектория или ее часть, которая была отслежена по данным измерений.
 - **Mixed (Смешанная).** Траектория со смесью других типов траекторий.
 - **Gap-filled (С заполненным разрывом).** Траектория или ее часть, рассчитанная с помощью функции автозаполнения разрывов.
- **Fill level (Уровень заполнения).** Процент от текущего диапазона измерений, на который траектория или ее часть видна на экране. Диапазон измерения выбирается с помощью панели **Timeline control (Контроль шкалы управления)**
- **Range (Диапазон).** Диапазон кадров, в диапазоне измерений, с данными для траектории или ее части.
- **X, Y and Z (X, Y и Z).** Позиция (в мм) траекторий в текущей рамке. Если система была откалибрована, то координаты используют систему координат камеры захвата движения.
- **Residual (Остаток).** Среднее значение разных остатков точек в окне 3D-просмотра. Служит для проверки качества измерения положения точек.

8.12.3.7 Сортировка траекторий.

Данные в окнах информации Траектории (**Trajectory info**) можно сортировать, кликая заголовки столбцов. Затем траектории сортируются в порядке возрастания для этого столбца. Нажмите на заголовок столбца, чтобы переключаться между возрастающим и убывающим порядком (Рис. 64).



Trajectory	Fill L.	Range	Type
☛ R_Thigh_1	100.0%	362 - 742	Measured
☛ R_Thigh_2	100.0%	362 - 742	Measured
☛ R_Thigh_3	100.0%	362 - 742	Measured

Рис. 64 Окно информации Траектории.

Чтобы вернуться к ручной сортировке в окне **Labelled trajectory (Отмеченные траектории)**, щелкните правой кнопкой мыши заголовков столбца, чтобы открыть меню **Labels** в окне, а затем выберите **Revert to manual sorting (Вернуть к ручной сортировке)** опцию. Затем окно покажет траектории в том порядке, в котором файл был сохранен (Рис. 65).



Рис. 65 Контекстное меню окна **Labelled trajectory (Отмеченные траектории)**.

Сортировка временно изменяется только при просмотре открытого файла. Сортировка возвращается к ручной сортировке, как только вы закрываете файл. Если вы хотите изменить ручную сортировку траекторий в файле, вы должны использовать опции **Move label up (Передвинуть метку вверх)** и **Move label down (Передвинуть отметку вниз)** в меню информации о траектории (**Trajectory**

info window). Если вы по какой-то причине не можете вернуться к ручной сортировке, попробуйте выполнить сортировку траектории снова активировав опцию Revert to manual sorting (Вернуть к ручной сортировке).

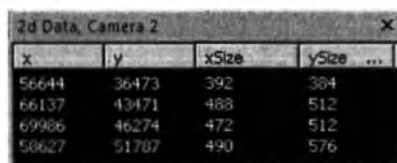
8.12.3.8 Выбор и перемещение траекторий.

Для того, чтобы выбрать траекторию в окне Trajectory info (Информация о траектории) кликните на траекторию. Существует возможность выбора множества траекторий с помощью стандартного Windows-метода множественного выбора.

Траектории могут быть перемещены в другое окно Trajectory info (Информация о траектории). После перемещения траектории в окно Labeled trajectories (Отмеченные траектории), траектория отмечена как «New 0000», где 0000 – порядковый номер, зависящий от того, сколько траекторий уже имеется в окне.

Траектории могут быть соединены друг с другом. Для этого выберите траекторию и перетащите ее к другой траектории или на неиспользованную метку. После этого траектория будет содержать новую часть. Если траектории перекрываются, то произойдет ошибка наложения данных, которая необходимо будем разрешить. Траектории, где одна из траекторий или часть полностью перекрываются данными другой траектории, не могут быть соединены вообще.

8.12.3.9 Окно информации о данных и меню (Рис. 66).



x	y	xSize	ySize	...
56644	36473	392	384	
66137	43471	488	512	
69986	46274	472	512	
50627	51787	490	576	

Рис. 66 Окно информации о данных и меню.

Данные для текущей рамки могут быть изображены в окне **Data info** (Информация о данных). Откройте это окно, кликнув на **Data info [Ctrl + D]** (Информация о данных) в меню **View** (Изображение). Оно всегда находится с левой стороны главного окна. Следующие данные могут быть изображены в окне **Data info**:

- 2D-данные для каждой камеры. (Используйте опцию Current camera (Текущая камера), если Вы хотите просмотреть 2D-данные последней камеры, на которую Вы кликнули в окне 2D-просмотра).
- Данные 6DOF с информацией о позиции и вращении.
- Аналоговые данные с аналоговых плат.
- Данные силы для тензо-платформ.
- Данные ЭМГ.

Используйте меню **Data info** (Информация о данных) для того, чтобы переключаться между разными типами данных и данными графика. Вы можете это сделать, кликнув правой кнопкой мыши в окне **Data info** (Информация о данных) (Рис. 67).

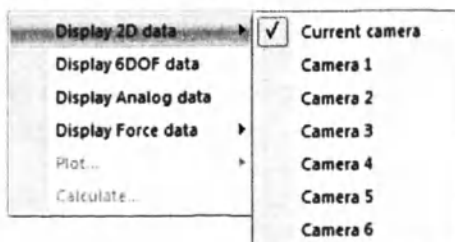


Рис. 67 Контекстное меню окна Data info (Информация о данных).

8.12.3.10 Окна с графиками.

Окна Plot (Графика) отображают графики данных, которые были выбраны с помощью команды Plot (Графика). Данное окно по умолчанию отображает график и соответствующее ему окно Legend (Легенда) (Рис. 68). Окно Legend (Легенда) отображает наименования и цвета серий.

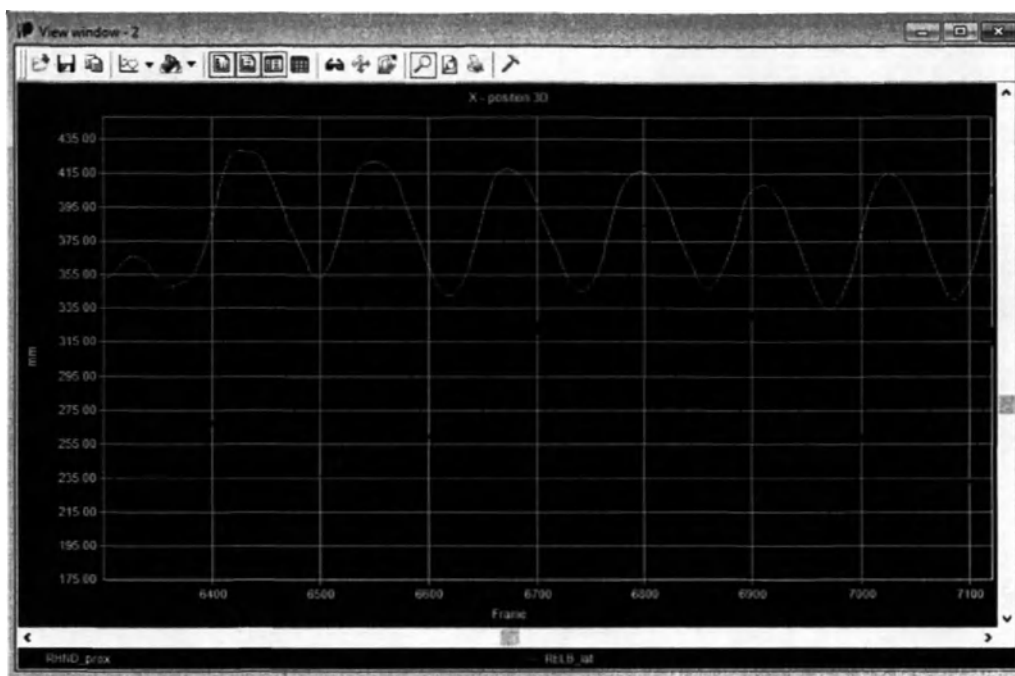


Рис. 68 Окно с графиками (команда Plot).

График по умолчанию содержит следующие данные:

- Наименование графика.
- Фиолетовая линия на графике, которая отмечает выбранный кадр в окнах View (Изображение).
- Ось X, на которой отмечено число кадров.
- Оси Y, на которой отмечены тот или иной параметр, зависящий от времени.

8.12.4 Настройки захвата QTM.

8.12.4.1 Обзор настроек захвата.

Дерево Input devices (Дополнительные устройства) в диалоговом окне Project options (Опции проекта) содержит все настройки, используемые системой камер и аппаратурой при измерении (Рис. 69).

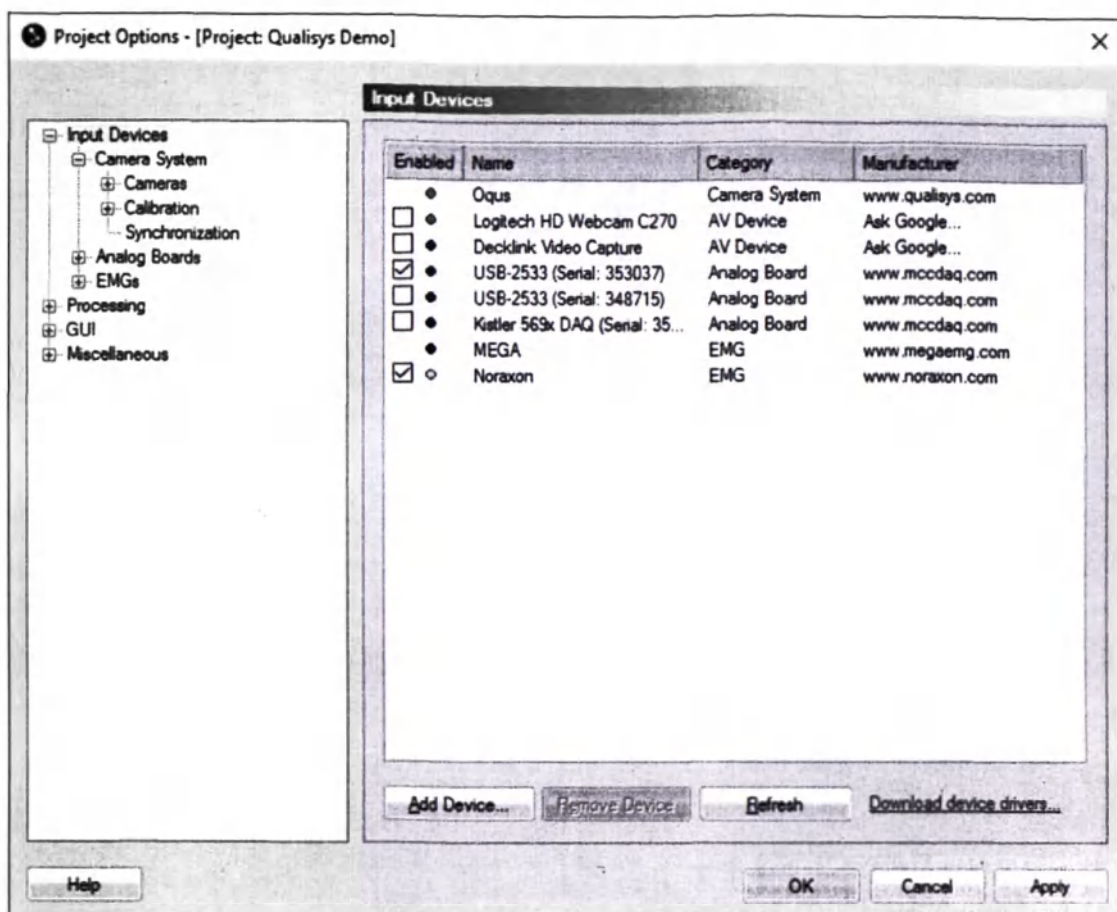


Рис. 69 Окно Project options (Опции проекта).

8.12.4.2 Подключение к системе.

Перед первым использованием системы *Камер*, она должна быть подключена к программе QTM.

Подключение системы камер к программе QTM выполняется на вкладке Camera System в диалоговом окне Project options (Опции проекта) (Рис. 70). Когда подключение выполнено, системой камер можно будет использовать так долго, пока ее свойства не будут изменены.

Последовательность подключения: включить камеры, в окне Project options (Опции проекта) на странице Connection (Соединение) включить Locate system (Обнаружить систему) и запустить (Start (Старт)). Выбрать систему камер и кликните OK.

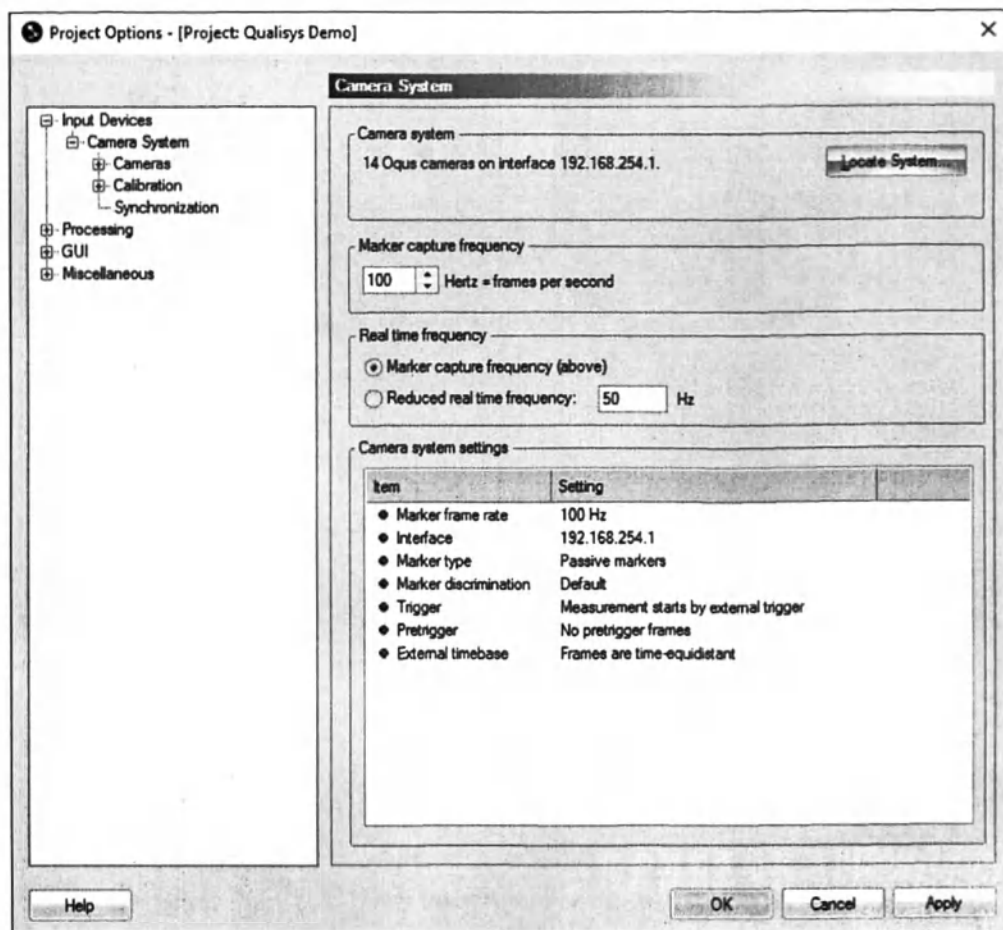


Рис. 70 Окно Project options (Опции проекта) при подключении камеры к системе.

8.12.4.3 Загрузка файлов линейаризации.

Камера передает координаты в двух измерениях для каждой центральной точки маркера в поле зрения камеры. Места расположения центральных точек отслеживаются специализированными датчиками в камерах. Так как эти измерения невозможно выполнить без искажений, программа QTM должна иметь информацию об ошибках измерения для каждой камеры, чтобы скорректировать измеряемые данные и сохранить правильные 3D-данные в файлах проекта. Это достигается путем корректировки данных камеры с использованием процедуры линейаризации в QTM, которые затем сохраняются в файле линейаризации и хранятся в камере.

Файлы линейаризации текущей системы указаны на вкладке Linearization (Линейаризация) в диалоговом окне Project options (Опции проекта) (Рис. 71).

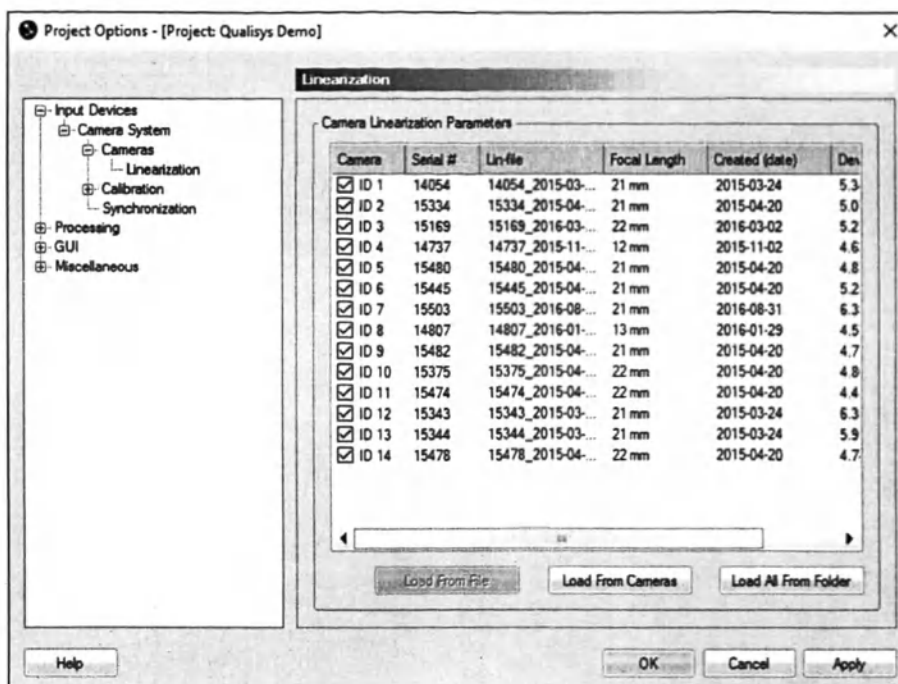


Рис. 71 Окно Project options (Опции проекта) при загрузке файла линейаризации.

8.12.4.4 Настройки калибровки.

Для того, чтобы получить 3D-данные, система должна быть откалибрована. Наиболее популярной калибровкой является калибровка Wand (Тростью), которая использует два специальных предмета для калибровки системы: L-образная эталонная структура и калибровочная трость. Настройки, которые должны быть установлены для проведения калибровки, находятся в Calibration kit type (Тип набора калибровки) и в Exact wand length (Размеры трости) (Рис. 72). Без этих настроек калибровка не будет точной.

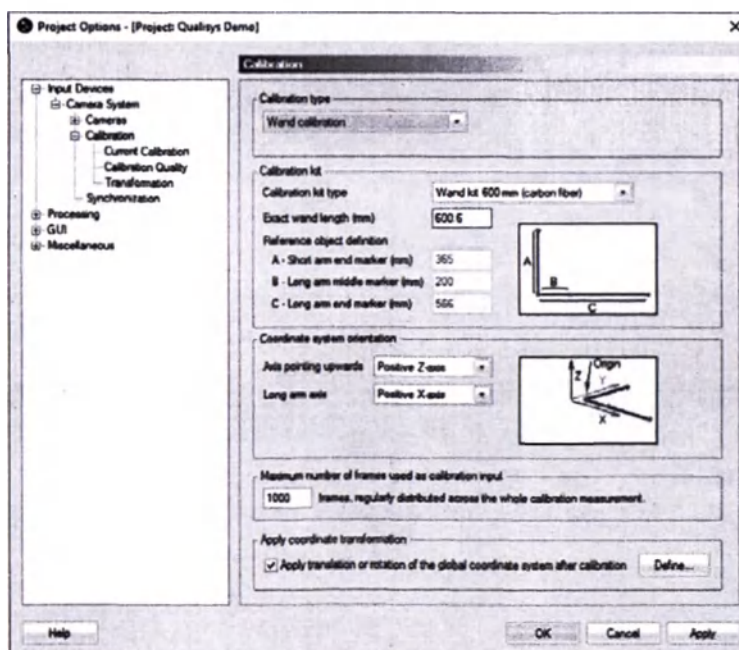


Рис. 72 Окно Project options (Опции проекта) при установке настроек калибровки.

8.12.4.5 Настройка маркера.

Две важные настройки для расчета маркеров – это Exposure time (Время выдержки) и Marker threshold (Порог маркера). Обычно достаточно того, чтобы после их изменения Вы смогли увидеть маркеры в программе QTM. Однако, невозможно дать точные рекомендации, как быстро и однозначно выполнить данные настройки для того, чтобы получить сразу приемлемый результат, поскольку каждая

системы камер уникальна. Приведенные ниже советы должны Вам помочь разобраться в том, как могут быть использованы упомянутые настройки. Есть и другие настройки, которые могут помочь улучшить качество измерений, например, Marker masking (Маскировка маркера) и Marker discrimination (Распознавание маркера).

Прежде всего, убедитесь, что фокус и апертура верны.

Время выдержки и порог должны использоваться вместе, так как они взаимосвязаны, и изменение одного приведет к тому, что Вам следует изменить второе. Выполните следующие действия для регулировки настроек выдержки и порога.

Начните новое измерение и оставайтесь в режиме реального времени (предварительного просмотра). Используйте боковую панель Camera settings (Настройки камеры) для изменения настроек (Рис. 73).

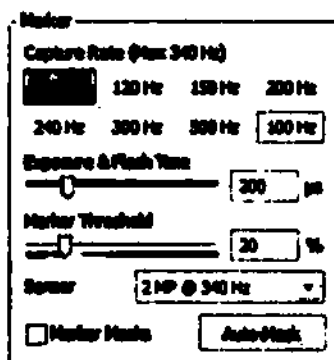


Рис. 73 Панель Camera settings (Настройки камеры).

1. Установите Exposure time (Время выдержки) между 200-300 микросекунд и Marker Threshold (Порог маркера) 20. Эти параметры имеют уже указанные величины в качестве значений по умолчанию, и часто эти настройки являются хорошей отправной точкой.
2. Начните с проверки интенсивности изображения маркера. Кликните Marker intensity (Интенсивность маркера) на боковой панели Camera settings (Настройки камеры) для того, чтобы показать изображение интенсивности маркера.
3. Если маркеры не ярко-красного цвета на изображении, то попробуйте увеличить Exposure time (Время выдержки), пока они не станут ярко-красного цвета. Например, при дальнем расстоянии до маркеров, Вам может понадобиться более длительное время выдержки.
 - При более высоких частотах сложно увеличить время выдержки практически, чтобы маркеры стали ярко-красными. Однако, так как они ярче фона, то камеры должны найти их, если Вы уменьшите порог маркера.
 - Если на экране появились дополнительные отражения (засветка), то Вы можете попробовать уменьшить Exposure time (Время выдержки). Дополнительные отражения являются паразитными и имеют другой цвет (не синий). Зеленый цвет обозначает уровень порога.
 - Помните, что Вы можете установить эту настройку для каждой камеры индивидуально.
4. Переключитесь обратно в режим Marker mode (Режим маркера) и проверьте, видны ли маркеры. Если маркеров не видно, то перейдите обратно в Intensity mode (Режим интенсивности) маркера и отрегулируйте величину Marker threshold (Порог маркера). Невозможно дать точное значение порога при определенной выдержке времени, потому что установка каждой системы камер уникальна.
 - Если на изображении интенсивности маркера фон становится голубого цвета или даже зеленого, то увеличьте порог. Светло-голубой фон осложнит расчет маркеров камерам при измерении.

- Снизьте порог, если маркеры не ярко-красного цвета на изображении. Например, при коротком времени выдержки в 100 μ s (200 μ s для более поздних версий 1, 3 и 5) порог (threshold) должен быть около 10-15.
 - Убедитесь, что расчет маркера стабилен при выбранном пороге. Если порог слишком низкий, то в будущем при измерении будет много паразитных отражений или маркеры вообще не будут определяться. В результате слишком высокого порога маркеры будут маленькими или их не будет видно вообще.
 - Помните, что Вы можете установить эту настройку для каждой камеры индивидуально.
5. Наконец убедитесь, что маркеры достаточно крупные, чтобы дать хорошую точность при измерении. Проверьте в окне Data info (Информация о данных), что размер маркера, по крайней мере, 200.

8.12.5 Калибровка (Calibration).

8.12.5.1 Обзор калибровки.

Для того, чтобы следить и выполнять расчеты данных 2D в данные 3D, программа QTM должна иметь информацию о месте нахождения и позиции каждой из камер. Калибровка системы камер, выполняемая с помощью стандартизированной процедуры, позволяет дать программе требуемую информацию.

Существуют три метода, которые могут быть использованы для калибровки системы: Калибровка Wand (Тростью), Калибровка Frame (Рамкой) и Калибровка Fixed camera (Фиксированная камера). В данном руководстве описана только калибровка с помощью трости.

Перед началом проведения калибровки необходимо позаботиться о следующем:

- Перед калибровкой, убедитесь, что настройки калибровки правильны на вкладке Calibration (Калибровка) в диалоговом окне Project options (Опции проекта). Фокус и апертура камеры также должны быть настроены перед калибровкой.
- Если пользоваться калибровкой Wand (Тростью) или Frame (Рамкой), то важным моментом является то, чтобы система камер была размещена правильно для достижения высокого качества калибровки. Для калибровки Fixed camera (Фиксированная камера) также важны позиции камер, но в этом случае камеры зафиксированы и должны быть установлены и смонтированы (на стенах) правильно перед калибровкой.
- Рекомендуется калибровка захвата движения перед каждой сессией измерения, чтобы убедиться, что захваченные данные будут высокого качества. Во время длительных измерительных сессий регулярно проверяйте, все ли в порядке с калибровкой.

Существует автоматическая проверка, передвигались ли камеры, которую можно активировать на вкладке Calibration Quality (Качество калибровки) в диалоговом окне Project options (Опции проекта).

Каждый раз, когда камера в системе передвигалась (даже немного), то калибровка должна быть проведена заново для того, чтобы обеспечить высокое качество захвата данных. Тем не менее, некоторые ошибки калибровки могут быть исправлены с помощью повторной обработки.

8.12.5.2 Размещение Камер.

Камеры должны быть крепко закреплены на штативах или смонтированы на других устойчивых структурах, которые минимизируют риск любого рода движений или вибраций. После того, как система была правильно установлена, камеры должны быть расстановлены в соответствии с установкой измерения. При расстановке камер, лучше всего, если они находятся в режиме работы.

1. Запустите программу QTM.
2. Откройте новый файл в окне 2D view (2D-предпросмотр).

3. Отрегулируйте *Камеры* таким образом, чтобы они охватили всю площадь измерения, на которой будет происходить движение. Рекомендуется маркировать углы измерительной площади с помощью маркеров и использовать окно 2D view (2D-предпросмотр), чтобы убедиться, что каждая из *Камер* надлежащим образом видит маркеры. Изображение видео также может быть использовано для предварительного осмотра площади изображения.
- Для лучшего захвата движения 3D-системы выполните настройку путем установки системы в определенной позиции для того, чтобы *Камеры* могли видеть L-образную трость во время калибровки. Вы можете расположить *Камеры* таким образом, что только две из них способны видеть объект калибровки. Тогда остальные *Камеры* должны перекрывать поля зрения друг друга, (FOV) для того, чтобы иметь возможность калибровки системы. Для подобной установки программа QTM будет автоматически использовать расширенный метод калибровки.
 - Для восстановления данных 3D, по крайней мере, две *Камеры* должны видеть каждый из маркеров во время измерения. Поэтому лучше разместить камеры таким образом, чтобы как можно больше камер могли видеть каждый из маркеров во время измерения.
 - Угол наклона между любыми двумя камерами в идеале должен быть более 60 градусов, но точно более, чем 30 градусов. Точность 3D данных, рассчитанных только с помощью двух камер, расположенных под углом менее 30 градусов, может привести к снижению качества ниже нормального уровня.
 - Во избежание нежелательных отражений, разместите камеры таким образом, чтобы свести к минимуму возможность вспышек от других камер. Например, поставьте камеры выше измерительного пространства таким образом, чтобы угол по отношению к полу составлял около 20 градусов.

8.12.5.3 Как провести калибровку Wand (Тростью).

Метод калибровки Wand (Тростью) использует набор для калибровки, который состоит из 2 частей: L-образная эталонная структура и калибровочная трость.

Разместите L-образную эталонную структуру таким образом, чтобы достигнуть желаемой системы координат захвата движения. Лучше всего, если все *Камеры* в системе могут видеть все маркеры на эталонной структуре. Это не безусловное требование, но оно позволит получить самую высокую точность. Если некоторые *Камеры* не видят эталонную структуру, то программа QTM будет автоматически использовать расширенный метод калибровки.

Калибровочная трость перемещается внутри измерительного пространства по всем трем направлениям. Это необходимо для того, чтобы быть уверенным, что все оси будут надлежащим образом сведены к определенному масштабу. Алгоритмы калибровки извлекают местоположение каждой *Камеры* и их ориентацию путем вычисления изображения маркеров на трости во время калибровки. Для достижения удовлетворительных результатов калибровки системы, рекомендуется следовать этим инструкциям о том, как работать тростью.

- Для того, чтобы гарантировать, что все *Камеры* во время калибровки видят трость на сколько это возможно, убедитесь, что *Камеры* не блокируются человеком, который перемещает трость вокруг измерительного пространства. Если это происходит, то убедитесь, что ни одна камера не будет заблокирована в течение длительного времени.
- Рекомендуется перемещать трость в одном направлении за один раз. Начните, держа трость в направлении Z, т.е. прямой участок между маркерами трости должен быть параллелен оси Z. Перемещайте трость в пределах всего пространства измерения. Важно заполнить все пространство измерений точками калибровки. Убедитесь, что нижняя и верхняя части пространства покрыты взмахами трости. Повторите ту же процедуру с тростью в направлениях X и Y. Особенно важно собрать калибровочные точки там, где будет располагаться большинство маркеров во время захвата движения (Рис. 74).

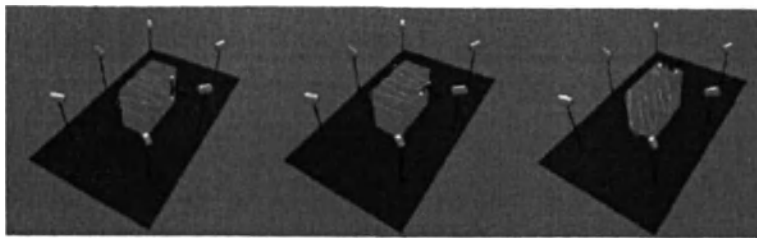


Рис. 74 Схема перемещений калибровочной трости.

На этом изображении эталонная структура не указана, чтобы сделать картинку более понятной. Эталонная структура, должна всегда присутствовать во время калибровки. Светлая область в виде шестигранника обозначает пространство измерения.

Существует много других способов перемещения трости и оптимальные методы ее перемещения зависят от того, что Вы намерены измерять в будущем в измерительном пространстве, то есть, Вы должны опытным путем выяснить для себя лучший метод перемещения трости во время калибровки. Рекомендуется выбрать такой метод, который будет удобным для систематического выполнения.

Шаги, указанные ниже, являются стандартным алгоритмом для выполнения калибровки системы камер с помощью калибровочной трости.

Выполните следующие действия для того, чтобы откалибровать систему камер:

1. Включите систему камер и запустите программу QTM.
2. Откройте новый файл, кликнув иконку New file (Новый файл) □.
3. Поместите L-образную эталонную структуру в пространстве измерения.
4. Установите настройки на вкладке Calibration (Калибровка) в диалоговом окне Project options (Опции проекта) (Рис. 75).

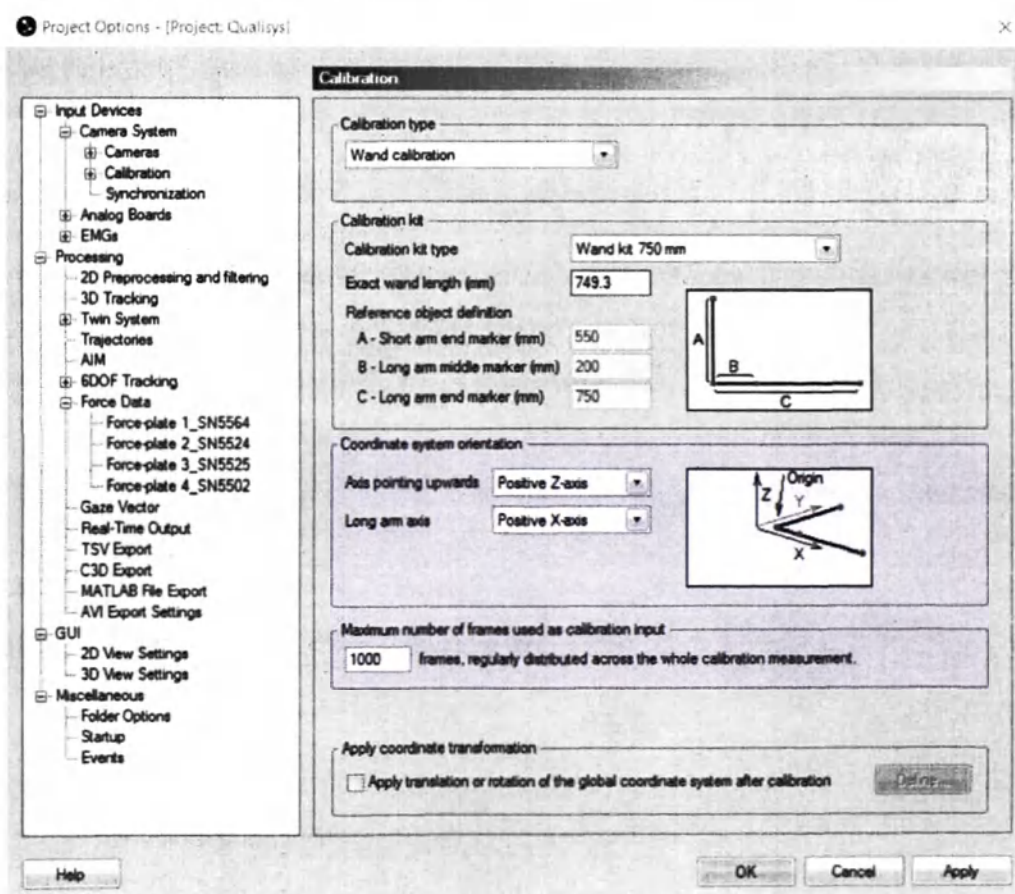


Рис. 75 Диалоговое окно Project options (Опции проекта).

Проверьте правильные ли размеры указаны Вашего калибровочного набора

5. Кликните ОК.
6. Кликните иконку Calibration (Калибровка) и установите настройки в диалоговом окне Calibration (Калибровка). Подходящие настройки для обеспечения правильной калибровки всех камер – это использование 20-30 секунд для калибровки. Однако, это сильно зависит от размера измерительного пространства. Необходимо выделить столько времени, чтобы его было достаточно для того, чтобы охватить все пространство с помощью трости (Рис. 76).

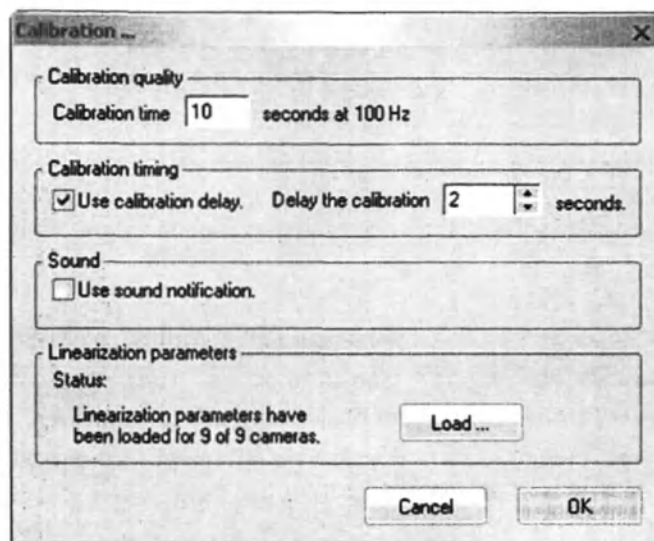


Рис. 76 Диалоговое окно Calibration (Калибровка).

Установите Delay the calibration (Задержка калибровки), если Вам необходимо будет нажать калибровку и пройти какое-то расстояние до калибровочного объема, то это время может быть использованная для задержки перед началом самой калибровки.

7. Кликните ОК.
8. Перемещайте калибровочную трость в измерительном пространстве.
9. Проверьте в диалоговом окне, прошла ли калибровка успешно, и кликните ОК (Рис. 77).

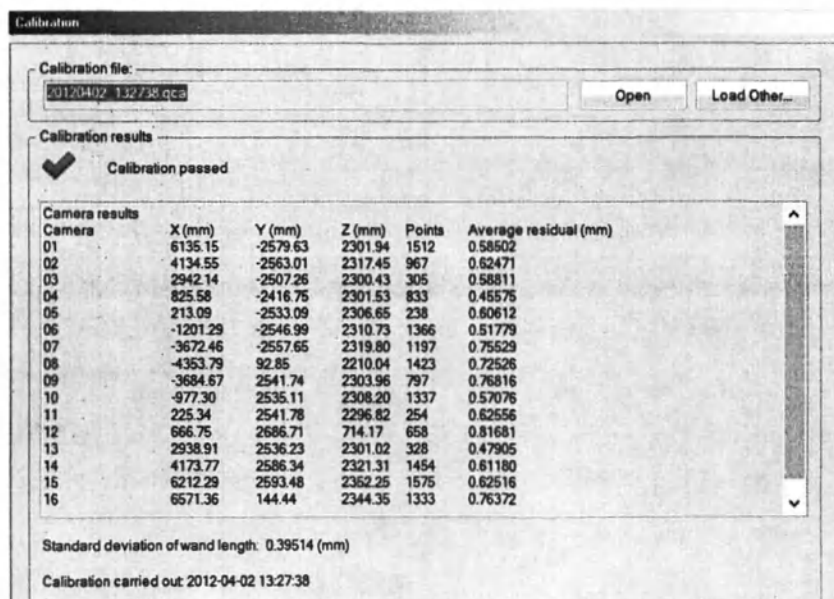


Рис. 77 Результат успешно пройденной калибровки в диалоговом окне Calibration (Калибровка).

Каждая калибровка сохраняется в файле QCA в подпапке Calibration (Калибровка) в папке Qualisys Track Manager. Имя файла содержит число и время калибровки.

8.12.6 Видеозахват (Capture).

8.12.6.1 Обзор видеозахвата.

Программа QTM может захватывать разные данные, включая маркеры, видео, силу, EMG и аналоговые данные. Существуют два метода сбора данных в программе: либо захватить файл в программе QTM или запустить программу QTM в режиме реального времени (предварительный просмотр) режиме, а затем собирать данные в другой программе.

8.12.6.2 Режим реального времени.

Режим реального времени QTM позволяет программе QTM отправлять данные в любую программу, которая имеет возможность получать их по протоколу TCP/IP или UDP/IP. На данный момент существуют интерфейсы для устройств iOS, Android, Visual3D, Motion Monitor, Motionbuilder, LabView, Unity и Matlab. Пожалуйста, свяжитесь с компанией-производителем Qualisys AB или их официальным дистрибьютором на территории Российской Федерации – ООО «Эмера», если Вы хотите использовать эти интерфейсы или передавать данные в реальном времени в другие программы. Вам будет предоставлен протокол реального времени, так что Вы сможете написать свой собственный интерфейс для Вашей конкретной программы. Вы также можете создавать свой собственный клиент реального времени, используя протокол RT, который входит в дистрибутив QTM.

Программа QTM будет обрабатывать 2D-данные в режиме реального времени, как только файл с измерениями будет открыт в режиме предварительного просмотра, то есть при нажатии на New (Новый) в меню File (Файл). Затем данные могут быть либо отображены в программе QTM или отправлены в другую программу.

Производительность в реальном времени зависит от технических характеристик компьютера, числа камер и количества маркеров.

Вы можете выполнять в режиме реального времени в зависимости от настроек на странице Processing (Обработка) в диалоговом окне Project options (Опции проекта) следующие операции:

- Pre-process 2D data (Предварительная обработка 2D данных);
- 3D tracking (Отслеживание в 3D);
- Apply the current AIM models (Применение текущей модели AIM);
- Calculate 6DOF (Расчет 6DOF);
- Calculate force data (Расчет данных силовых платформ);
- Calculate gaze vector data (Расчет данных вектора взгляда).

Эти данные затем могут быть просмотрены в программе QTM, а также могут быть отправлены на другой компьютер с помощью протокола передачи данных TCP/IP. Ниже указаны различные этапы обработки данных в реальном времени.

1. Захват данных *Камеры* на фиксированной частоте.
2. Обработка данных реального времени в программе QTM выполняется как можно быстрее.
3. Данные передаются по протоколу TCP/IP. Если обработка кадра в программе QTM занимает слишком долгое время, то следующий захват кадра *Камерой* не будет обрабатываться. Это будет указано в строке состояния, как сообщение о снижении частоты обработки данных в реальном времени.

8.12.6.3 Как использовать режим реального времени.

Следующие шаги описывают, как использовать режим реального времени и передавать данные в другие программы, например, Visual3D.

1. Перед запуском режима реального времени, убедитесь, что у Вас есть модель AIM или 6DOF для захвата движения. Лучше всего, если модель AIM была создана на основе существующего измерения субъекта, который будет захватываться в режиме реального времени.
2. Включите систему камер и запустите программу QTM.
3. Откройте новый файл, кликнув на иконку New file (Новый файл) □.
4. Откройте диалоговое окно Project options (Опции проекта) и перейдите к вкладке Processing (Обработка).
5. Активируйте Real-time actions (Режим работы в реальном времени), который Вы хотите использовать. Например, для Visual3D будут, вероятно, использованы следующие действия: Pre-process 2D data (Предварительная обработка 2D данных), Track each frame (Отслеживать каждый кадр): 3D, Apply the current AIM models (Применить текущие модели AIM) и Calculate force data (Рассчитать данные силовых платформ) (Рис. 78).

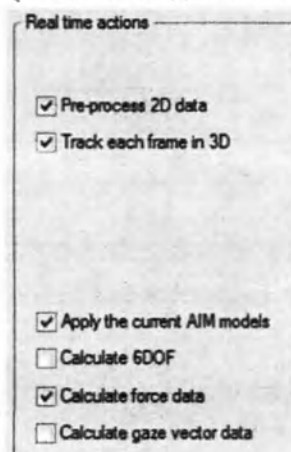


Рис. 78 Окно режима работы в реальном времени.

6. Проверьте настройки для действий, которые были выбраны.
7. Перейдите на вкладку Camera system (Система камер) и укажите скорость захвата. Вы можете либо использовать те же частоты, что и Marker capture frequency (Частота захвата маркера), либо установить более низкую частоту с помощью опции Reduced real time frequency (Уменьшить частоту реального времени). Максимальная скорость захвата во многом зависит от возможностей рабочего компьютера и модели AIM, но, как правило, Вы сможете работать на двухъядерном компьютере с частотой 100 Гц (Рис. 79).

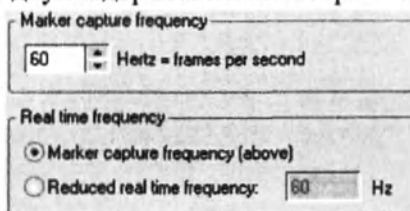


Рис. 79 Выбор частоты захвата маркера.

8. Перейдите к вкладке GUI и установите для Real time mode (Режим реального времени) обновление экрана до 15 Гц. Это необходимо для того, чтобы уменьшить объем обработки, необходимый для обновления экрана.
9. Протестируйте режим реального времени движением, которое Вы хотите захватить. Прежде всего, обратите внимание на то, как применяется модель и близка ли частота режима реального времени, указанная на панели Status (Статус), к скорости захвата. Если

они отличаются слишком сильно, что уменьшите скорость захвата. Это также поможет в случае использования новой модели AIM или изменения параметров отслеживания.

- Если режим реального времени замедлен, то закройте все окна, включая окно Data info (Информация о данных) и окна Trajectory info (Информация о траектории), кроме окна 3D view (3D-просмотр). Активируйте только необходимые этапы обработки на странице Processing (Обработка).
- Когда Вы убедились, что режим реального времени работает удовлетворительно, Вы можете выключить GUI (Графический интерфейс пользователя) с помощью кнопки Disable GUI update (Отключить обновление GUI). Это позволит повысить производительность обработки данных.
- Вы можете перезагрузить AIM с помощью кнопки Apply AIM model (Применить модель AIM).

10. Если Вы удовлетворены работой в режиме реального времени в программе QTM, то Вы можете подключиться к программе QTM из другой программы.

8.12.6.4 Как получить файл.

Процесс захвата очень прост, следуйте инструкциям, указанным ниже.

1. Включите систему камер и запустите программу QTM.
2. Перед тем, как начать измерение, Вы должны открыть новый пустой файл захвата с помощью New (Новый) в меню File (Файл) или кликнув на иконку New file (Новый файл). Файл откроется в режиме предварительного просмотра, где перед началом захвата, Вы сможете проверить пространство измерения и настройки.
3. Убедитесь, что система откалибрована.
4. Проверьте, видны ли маркеры. Если нет, то измените настройки камеры.
5. Также можно проверить настройки на вкладке Processing (Обработка) в диалоговом окне Project options (Опции проекта). Там Вы можете определить, какие этапы обработки будут автоматически применяться к файлу.
6. Кликните на иконку Capture (Захват) (рис. 80).
7. Укажите настройки захвата в диалоговом окне Start capture (Начать захват) (Рис. 80).

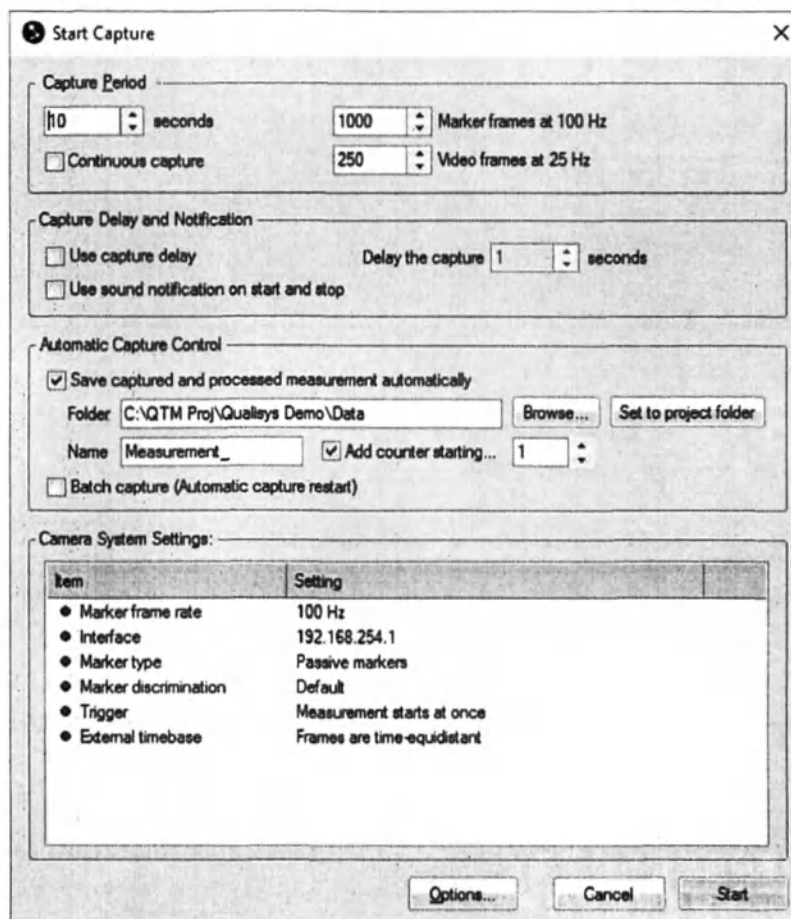


Рис. 80 Диалоговое окно Start capture (Начать захват).

Прежде всего, проверьте следующие настройки:

- Capture period (Время захвата) – это время, в течение которого будет происходить захват. Вы также можете проверить скорость захвата и количество кадров.
 - Marker real time frequency while capturing (Частота обработки маркера в режиме реального времени во время захвата) контролирует предварительный просмотр /обработку в реальном времени во время захвата. Если эта опция включена, данные реального времени могут быть получены другой программой во время измерения. Если она выключена, то предварительный просмотр в программе QTM будет отсутствовать и данные реального времени не смогут быть получены с помощью других программ.
 - Настройки Automatic capture control (Контроль автоматического захвата) могут быть использованы для сохранения файлов автоматически, а также для активации группового захвата.
8. Кликните на **Start** (Старт), чтобы начать захват. Когда захват завершен, то все этапы обработки полученных данных будут выполнены, и в программе QTM будет отображаться новый файл захвата движения. Если Вы активировали групповой захват, то программа QTM немедленно перейдет в режим ожидания следующего захвата, как только обработка предыдущего захвата завершится.

Захват всегда можно остановить с помощью выбора Stop capture (Остановить захват) в меню Capture (Захват) или кликнув на кнопку Stop capture (Остановить захват) ■.

8.12.6.5 Как записать Qualisys видео.

1. Убедитесь, что камеры, которые будут использоваться для записи видео, будут находиться в режиме видео.

2. Выбор настроек видео (скорость захвата (capture rate), экспозиция (exposure), сжатие (compression) и т. д.). Доступные настройки видео и интерфейс для их изменения в QTM зависят от модели камеры. Скорость захвата видео может быть установлена отдельно для каждой камеры и может отличаться от скорости съемки камер в режиме маркера. Некоторые модели камер могут использовать сжатие MJPEG. Это позволяет производить более длительную запись, однако, при уменьшенной максимальной частоты записи видео.
3. Калибровка видеокамер Qualisys является необязательной, но требуется для наложения 3D. Видеокамеры Qualisys могут быть откалиброваны вместе с маркерными камерами. Во время калибровки, видеокамеры Qualisys будут автоматически переключаться в режим маркера (marker mode), поэтому важно убедиться, что настройки маркеров (marker settings) корректна.
4. Запустите новую запись (New capture). В зависимости от модели камеры и ее настроек, видео передается в QTM во время измерения или буферизуется на камере и передается после завершения захвата. Частота видеозахвата может повлиять на то, что видео может записываться прямо на камеру, а потом передаваться или копироваться с нее.
5. Видео с каждой камеры будет храниться в отдельном файле формата AVI и может быть воспроизведено в QTM. Затем вы можете, например, активировать 3D-оверлей на видео и экспортировать его с помощью функции Экспорт в AVI формат (Export to AVI) в меню Файл (File).

8.12.6.6 Групповой захват (Batch capture).

В случае группового захвата, программа QTM будет захватывать несколько последовательных измерений. Групповой захват запускается с помощью опции Batch capture (Групповой захват) в диалоговом окне Start capture (Начать захват) перед началом измерений. Для того, чтобы каждое измерение было сохранено в отдельном файле, должны быть выбраны опции Save captured and processed measurement automatically (Сохранить захват и обработать измерение автоматически) и автоматический счетчик.

Перед каждым новым групповым захватом программа QTM будет ожидать стартового сигнала. Вы можете остановить групповой захват целиком с помощью сигнала стоп. Эти сигналы Вы можете дать системе различными способами в зависимости от того, используется ли внешний триггер или нет.

Если внешний триггер используется для запуска каждого измерения, то для того, чтобы остановить групповой захват, Вы должны нажать клавишу Esc или кликнуть Close (Заккрыть) в меню File (Файл). Stop capture (Остановить захват) в меню Capture (Захват) может быть использован для остановки единичного захвата.

Для того, чтобы запустить каждое измерение, кликните Yes (Да) в диалоговом окне Next measurement (Следующее измерение). Остановите групповой захват, кликнув No (Нет). Stop capture (Остановить захват) в меню Capture (Захват) может быть использован для остановки единичного захвата.

Все этапы обработки, которые были выбраны на вкладке Processing (Обработка) в диалоговом окне Project options (Опции проекта) будут выполнены перед началом следующего измерения.

8.12.7 Обработка (Processing).

8.12.7.1 Обзор процесса обработки.

После того, как захват завершен, данные должны быть обработаны программой QTM для того, чтобы Вы могли получить данные в формате 3D, 6DOF и силы. Некоторые функции в программе QTM, такие как AIM и экспорт, также могут быть обработаны. Обработка может быть сделана автоматически после захвата, вручную в текущем файле захвата или автоматически в сохраненном файле с помощью Batch processing (Обработка группы).

Настройки автоматической обработки являются схожими с настройками для обработки непосредственно после захвата и для обработки группы. Они находятся на вкладке Processing (Обработка) в окне Project options (Опции проекта). На вкладке доступны следующие этапы обработки:

1. Auto backup (Автоматическое резервное копирование). Эта опция автоматически создаст файл резервного копирования, содержащий захваченные данные 2D перед запуском других этапов обработки.
2. Pre-process 2D data (Предварительная обработка данных).
3. Track the measurement (Отслеживание измерения):
 - 3D;
 - 2D.
4. Merge with Twin slave (Соединение с Twin slave).
5. Gap-fill the gaps (Заполнение разрывов).
6. Apply the current AIM model (Применение текущей модели AIM).
7. Calculate 6DOF (Расчет 6DOF).
8. Calculate force data (Расчет данных силы).
9. Export to TSV (Экспорт в TSV).
10. Export to C3D format (Экспорт в формат C3D).
11. Export directly into MATLAB (Экспорт непосредственно в MATLAB).
12. Export to MATLAB file (Экспорт в файл MATLAB).
13. Export to DIFF format (Экспорт в формат DIFF).

Настройки каждого этапа обработки могут быть установлены на вкладке Processing (Обработка), кроме Export directly into MATLAB (Экспорт непосредственно в MATLAB), которые не имеют настроек. Данное руководство описывает только настройки для AIM. Для того, чтобы получить более детальную информацию о настройках для других этапов, обратитесь к Руководству пользователя QTM.

8.12.7.2 Обработка группы (Batch processing).

При обработке группы файлы будут обработаны с помощью одних и тех же настроек. Это можно выполнить непосредственно после измерения.

Если во время обработки группы используется Track the measurement (Отслеживание измерения), то отслеживание сохраненных файлов также изменится. Это означает, что все траектории будут неопределены до тех пор, пока не будет применена модель AIM в той же обработке.

Для того, чтобы начать процесс объединения в группу, выполните следующие действия.

1. Кликните Batch process (Процесс группировки) в меню File (Файл) для того, чтобы открыть диалоговое окно Batch processing (Обработка группы) (Рис. 81).

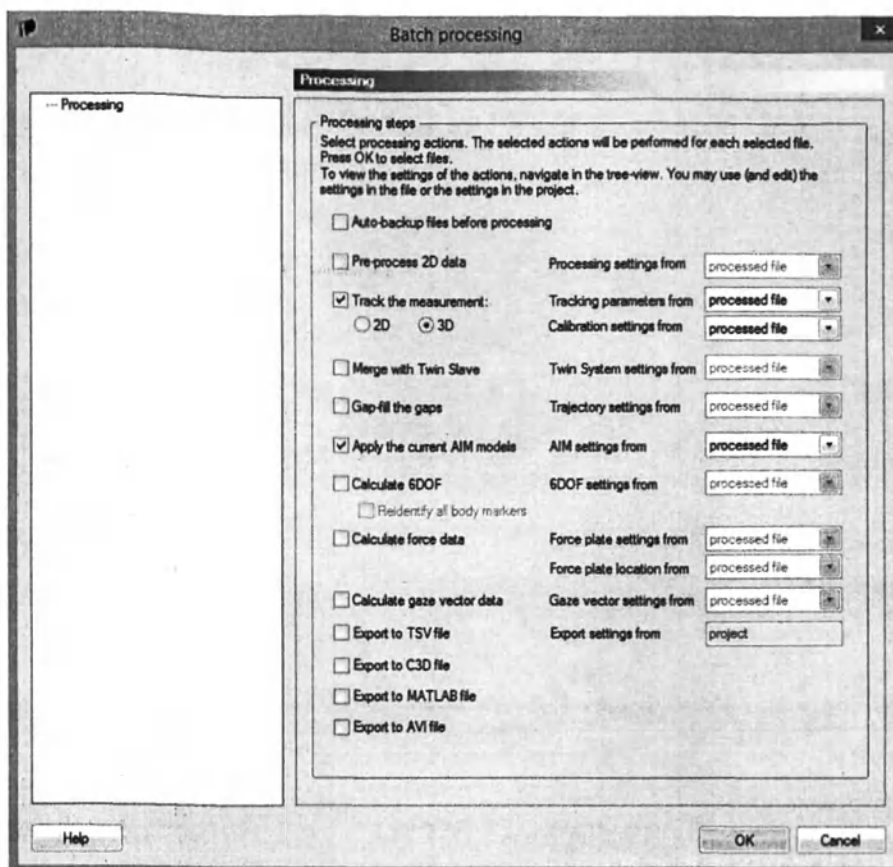


Рис. 81 Диалоговое окно Batch processing (Обработка группы).

2. Выберите из списка этапы обработки, которые Вы хотите выполнить.
3. Выберите источник для настроек из выпадающего списка справа. Для некоторых настроек единственным возможным источником является рабочее пространство, для других настроек существуют три следующих возможных варианта:
 - **Processed file (Обработанный файл).**
Используются настройки, присутствующие в каждом обработанном файле, и они не могут быть отредактированы. Эта опция всегда выбирается по умолчанию, так как другие опции удаляют оригинальные настройки из каждого файла.
 - **Project (Проект).**
Настройки копируются из текущего рабочего пространства и присваиваются каждому обрабатываемому файлу. Настройки могут быть отредактированы в левой части окна (дерево настроек). Редактирование настроек также изменит текущие настройки рабочего пространства. Эта опция очень часто является оптимальной для использования, если Вы хотите изменить настройки обрабатываемого файла.
 - **Present file (Текущий файл).**
Настройки копируются из текущего файла (файл открыт в окне программы QTM, где Вы открыли диалоговое окно Batch processing (Обработка группы) и может быть отредактирован в левой части окна (дерево настроек). Доступно только для Calculate 6DOF (Расчет 6DOF), Calculate force data (Расчет данных силы).

Для Track the measurement (Отслеживание измерения) настройки разделены между Tracking parameters (Параметры отслеживания) и Calibration settings (Настройки калибровки), так что источники этих настроек могут быть установлены отдельно. Убедитесь, что калибровка подходит для всех файлов, которые Вы хотите обработать группой во время использования опции project (проект).

Для Calculate force data (Расчет данных силы) настройки разделены между Force plate settings (Настройки тензо-платформы) и Force plate location (Расположение тензо-платформы), поэтому источники этих настроек могут быть установлены отдельно. Это может быть, например, использовано в

случае файлов, у которых месторасположение платформ разное, но Вы хотите обработать файлы с помощью тех же настроек Force plate settings (Настройки тензо-платформы). В этом случае, выберите Processed file (Обрабатываемый файл) в качестве источника Force plate location (Расположение тензо-платформы) и выберите project (проект) в качестве источника Force plate settings (Настройки плиты пуансона). Измените настройки тензо-платформы, выбирая их из дерева настроек в левой части окна.

4. Кликните ОК. Выберите файлы и кликните Open (Открыть). Действия будут выполнены в файлах, а затем файлы будут сохранены и закрыты. Любые изменения записанного файла сохраняются автоматически, т.е. они будут сохранены, если не используются другие опции, кроме опций экспорта.

8.12.7.3 Идентификация траекторий.

Первый шаг во время работы с данными – это идентификация траекторий и присвоение им правильных меток. Это можно сделать либо вручную, либо автоматически с помощью модели AIM. Если обрабатывается много измерений с теми же настройками маркера, то рекомендуется использовать модель AIM, так как это значительно уменьшит время обработки.

8.12.7.4 Ручная идентификация траекторий

Даже если Вы планируете использовать модель AIM для идентификации траекторий, то Вы все равно должны идентифицировать хотя бы один файл вручную, так как необходим, по крайней мере, один идентифицированный файл для создания модели AIM. Ручная идентификация может быть выполнена любым из следующих методов (или сразу несколькими из них).

Quick identification method (Метод быстрой идентификации).

Идентификацию вручную лучше всего выполнить с помощью метода быстрой идентификации. Выполните следующие шаги для использования этого метода:

1. Для того, чтобы использовать метод быстрой идентификации, необходимо иметь список меток в диалоговом окне Labeled trajectories (Отмеченные траектории). Загрузите список меток или введите метки вручную при помощи Add new label (Добавить новую метку) в меню окна Trajectory info (Информация о траектории).
2. Выберите первую метку в окне Labeled trajectories (Отмеченные траектории), которую Вы хотите определить.
3. Удерживайте Ctrl + Alt или кликните курсором Quick identification (Быстрая идентификация)  и нажмите на маркер или след в окне 3D-просмотра, которые соответствуют выбранной метке.
 - Когда Вы кликнете на маркер или след, то они будут добавлены к выбранной метке. Если Вы не выбрали метку, то маркер, на который Вы кликнули, будет добавлен к первой свободной метке в списке. Если в списке нет свободных меток, то маркер, на который Вы кликнули, будет добавлен как новая метка в конце списка, и Вы затем сможете ее переименовать.
 - Вы можете также добавить дополнительные участки к траектории с помощью метода быстрой идентификации. Выберите отмеченную траекторию из списка, затем удерживайте Ctrl + Alt и кликните на неопределенный маркер. Однако, если две траектории не могут быть соединены (из-за слишком большого перекрытия), то необходимо просто перейти к следующей метке без каких-либо действий.
 - Удерживая клавишу Shift нажатой при выборе траектории, Вы можете присоединить траекторию к предыдущей метке в окне Labeled trajectories (Отмеченные траектории). Эта опция может быть использована для большинства недавно идентифицированных траекторий, покрывающих только часть измерительного диапазона. В этом случае Вы

можете добавить больше участков, просто кликая их по очереди и одновременно нажимая Shift.

4. Программа QTM автоматически переходит к следующей метке из списка. Удерживайте нажатыми клавиши Ctrl + Alt каждый раз, когда Вы кликаете на следующий соответствующий маркер. Продолжайте до тех пор, пока все маркеры в окне Labeled trajectories (Отмеченные траектории) не будут отмечены.
5. Вы можете запускать и перезапускать процесс на любой метке в списке.
 - Это означает, что, если Вы нажмете на неправильный маркер, Вы можете отменить его идентификацию с помощью клавишей Ctrl + Z, а затем убедиться, что выбрана правильная метка и использовать быструю идентификацию снова.

Drag and drop method (Метод перетаскивание с помощью мыши).

Ручная идентификация может быть выполнена с помощью перетаскивания траекторий. Доступны следующие методы перетаскивания:

- Из окна Unidentified trajectories (Неопределенные траектории) в окно Labeled trajectories (Отмеченные траектории).
- Из окна 3D view (3D-просмотр) в окно Labeled trajectories (Отмеченные траектории).
- Одна траектория (след) из окна 3D view (3D-просмотр) к другой траектории (след) в том же окне.

Траектория может быть перетащена на метку для того, чтобы добавить данные к этой метке, или к пустой части окна Labeled trajectories (Отмеченные траектории) для создания новой метки. Если траекторию перетащить на метку, которая уже содержит данные, то обе части будут соединены, при условии, что они не перекрываются слишком сильно.

Identify method (Метод идентификации)

Существует также возможность использовать опцию Identify (Идентификация) в меню окна Trajectory info (Информация о траектории), которое появляется каждый раз, если кликнуть правой кнопкой мыши на траектории, либо в окне 3D-просмотра или в окне Trajectory info window (Окно информации о траектории).

Есть еще две функции, которые могут быть использованы для определения траекторий.

- Клавиша быстрого доступа C может быть использована для центрирования на выбранном маркере в окне 3D view (3D-просмотр).
- Опция Center trajectory in 3D (Центрировать траекторию в 3D) меню окна Trajectory info (Информация о траектории) также центрирует на выбранной траектории или ее части. Однако, если траектория не видна в текущем кадре, то она передвинет текущий кадр к первому кадру с необходимой траекторией.

8.12.7.5 Автоматическая идентификация маркеров (AIM).



Автоматическая идентификация траекторий в программе QTM выполняется модулем AIM (Automatic Identification of Markers (Автоматическая идентификация маркеров)). Модель AIM создается из идентифицированных файлов и может быть применена для обработки любых измерений видеозахвата с похожими движениями и с таким же набором маркеров. Это делает AIM очень гибким и мощным инструментом – любое движение может быть превращено в модель AIM.

8.12.7.6 Создание модели AIM.

AIM требуется файл модели для работы, созданный из измерения или группы измерений с отмеченными траекториями.

Для того, чтобы получить лучшую модель AIM, важно добавлять файлы QTM с теми же настройкам маркера к модели AIM, если автоматическая идентификация не удалась. Вы можете добавлять файлы с субъектами разных размеров до тех пор, пока Вы используете одну и ту же методику

установки маркеров. Используйте настройку Add to existing model(s) (Добавить к существующим модели (моделям)), если Вы идентифицировали файл вручную, так как если Вы создаете каждый раз новую модель для каждого субъекта, то Вы не будете использовать весь потенциал функциональности AIM.

Выполните следующие действия, чтобы добавить файл в файл модели или создать новый файл модели.

1. Выполните измерение и отметьте все траектории, которые будут входить в модель. Модель будет лучше, если Вы последуете следующим основным рекомендациям:
 - Убедитесь, что субъект в файле движется. Движение не обязательно должно быть точно такое же, как в остальных видеозахватах. Оно должно просто содержать большинство движений. Добавление в файл больше измерений менее важно для модели AIM, чем добавление в файл больше движений. Даже если Вы хотите создать модель AIM для статического измерения, то важно, чтобы в первом файле было несколько движений. Это необходимо для того, чтобы убедиться, что определение внутренних ребер корректно. Однако, последующие файлы могут быть статическими, так как в этом случае определение ребер уже является верным.
 - Убедитесь, что траектории правильно определены во всем файле. Вы можете выбрать меньший диапазон измерений и удалить некорректно обработанную часть, если Вы у Вас нет желания определять весь файл целиком.
2. Выберите диапазон измерений кадров, который будет использоваться в модели. Используйте регуляторы (ползунки) на панели Timeline control (Контроль временной шкалы) (Рис. 82) для определения нужного диапазона. Выберите диапазон, в котором движение является типичным для Ваших измерений. В большинстве случаев лучше использовать весь диапазон измерений во избежание больших разрывов и некорректных данных.

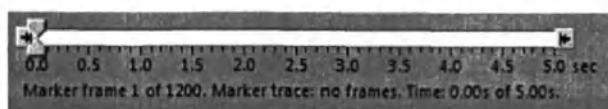


Рис. 82 Панель Timeline control (Контроль временной шкалы).

3. Кликните на иконку Generate model (Генерировать модель)  на панели инструментов AIM или кликните Generate model (Генерировать модель) в меню AID (Автоидентификация).
4. Выберите, хотите ли Вы Create new model (Создать новую модель) или Add to existing model (Добавить к существующей модели). Используйте Add to existing model (Добавить к существующей модели), если у Вас уже есть модель AIM с текущими настройками маркера (Рис. 83).

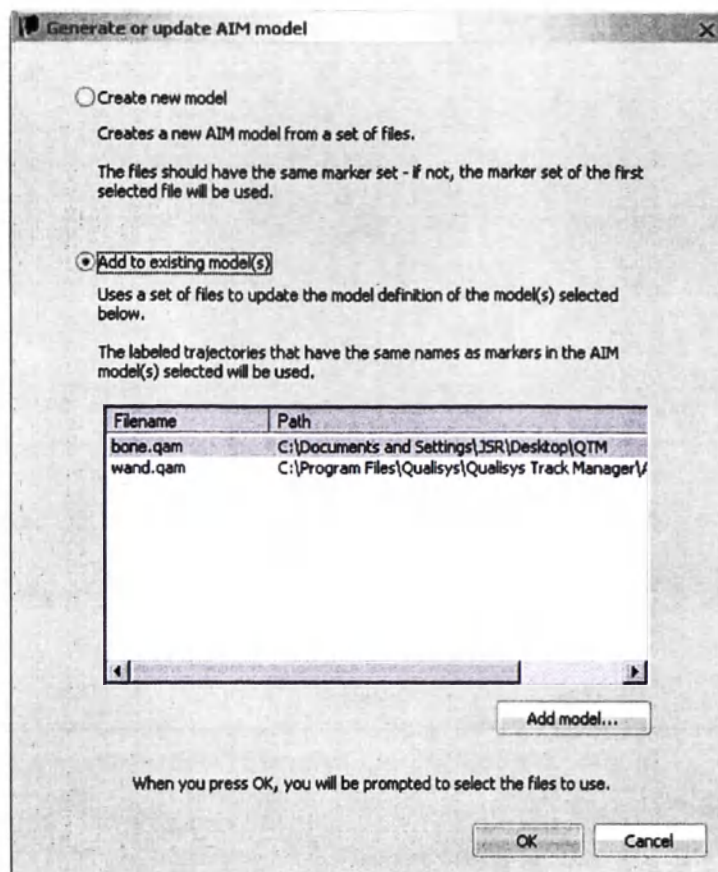


Рис. 83 Окно создания новой /обновления существующей модели AIM.

Create new model (Создать новую модель).

Нажмите Next, а затем проверьте AIM скелет. Очень важно, чтобы элементы AIM-скелета - кости были соединены правильно, чтобы маркеры не были связаны по ошибке. Если кости неправильные, попробуйте использовать инструмент Delete bones (Удалить кости) на панели инструментов (Рис. 84).

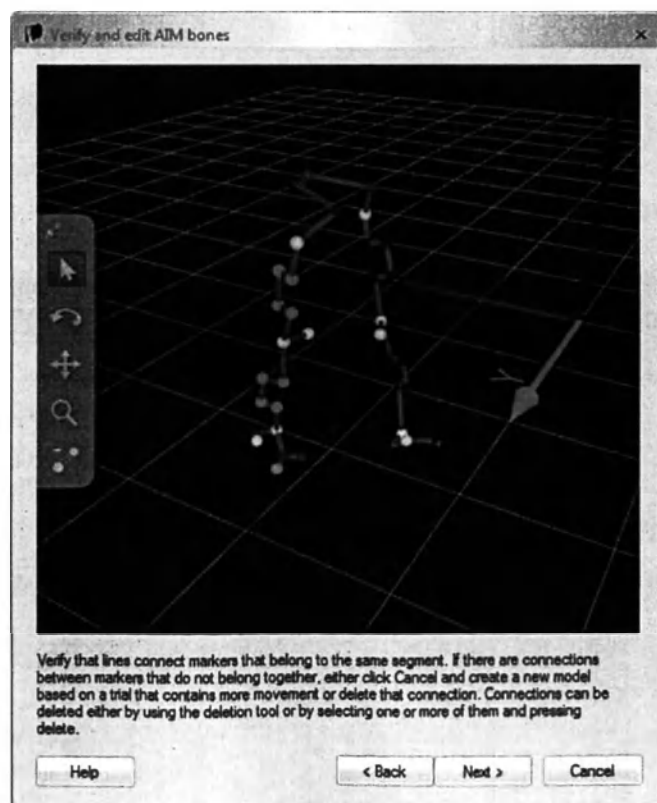


Рис. 84 Окно редактирования и проверки AIM-скелета.

Затем выберите папку, в которой Вы хотите сохранить модель, например, в той же папке, в которой располагаются файлы захвата. Затем введите File name (Название файла) для модели и нажмите ОК. Модель будет создана автоматически.

При создании моделей AIM, связанных со статическими маркерами, могут появиться два предупреждения.

- Во-первых, если все маркированные маркеры слишком статичны, то появляется предупреждение о том, что слишком статичное измерение может привести к ошибкам построения AIM модели, например, два коленных сустава могут соединиться вместе. Данная модель будет использоваться, даже если используются динамические файлы. Поэтому Вы должны использовать статическую AIM модель со статическими маркерами, если маркеры всегда статичны.
- Другое предупреждение может возникнуть, когда определенные маркированные маркеры в файле статичны, в то время как другие перемещаются. Проблема такая же, как и выше, которая повлияет на применение модели. Если вам нужны статические маркеры, вы можете либо создать отдельную модель AIM для этих маркеров, либо иметь пустые метки в первой модели AIM и идентифицировать их вручную.

Add to existing model (Добавить к существующей модели)

Выберите модель или модели из списка, к которым Вы хотите добавить движение в текущем файле. Эта опция используется для расширения разнообразия движений у существующей модели и, следовательно, улучшения применения его к новому объекту. Эта опция рекомендуется, если у Вас уже есть модель с теми же настройками маркеров. Предыдущая модель AIM автоматически сохраняется в модели AIM models/Backup folder.

- Модели в списке – это модели, которые доступны на вкладке AIM. По умолчанию все модели в списке Applied models (Примененные модели) выбраны. Нажмите Add model (Добавить модель) для того, чтобы найти и добавить к списку другие модели.
 - Файл должен содержать все отмеченные траектории, которые содержатся в модели. Он может, однако, содержать также другие отмеченные траектории. Только те траектории, название которых такое же, как у модели, будут использованы для обновления модели. Это означает, что Вы можете обновлять несколько моделей одновременно. Например, если файл содержит три субъекта с разными наименованиями на соответствующих им отмеченных траекториях, то Вы можете выбрать все три модели из списка за один раз, и все три модели будут обновлены.
5. Когда модель AIM создается или обновляется, на экране появляется диалоговое окно с ходом процесса. При возникновении каких-либо ошибок во время процесса, в окне Results (Результаты) появится об этом сообщение. Например, Вы можете получить сообщение о том, что первый файл является статическим или добавляемый файл слишком отличается от предыдущих. В этих случаях Вы можете прервать процесс (Рис. 85).

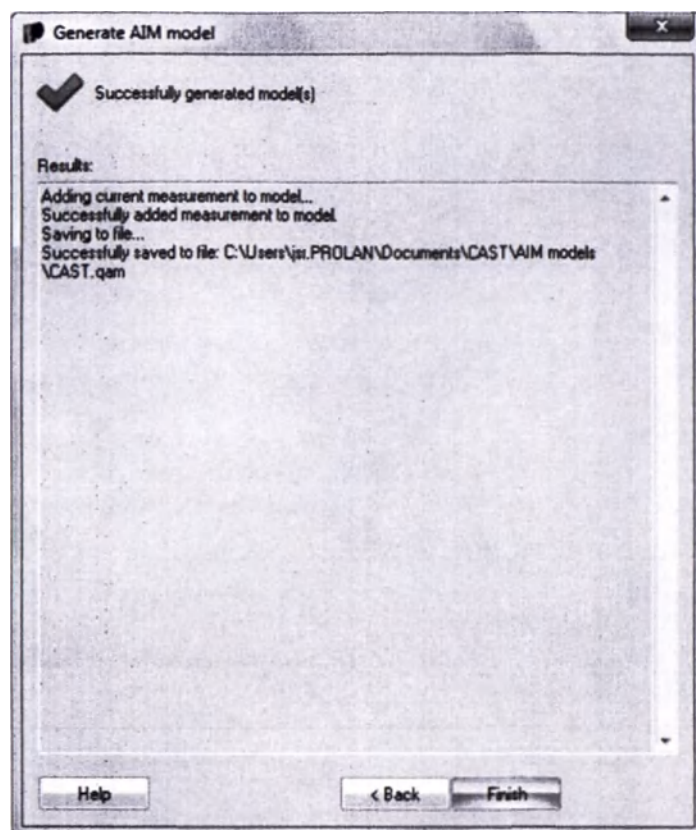


Рис. 85 Окно завершения генерации модели AIM с отображением хода процесса.

Если Вы создали новую модель AIM, то она загружается в список Applied models (Применяемые модели) на вкладке AIM в диалоговом окне Project options (Опции проекта). Любая другая модель в этом списке будет перенесена в список Previously used models (Ранее использованные модели).

Если данные добавлены к существующей модели, то файлы модели будут обновлены, а в списках Applied models (Применяемые модели) и Previously used models (Ранее использованные модели) ничего не изменится.

Новая/обновленная модель может быть тотчас применена для других измерений.

При использовании опции Generate from multiple files (Создать из нескольких файлов) в меню AIM процедура будет такой же, кроме того, что Вам необходимо выбрать в диалоговом окне файлы, которые Вы хотите использовать. Важно отметить, что файлы должны иметь при этом одни и те же отмеченные траектории.

8.12.7.7 Правила по добавлению данных к моделям AIM.

Перед тем, как добавить данные к модели AIM или создать модель AIM, выполните нижеуказанные рекомендации, чтобы проверить данные:

- Убедитесь, что субъект в файле движется. Движение не обязательно должно быть точно такое же, как в остальных видеозахватах. Оно должно просто содержать большинство движений. Добавление в файл больше измерений менее важно для модели AIM, чем добавление в файл больше движений. Даже если Вы хотите создать модель AIM для статического измерения, то важно, чтобы в первом файле было несколько движений. Это необходимо для того, чтобы убедиться, что определение внутренних ребер корректно. Однако, последующие файлы могут быть статическими, так как в этом случае определение ребер уже является верным.
- Убедитесь, что траектории правильно определены во всем файле. Вы можете выбрать меньший диапазон измерений и удалить некорректно обработанную часть, если Вы у Вас нет желания определять весь файл целиком.
- Цвета траекторий и ребер между ними также сохраняются в модели. Это позволяет облегчить проверку идентификации после того, как AIM была применена, цвета

траекторий могут быть установлены с помощью Set different colors (Установить разные цвета) в меню окна Trajectory info (Информация о траектории) перед тем, как создавать модель AIM.

- Траектории, которые остались неотмеченными или удалены, не будут входить в состав модели.
- Если у Вас несколько субъектов, то рекомендуется создать модель AIM для каждого субъекта.

Следующие два шага не являются существенными при добавлении файлов к модели AIM.

- Модель AIM будет улучшена, если все траектории будут видны в течение всего измерения. Поэтому лучше заполнить разрывы траекторий, пока они относительно невелики. Однако, если имеются большие разрывы, то иногда их лучше исключить путем ограничения диапазона измерений, как описано ниже. Это особенно становится важным, когда Вы используете пучки траекторий, потому что в этом случае несколько траекторий движутся в одном и том же направлении.
- Данные каждой траектории должны быть как можно лучше. Это особенно важно, если Ваша модель включает в себя траектории, которые находятся близко друг к другу. Тогда небольшая помеха или искривление траектории может привести к тому, что пути обеих траекторий будут располагаться очень близко друг к другу, что осложнит их идентификацию. Поэтому если Вы видите, что данные неустойчивы, т.е. траектория движения не является гладкой, то Вам рекомендуется удалить неустойчивые данные следующим способом:
 - Найдите кадр, где начинаются неустойчивые данные. Разделите траекторию в этом кадре.
 - Пошагово пройдите через все кадры, проверяя в которых из них данные траектории удовлетворительны. Повторно разделите траекторию.
 - Удалите часть измерительного диапазона с неустойчивыми данными.
 - Повторите эти действия для всех кадров, в которых Вы нашли неустойчивые данные, а затем заполнить оставшиеся разрывы траекторий.

8.12.7.8 Проверка и изменение костей модели AIM.

Когда Вы создаёте AIM модель, то создаются автоматически кости на основе соединений маркеров, которые имеют наименьшее движение в файле. Поскольку эти кости AIM сохраняются, даже если вы добавляете больше измерений, важно, чтобы они были правильными. Поэтому есть шаг при создании новой модели AIM, где вы можете проверить и отредактировать кости AIM.

- Кости AIM отображаются как красным цветом между маркерами.
- Между костями AIM и костями, созданными пользователем, нет никакой связи.
- Количество костей модели AIM создается минимально.
- Вы можете вращать, масштабировать 3D-изображение костей AIM модели.
- Вы можете удалить кости AIM с помощью инструмента Delete bone (Удалить кость).
- Кадр, используемый для отображения модели AIM, является первым кадром, который включает в себя все или как можно больше маркеров.
- Чтобы проверить правильность костей AIM модели, выполните следующие действия:
 - Убедитесь в том, что отображаются все маркеры. Если какие-то маркеры отсутствуют, это значит, что нет кадра со всеми маркерами. Рекомендуется использовать другой файл, в котором все маркеры доступны как минимум в одном кадре.
 - Убедитесь, что кости AIM соединены между собой правильно. Например, если вы создаете модель человека, который стоял неподвижно, колени и ноги могут быть связаны с костями AIM, см. изображение ниже. Затем с помощью инструмента Delete bone удалите кости или выберите кость и нажмите Delete (Удалить). Каждый раз, когда кость удаляется, AIM будет искать новое решение, поэтому вам может потребоваться удалить несколько костей, прежде чем у вас будет

правильная модель. Это действие часто происходит, если вы использовали статичную модель для определения костей, поэтому рекомендуется создать файл с движениями и использовать его.

- Кости AIM модели могут соединяться не идеально, как например, созданные пользователем, но это не означает, что модель неправильна. Например, кость AIM между головой и телом может соединяться и выглядеть странно, если ближайший к голове маркер находится на плече.

8.12.7.9 Применение модели AIM.

Модель AIM может применяться в файлах с видеозахватом движения, движения в которых имеют схожесть в любой части с движениями в модели. Т.е. если Ваша модель содержит много различных движений, произведенных субъектом, то тогда захваченные траектории могут быть идентифицированы, если другой субъект делает одно или более из этих движений. Модель AIM может применяться как один из этапов обработки или вручную.

Ниже следует описание того, как применять модель AIM вручную с файлом захвата.

1. Откройте файл захвата в программе QTM.
2. Убедитесь, что все траектории находятся в окне Unidentified trajectories (Неотмеченные траектории) или в окне Identified trajectories (Отмеченные траектории). Удаленные траектории не используются AIM. Также является важным, чтобы все требуемые части измерения были включены в выбранный диапазон измерения, так как модель AIM применяется только к траекториям в пределах выбранного диапазона измерения.
3. Кликните на иконку Apply model (Применить модель) на панели инструментов AIM или кликните Apply model (Применить модель) в меню AIM. Отобразится диалоговое окно AIM application settings (Настройки приложения AIM) (Рис. 86). Настройки AIM копируются из Project options (Опции проекта). Если Вы хотите использовать настройки AIM и модели, сохраненные в файле, то Вы должны повторно обработать файл и выбрать из Measurement в качестве источника.

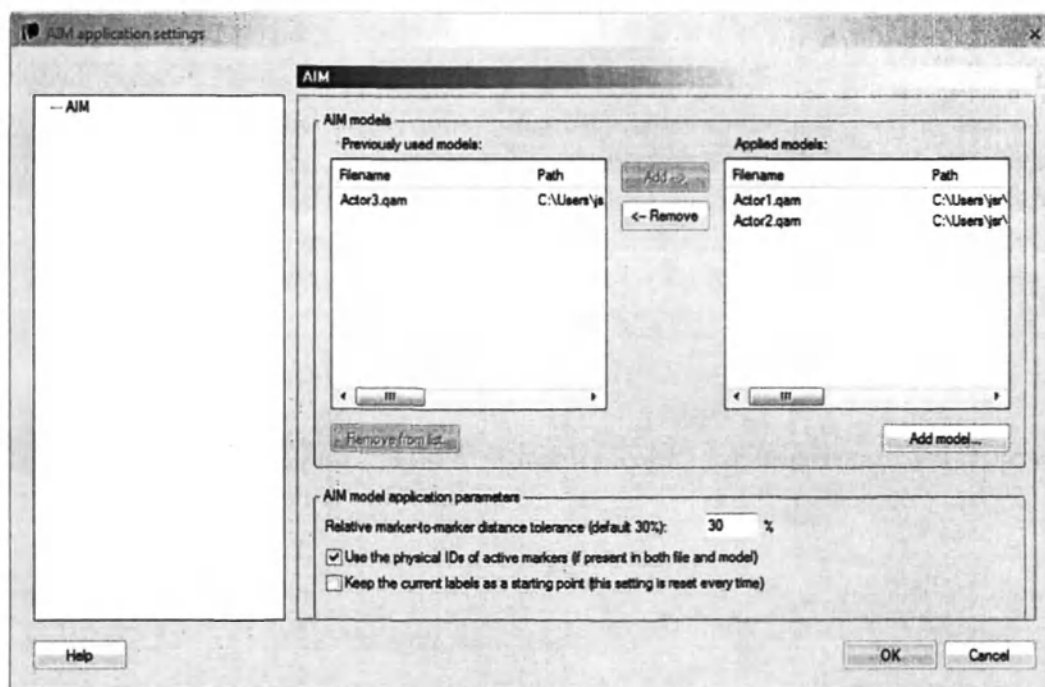


Рис. 86 диалоговое окно AIM application settings (Настройки приложения AIM).

4. Проверьте, корректны ли Applied models (Примененные модели). Вы можете применить несколько AIM моделей для одного и того же файла.

5. Кликните OK, модуль AIM попытается применить модель к измерению. Кликните Cancel (Отменить) в диалоговом окне, указанном ниже, для прерывания процесса (Рис. 87).

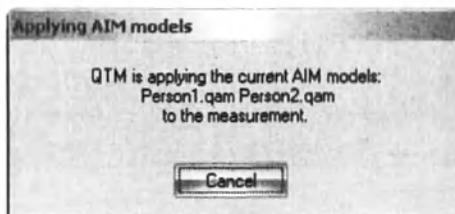


Рис. 87 Окно отображения хода применения AIM модели с возможностью отмены.

Если какие-либо из моделей не могут быть применены к траекториям, то появится нижеуказанное диалоговое окно, где будет показано, какие из моделей были применены (Рис. 88).

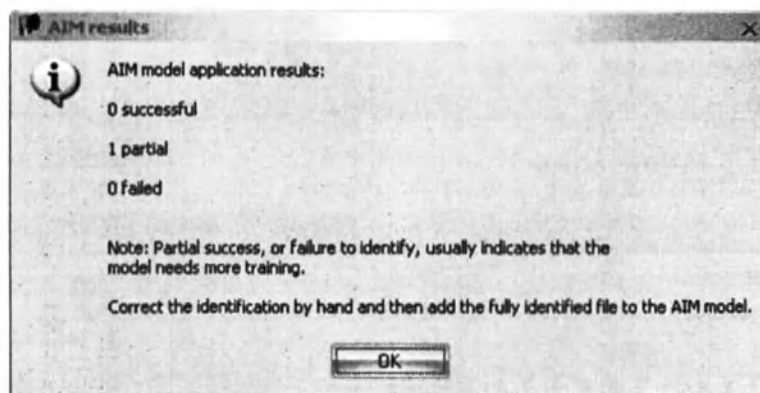


Рис. 88 Окно отображения результатов применения AIM модели на выбранные траектории.

Диалоговое окно AIM results (Результаты AIM) отобразит результаты всех примененных моделей AIM. Partial (Частичные) результаты – это модели AIM, в которых не все маркеры были идентифицированы. В случае Failed (Неудавшаяся) моделей ни один из маркеров не был идентифицирован.

Наиболее вероятной причиной частичного результата Partial (Частичный) является то, что модель на вкладке AIM является некорректной для захваченного движения. Однако, если Вы считаете, что модель AIM должна быть корректной, то рекомендуется вручную идентифицировать файл, а затем добавить его к существующей модели AIM.

В некоторых случаях может помочь уменьшение выбранного диапазона измерения, тогда модель AIM будет применяться в меньшей области измерения. Например, если субъект входит и выходит из пространства, то это может помочь уменьшить выбранный диапазон измерения, где объект находится внутри пространства.

6. Проверьте файл, чтобы посмотреть все ли траектории были идентифицированы правильно. Существует две главных причины, из-за которых траектории не идентифицируются корректно.
- AIM присоединит части траектории, которые находятся в пределах определения модели AIM, а также разделит траектории, если они находятся слишком далеко за пределами области определения модели AIM. Если существуют несколько траекторий, которые не определены в области измерения, то, вероятно, для этой области модель не соответствует. Для того, чтобы решить проблему, необходимо идентифицировать маркеры, а затем добавить файл в модель AIM.
 - AIM иногда не может определить траекторию, если соседняя траектория отсутствует в этой области измерения.
7. Когда AIM модель успешно применена, то захват файла должен быть сохранен вместе с выполненными изменениями.

Когда Вы применяете модель на этапе обработки, либо непосредственно после захвата или в групповом процессе, то она работает так же, как при применении вручную. Модели находятся на вкладке AIM в диалоговом окне Project options (Опции проекта).

8.12.7.10 Каким образом AIM идентифицирует траектории.

AIM определяет траекторий по углам и расстояниям между маркерами. В модели AIM программа QTM сохраняет диапазоны углов и расстояния, добавленных из файлов измерения. Это объясняет, почему модель работает эффективнее, если Вы добавляете в нее больше движений. Когда Вы применяете модель, то AIM попытается найти решение, которое подойдет этим диапазонам лучше всего.

Существует несколько ограничений при применении AIM, которые необходимо учитывать:

1. AIM не работает с двумя маркерами. Основная причина в том, что AIM работает с локальными координатами, то есть не учитывает «находится ли маркер x слева от маркера y». AIM заботится только о том, «какое расположение маркер x имеет по отношению к расположению маркеров y и z». Это означает, что в модели нет таких понятий как левый/правый, больше/меньше или перед/за.
2. AIM необходимо иметь какие-либо движение в первом файле для того, чтобы создать модель. В противном случае AIM не определит корректные ребра в модели, т.к. ребра основаны на кратчайших расстояниях между маркерами.
3. AIM ищет оптимальное решение в каждом кадре и затем применяет эти решения. Это означает, что AIM будет присоединять и разъединять траектории в зависимости от данных AIM модели таким образом, что Вы получите наиболее эффективное решение. Измеряемых субъект может покидать и снова входить в область, а AIM будет продолжать при этом вести траектории.
4. Благодаря тому, что AIM работает с отношениями между маркерами, все маркеры в файле модели должны быть включены в измерение, чтобы гарантировать идентификацию всех траекторий. Например, если маркер на плече исчез на длительное время, то AIM будет проблематично найти всю руку.

8.12.8 Экспорт данных в сторонние приложения

Данные программы QTM могут быть экспортированы в сторонние приложения для дальнейшей обработки. Экспорт данных может быть выполнен как на этапе обработки данных, так и вручную в любой момент. Для того, чтобы экспортировать данные вручную, необходимо выбрать подменю Export (Экспорт) в меню File(Файл). Форматы файлов, которые экспортируются на этапе обработки, выбираются на вкладке Processing (Обработка) в диалоговом окне Project options (Опции проекта).

Данные могут быть экспортированы с следующих форматов:

- TSV format (Формат TSV). Файл с разделителями, который может быть открыт с помощью Microsoft Excel.
- C3D format (Формат C3D). Промышленный формат файла видеозахвата, который может быть открыт с помощью Visual3D, Motion Monitor и MotionBuilder.
- MAT file/directly to Matlab (Файл или папка MAT для Matlab). Данные экспортируются в массив, который может быть прочитан как файл в формате MAT напрямую в программе Matlab.
- AVI file (Формат AVI). Экспортирование 3D и 2D вида в формат видео файла AVI для, например, презентации.

9. Требования к помещениям, в которых предполагается установка (монтаж) медицинского изделия.

9.1 Условия окружающей среды.

Относительная влажность: 0% - 100%. Рекомендуемая температура выше 20°C. Следует обеспечить постоянство этих условий, без резких изменений в процессе применения Системы.

9.2 Пол.

При использовании Системы совместно с динамометрическими (силовыми) платформами пол помещения должен быть выполнен из бетона, также рекомендуется проводить экспериментальные измерения в комнате, расположенной в подвале, либо на первом этаже здания.

Пол вдоль линии прохода пациента на должен быть рефлексивным (полированная древесина, линолеум) либо можно использовать тонкий ковер для предотвращения отражения ИК-лучей. Важно, чтобы пол был твердым либо имел прочное основание для предотвращения вибраций.

9.3 Окна.

Прямой солнечный свет может стать причиной появления нежелательных отражений света в помещении и возникновению несуществующих маркеров («маркер-призраку»). Система может решить эту проблему, но по возможности рекомендуется применить шторы или другие средства защиты от солнечного света.

9.4 Стены.

Материал стен не должен содержать отражающих элементов (хромированные детали или аналогичные), для предотвращения нежелательных световых отражений. Камеры часто монтируются на стены, поэтому материал в месте крепления камеры должен быть твердым и устойчивым, предотвращающий любые вибрации и перемещения.

9.5 Потолок.

К потолку помещения не предъявляются никакие особенные требования. Исключение составляет проблема нежелательного отражения световых лучей, описанная в предыдущих разделах руководства.

9.6 Свет.

Использование системы не требует особых световых параметров. Применяется обычный уровень освещения, аналогичный офисному (500 лк).

9.7 Установка (монтаж) Камер.

Целесообразно монтировать камеры непосредственно на стенах, используя настенные кронштейны. При этом способе монтажа стены должны соответствовать вышеописанным условиям – стабильные стены предотвращающие любые вибрации.

Если стены помещения не стабильны и /или их положение затрудняет монтаж Камеры на кронштейнах, возможно применение напольных штативов в качестве альтернативного решения.

Следует предусмотреть размещение кабель-каналов между камерами.

9.8 Электропитание.

Электропитание должно быть стабильным и устойчивым к помехам, обычно создаваемым мощными электродвигателями, подключенными к той же линии питания. Персональный компьютер более подвержен таким помехам чем Камеры. Идеальным решением этой проблемы является использование электронного стабилизатора напряжения.

Следует прокладывать электрическую цепь от рабочего стола, где располагается ПК, к Камерам (конечная кольцевая проводка). Также могут располагаться кабели данных.

9.9 Компьютер и интернет.

Следует предусмотреть возможность создания резервных копий данных на внешнем жестком диске или удаленном сервере. Дополнительно установленная антивирусная программа и межсетевой экран могут повлиять на работу QTM и связь (обмен данными) с Камерами. Компьютер должен быть подключен к сети интернет. Все обновления программного обеспечения выполняются через сайт www.qualisys.com. Для удаленной помощи пользователям используется программное обеспечение Team Viewer, при этом передаваемые данные шифруются криптографическим алгоритмом RSA 256 бит.

9.10 Стол оператора.

Рабочий стол оператора должен располагаться в центре комнаты рядом с областью захвата данных движений, с хорошим обзором всего помещения. Кабель-каналы следует вести между Камерами, динамометрическими платформами и ЭМГ-устройствами к столу оператора. Необходимо предусмотреть размещение дополнительных кабельных линий при использовании другого оборудования в будущем. Потребуется как минимум шесть разъемов электропитания (розеток) и интернет-коннекторов. Следует использовать большой стол для размещения оборудования (компьютер, принтер, аналоговый интерфейс (АЦП)). Для комфортного отображения данных рекомендуется применять 1 большой или 2 обычных компьютерных экрана. Если необходимо провести демонстрацию выводимых Системой данных воспользуйтесь проектором или отдельным телевизором с большой диагональю экрана.

10. Информация по установке маркеров на пациенте

Методика проведения клинического видеоанализа походки заключается в креплении маркеров на анатомические точки тела человека, отражением инфракрасного излучения высокоскоростных ИК-камер от установленных маркеров и реконструкцией точной траектории движения системой видеоанализа.

Видеоанализ позволяет провести сравнение кинематических показателей, кинетических данных и электрической активности мышц.

Основными кинематическими параметрами, регистрируемыми системой видеоанализа, являются:

- амплитуда движений суставов, угловые изменения суставов и сегментов тела в трех плоскостях - фронтальной, горизонтальной и сагиттальной, а также линейные изменения, пространственно-временные характеристики походки.

К кинетическим данным относят моменты, такие как момент сгибания/разгибания, момент пронации/супинации стопы, мощности поглощения/генерации мышц, силы реакции суставов, импульсы.

Для регистрации данных необходимо записать 5-10 шагов с опорой только на одну из конечностей на силовую платформу.

Рекомендуемое время проведения сеанса анализа походки менее 2 часов, чтобы предотвратить усталость или изнеможение пациента с искажением данных о походке. Сеанс можно разделить на два дня, если это клинически целесообразно.

Пациенту рекомендуется выбрать удобную скорость ходьбы и определить оптимальную точку старта, чтобы попадать на встроенную динамометрическую (силовую) платформу без акцентирования на нее своего внимания.

Обратите внимание, что для лучшей повторяемости кинематических и кинетических данных следует контролировать скорость ходьбы и установки маркеров. Рекомендуемый диапазон скоростей при сравнительном анализе не должен превышать $\pm 5\%$.

Обзор Моделей походки

Модель установки маркеров на (рис. 89)

Наименование	Кол-во маркеров	Описание модели
IOR (Istituto Ortopedici Rizzoli) – модель	26, Все на коже, плюс 10 для верхней части тела	Модель способна регистрировать кинематику всех сегментов тела человека и проводить расчет сагиттального баланса. Отсутствие кластеров позволяет свободно устанавливать датчики ЭМГ для регистрации мышечной активности. Все маркеры данной модели используются для построения статической модели (моделирования сегментов тела человека), желтые маркеры (расположенные в медиальной части суставов нижних конечностей) убираются во время динамической регистрации, так как при различных патологиях пациент может их сбивать. Модель подходит для анализа клинической ходьбы, при которой скорость пациента небольшая, что уменьшает артефакты движения кожи. Такая модель не всегда подходит для бега из-за более сильных движений кожи, особенно при анализе коленного сустава.
CAST–модель	38 статических, 32 динамических, в том числе 4 кластера	Метод разделяется на статическую калибровку с построением модели скелета человека и динамический метод регистрации движений с помощью маркерных кластеров с реконструкцией по ним статической модели. Для видеоанализа используются маркеры и кластеры, во время динамической записи желтые маркеры снимаются.

		На кластеры устанавливаются четыре маркера и фиксируются на каждом сегменте ноги с помощью резинок. Данный метод уменьшает кожные артефакты, но может изменить естественность походки и создавать дискомфорт пациенту. В случае слабого крепления кластера точность воспроизведения локомоторных движений голеностопного, коленного и тазобедренного суставов уменьшается. Возможны трудности при установке датчиков ЭКГ в местах перекрытия кластерами области крепления. Необходимо соблюдать технику установки кластеров, для предотвращения появления погрешностей в результатах видеоанализа.
3D-регистрацию движений. Стандартная модель для регистрации сагиттальной плоскости	2D-модель	Модель 2D-регистрации симметричных движений в сагиттальной плоскости правой и левой стороны тела человека наиболее экономична для лабораторий, так как для ее выполнения достаточно использовать всего две камеры. Использование стандартной 2D-модели ограничивает возможность анализа кинетики движений пациента. Однако 3D-анализ является «золотым» стандартом в клинической биомеханике, так как он позволяет регистрировать движения сегментов с шестью степенями свободы (6DOF). Модель 6DOF-это модель, которая отслеживает движение каждого сегмента тела независимо от другого сегмента тела. Для этого необходимо, чтобы на каждый сегмент тела было нанесено не менее трех маркеров.
Оксфордская модель стопы		Данная модель состоит из трех сегментов: пяточный отдел, средний отдел и метатарзальный отдел и более детально отражает биомеханику движения различных отделов стопы во время ходьбы (рис.90).

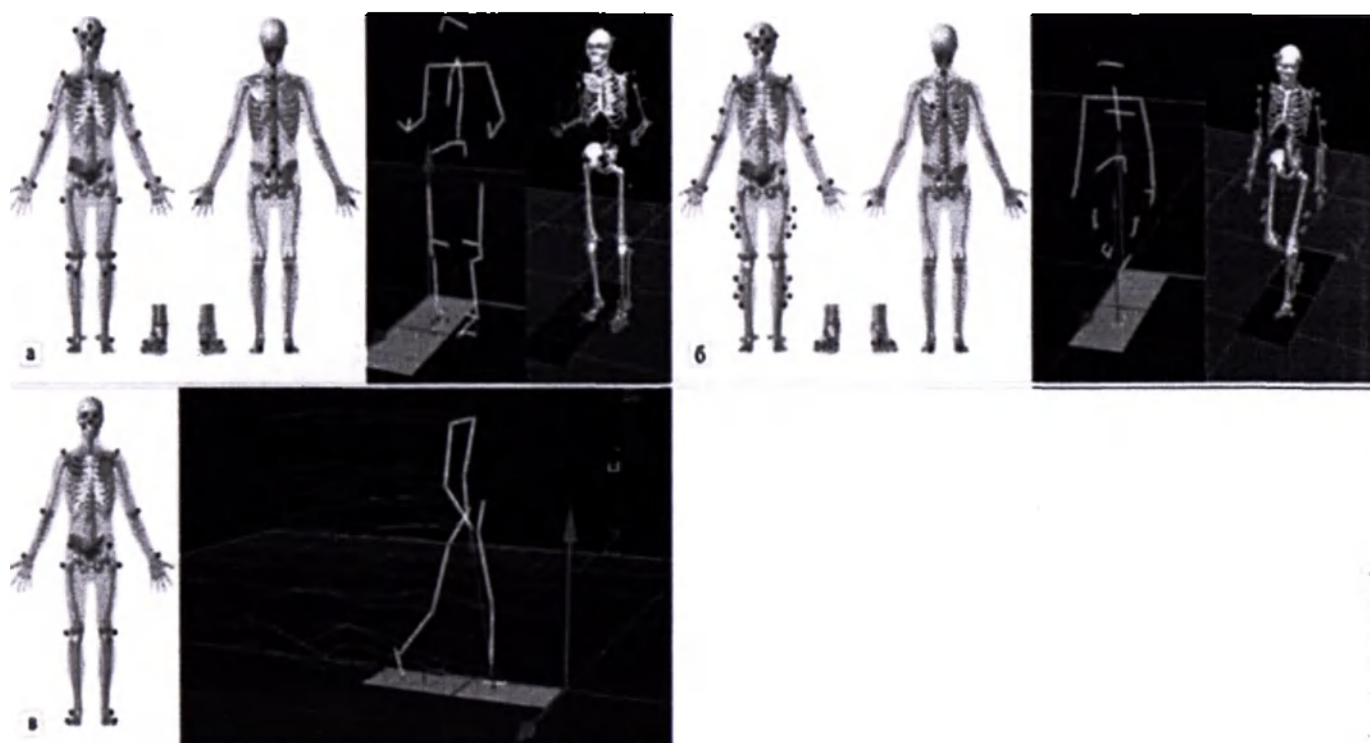


Рис. 89. Модели для реконструкции сегментов тела человека в Visual3D (C-Motion), используемые при анализе ходьбы, где желтые маркеры снимаются при динамической регистрации походки: а – IOR-модель; б – CAST-модель; в – стандартная 2D-модель

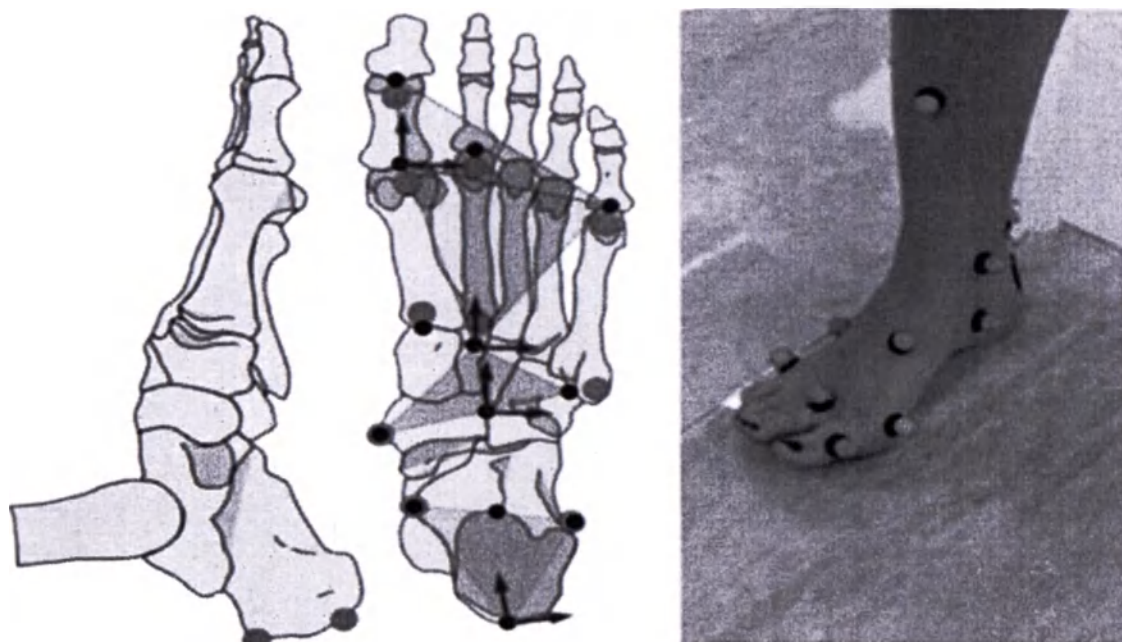


Рис. 90 Оксфордская модель стопы

Варианты установки маркеров.

Верхняя часть тела модель CAST

Имя	Ссылка 1	Расположение	Неподвижн. (17)	
			Актив. (17)	
L_HEAD		Чуть выше уха	X	X
R_HEAD		Чуть выше уха	X	X
SGL	SGL	Глабелла	X	X
CV7	CV7	Шейный позвонок	X	X
L_SIA	SIA	Лопатка- нижний угол	X	X
R_SIA	SIA	Лопатка- нижний угол	X	X
TV10	TV10	Грудной позвонок	X	X
L_SAE	SAE	Лопатка – акромиальный край	X	X
L_HUM			X	X
L_HLE	HLE	Плечо- латеральный надмыщелок	X	X
L_RSP	RSP	Радиус - Стилоидный процесс	X	X
L_USP	UPS	Локоть - Стилоидный процесс	X	X
L_HM2	HM2	Основание указательного пальца	X	X
R_SAE	SAE	Лопатка – акромиальный край	X	X
R_HUM			X	X
R_HLE	HLE	Плечо- латеральный надмыщелок	X	X
R_RSP	RSP	Радиус - Стилоидный процесс	X	X
R_USP	USP	Локоть - Стилоидный процесс	X	X
R_HM2	HM2	Основание указательного пальца	X	X

¹ Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас скелетных определений ориентиров. Рекомендации по проведению воспроизводимых ручных и виртуальных пальпаций. Эдинбург, Черчилль Ливингстон.

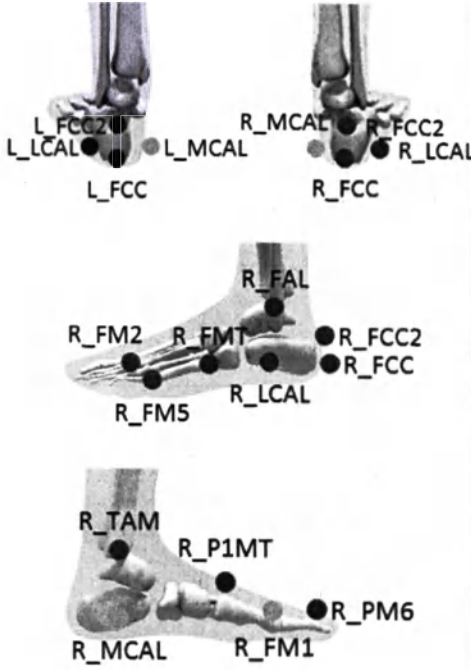
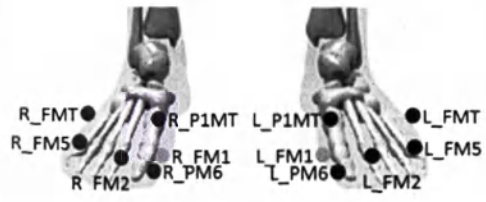
Нижняя часть тела модель CAST, вариант 1

Имя	Ссылка2	Расположение	Непод вижн. (36)	Актив. (28)
L_IAS	IAS	Передний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
L_IPS	IPS	Задний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
R_IPS	IPS	Задний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
R_IAS	IAS	Правый передний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
L_TH1-4		Группа	X	X
L_FLE	FLE	латеральный надмыщелок	X	
L_FME	FME	медиальный надмыщелок	X	
L_SK1-4		Группа	X	X
L_FAL	FAL	Боковое выступание боковой	X	
L_TAM	TAM	Медиальная выпуклость медиальной лодыжки	X	
L_FCC	FCC	Ахиллово сухожилие	X	X
L_FM1	FM1	Дорсальный край первой плюсневой головки	X	X
L_FM2	FM2	Дорсальный край первой плюсневой головки	X	X
L_FM5	FM5	Дорсальный край пятой плюсневой головки	X	X
R_TH1-4		Группа	X	X
R_FLE	FLE	латеральный надмыщелок	X	
R_FME	FME	медиальный надмыщелок	X	
R_SK1-4		Группа	X	X
R_FAL	FAL	Боковое выступание боковой лодыжки	X	
R_TAM	TAM	Медиальная выпуклость медиальной лодыжки	X	
R_FCC	FCC	Ахиллово сухожилие	X	X
R_FM1	FM1	Дорсальный край первой плюсневой головки	X	X
R_FM2	FM2	Дорсальный край первой плюсневой головки	X	X
R_FM5	FM5	Дорсальный край пятой плюсневой головки	X	X

1 Cappozzo, A., Catani, F., Della Croce, U., Leardini, A. (1995). Положение и ориентация в пространстве костей при движении: определение и определение анатомического каркаса. Клиническая Биомеханика, 10, 171-178.

2 Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Эдинбург: Черчилль Ливингстон.

CAST¹ установка маркеров в нижней части тела (включая Оксфордскую стопу)

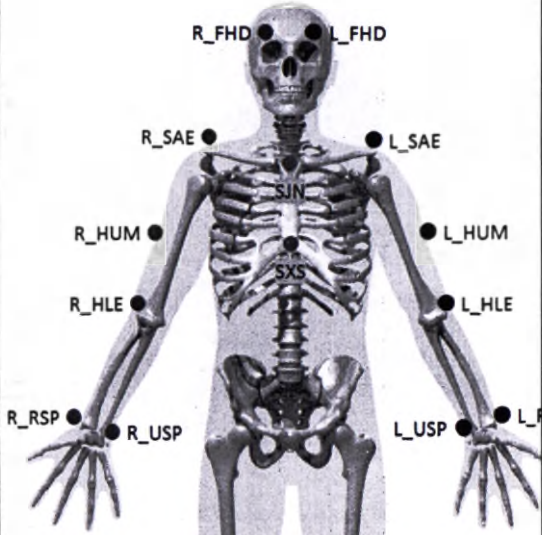
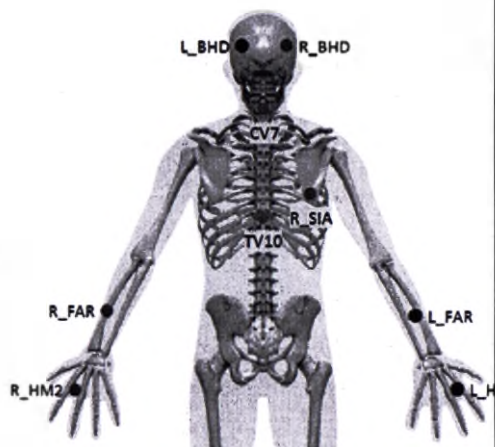
	Обозн.	Ссылка ²	Расположение	Неподвижн. (20)	Активн. (16)
	L_FCC2		Проксимальный конец задней части пяточной кости	X	X
	L_FCC	FCC	Дистальный конец задней части пяточной кости	X	X
	L_LCAL		Латеральная пяточная кость (расположена на боковой стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и L_MCAL) ³	X	X
	L_FMT	FMT	Бугристость пятой плюсневой кости	X	X
	L_FM5	FM5	Основание пятой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) ³	X	X
	L_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X
	L_PM6	PM6	Проксимальная медиальная фаланга большого пальца стопы	X	X
	L_FM1	FM1	Основание первой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) ³	X	
	L_P1MT		Основание первой плюсневой кости	X	X
	L_MCAL		Медиальная пяточная кость (расположена на медиальной стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и L_LCAL) ³	X	
	R_FCC2		Проксимальный конец задней части пяточной кости	X	X
	R_FCC	FCC	Дистальный конец задней части пяточной кости	X	X
	R_LCAL		Латеральная пяточная кость (расположена на боковой стороне пяточной кости, на том же расстоянии, что и R_MCAL) ³	X	X
	R_FMT	FMT	Бугристость пятой плюсневой кости	X	X
	R_FM5	FM5	Основание пятой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) ³	X	X
	R_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X
	R_PM6	PM6	Проксимальная медиальная фаланга большого пальца стопы	X	X
	R_FM1	FM1	Основание первой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) ³	X	
	R_P1MT		Основание первой плюсневой кости	X	X
	R_MCAL		Медиальная пяточная кость (расположена на медиальной стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и R_LCAL) ³	X	

¹ Cappozzo, A., Catani, F., Della Croce, U., Leardini, A. (1995). Положение и ориентация в пространстве костей при движении: определение и определение анатомического каркаса. Клиническая Биомеханика, 10, 171-178.

² Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Эдинбург:

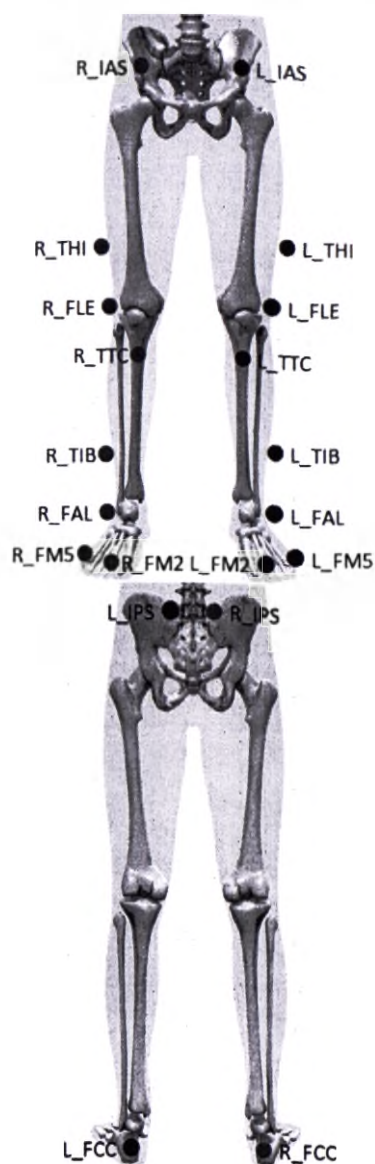
Черчилль Ливингстон.³ Stebbins J, Harrington M, Thompson N, Zavatsky A, Theologis T. (2006) Повторяемость модели для измерения многосегментной кинематики стопы у детей. Походка Осанка. 2006 Jun;23(4): 401-10.

Установка маркеров верхней части тела

		Обозн.	Ссылка. ¹	Расположение	Неподв. ижн. (23)	Активн. (23)
	L_FHD			Расположен примерно над левым виском	X	X
	L_BHD			Задняя часть головы, примерно в горизонтальной плоскости передней части головы маркеры	X	X
	R_FHD			Примерно над правым виском	X	X
	R_BHD			Задняя часть головы, примерно в горизонтальной плоскости передней части головы маркеры	X	X
	CV7	CV7		Шейный позвонок	X	X
	SJN	SJN		Грудина-яремная выемка	X	X
	SXS	SXS		Грудина - мечевидный сустав	X	X
	TV10	TV10		Грудной позвонок	X	X
	R_SIA	SIA		Лопатка-Нижний Угол	X	X
	L_SAE	SAE		Лопатка-Акромиальный Край	X	X
	L_HUM				X	X
	L_HLE	HLE		Плечо-Латеральный надмыщелок	X	X
	L_FAR				X	X
	L_RSP	RSP		Радиус - Шиловидным Отростком	X	X
	L_USP	UPS		Локоть - Шиловидным Отростком	X	X
	L_HM2	HM2		Рука-основа указательного пальца	X	X
	R_SAE	SAE		Лопатка-Акромиальный Край	X	X
	R_HUM				X	X
	R_HLE	HLE		Плечо-Латеральный Надмыщелок	X	X
	R_FAR				X	X
	R_RSP	RSP		Радиус - Шиловидным Отростком	X	X
	R_USP	USP		Локоть - Шиловидным Отростком	X	X
	R_HM2	HM2		Рука-основа указательного пальца	X	X

¹ Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Эдинбург: Черчилль Ливингстон

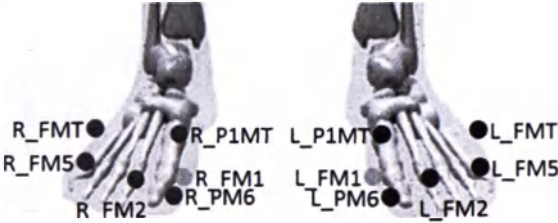
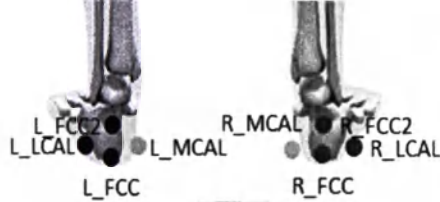
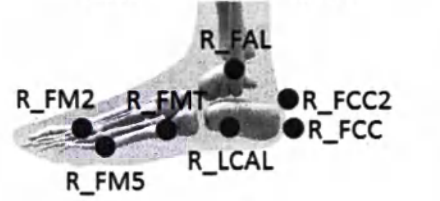
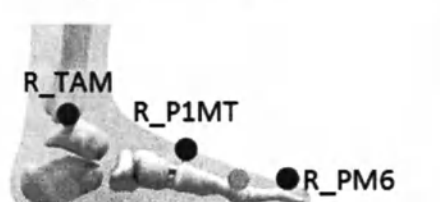
Установка маркеров нижней части тела



Обозначение	Ссылка. ¹	Расположение	Неподвижн. (20)	Активн. (20)
L_IAS	IAS	Передний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
L_IPS	IPS	Задний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
R_IPS	IPS	Задний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
R_IAS	IAS	Передний верхний подвздошный отдел позвоночника	X	X
L_THI		Нижняя боковая 1/3 поверхности бедра, высота не критична	X	X
L_FLE	FLE	Латеральный надмыщелок	X	X
L_TTC	TTC	Самая передняя граница бугристости большеберцовой кости	X	X
L_TIB		Нижняя боковая 1/3 поверхность хвостовика, высота не критична	X	X
L_FAL	FAL	Латеральный выступ боковой лодыжки	X	X
L_FCC	FCC	Ахиллово сухожилие	X	X
L_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X
L_FM5	FM5	Дорсальный край пятой плюсневой головки	X	X
R_THI		Нижняя боковая 1/3 поверхности бедра, высота не критична	X	X
R_FLE	FLE	Латеральный надмыщелок	X	X
R_TTC	TTC	Самая передняя граница бугристости большеберцовой кости	X	X
R_TIB		Нижняя боковая 1/3 поверхность хвостовика, высота не критична	X	X
R_FAL	FAL	Латеральный выступ боковой лодыжки	X	X
R_FCC	FCC	Ахиллово сухожилие	X	X
R_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X
R_FM5	FM5	Дорсальный край пятой плюсневой головки	X	X

¹ Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Единбург: Черчилль Ливингстон

Установка маркеров нижней части тела (включая Оксфордскую модель стопы²⁾)

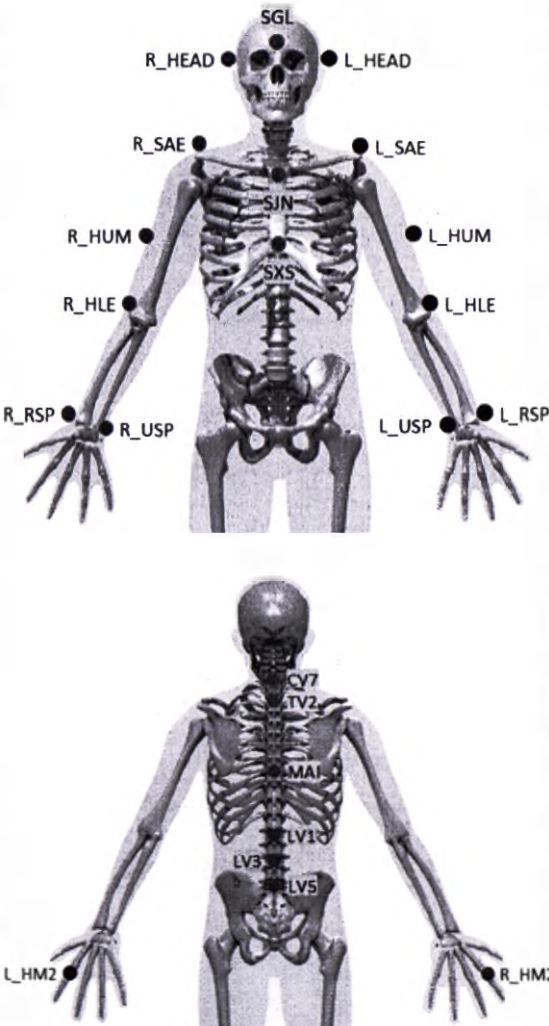
		Обозначение	Ссылка. ¹	Расположение	Неподв. ижн. (20)	Активн. (16)
	L_FCC2			Проксимальный край задней части пяточной кости	X	X
	L_FCC	FCC		Дистальный конец задней части пяточной кости	X	X
	L_LCAL			Латеральная пяточная кость (расположена на боковой стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и L_MCAL)2	X	X
	L_FMT	FMT		Бугристость пятой плюсневой кости	X	X
	L_FM5	FM5		Основание пятой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 2	X	X
	L_FM2	FM2		Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X
	L_PM6	PM6		Проксимальная медиальная фаланга большого пальца стопы	X	X
	L_FM1	FM1		Основание первой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 2	X	
	L_P1MT			Основание первой плюсневой кости	X	X
	L_MCAL			Медиальная пяточная кость (расположена на медиальной стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и L_LCAL)2	X	
	R_FCC2			Проксимальный конец задней части пяточной кости	X	X
	R_FCC	FCC		Дистальный конец задней части пяточной кости	X	X
	R_LCAL			Латеральная пяточная кость (расположена на боковой стороне пяточной кости, на том же расстоянии, что и R_MCAL)2	X	X
	R_FMT	FMT		Бугристость пятой плюсневой кости	X	X
	R_FM5	FM5		Основание пятой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 2	X	X
	R_FM2	FM2		Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X
	R_PM6	PM6		Проксимальная медиальная фаланга большого пальца стопы	X	X

R_FM1	FM1	Основание первой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 2	X	
R_P1MT		Основание первой плюсневой кости	X	X
R_MCAL		Медиальная пяточная кость (расположена на медиальной стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и R_LCAL)2	X	

¹ Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Эдинбург: Черчилль Ливингстон

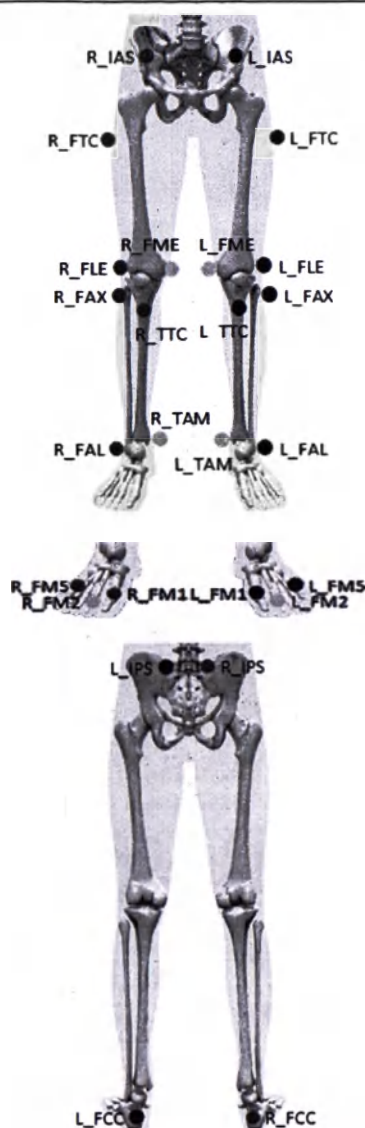
² Stebbins J, Harrington M, Thompson N, Zavatsky A, Theologis T. (2006) Повторяемость модели для измерения многосегментной кинематики стопы у детей. Походка Осанка. 2006 Jun;23(4): 401-10.

IOR. Установка маркеров верхней части тела

		Обозначение	Ссылка. ²	Расположение	Неподв. ижн.(23)	Активн. (23)
	L_HEAD			Чуть выше уха	X	X
	R_HEAD			Чуть выше уха	X	X
	SGL	SGL		Глабелла	X	X
	SJN	SJN		Грудина-Яремная Выемка	X	X
	SXS	SXS		Грудина-мечевидный сустав	X	X
	CV7	CV7		7-й шейный позвонок	X	X
	TV2	TV2		2-й грудной позвонок	X	X
	MAI	MAI		Средняя точка между нижними углами большинства	X	X
	LV1	LV1		1-й поясничный позвонок	X	X
	LV3	LV3		3-й поясничный позвонок	X	X
	LV5	LV5		5-й поясничный позвонок	X	X
	L_SAE	SAE		Лопатка-Акромиальный Край	X	X
	L_HUM				X	X
	L_HLE	HLE		Плечо-Латеральный Надмыщелок	X	X
	L_RSP	RSP		Радиус - Шиловидным Отростком	X	X
	L_USP	UPS		Локоть - Шиловидным Отростком	X	X
	L_HM2	HM2		Основание указательного пальца	X	X
	R_SAE	SAE		Лопатка-Акромиальный Край	X	X
	R_HUM				X	X
	R_HLE	HLE		Плечо-Латеральный Надмыщелок	X	X
	R_RSP	RSP		Радиус - Шиловидным Отростком	X	X
	R_USP	USP		Локоть - Шиловидным Отростком	X	X
	R_HM2	HM2		Основание указательного пальца	X	X

¹ Leardini, A., Biagi, F., Merlo, A., Belvedere, C., & Benedetti, M.G. (2011). Многосегментная кинематика туловища при локомоции и элементарных упражнениях. Клиническая Биомеханика, 26, 562-571. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2011.01.015

IOR установка маркеров нижней части тела



Обозначение	Ссылка. ²	Расположение	Неподв. ижн. 26 шт.	Активн. 20 шт.
L_IAS	IAS	Передней верхней подвздошной кости	X	X
L_IPS	IPS	Задней верхней подвздошной кости	X	X
R_IPS	IPS	Задней верхней подвздошной кости	X	X
R_IAS	IAS	Передней верхней подвздошной кости	X	X
L_FTC	FTC	Боковая сторона большого вертела, 1/3 от проксимального конца	X	X
L_FLE	FLE	Латеральный надмыщелок бедра	X	X
L_FME	FME	Медиальный надмыщелок бедра	X	
L_FAX	FAX	Проксимальный кончик головки малоберцовой кости	X	X
L_TTC	TTC	Самая передняя граница бугристости большеберцовой кости	X	X
L_FAL	FAL	Латеральный выступ боковой лодыжки	X	X
L_TAM	TAM	Медиальный выступ медиальной лодыжки	X	
L_FCC	FCC	Ахиллово сухожилие	X	X
L_FM1	FM1	Дорсальный край первой плюсневой головки	X	X
L_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	
L_FM5	FM5	Дорсальный край пятой плюсневой головки	X	X
R_FTC	FTC	Боковая сторона большого вертела, 1/3 от проксимального конца	X	X
R_FLE	FLE	Латеральный надмыщелок бедра	X	X
R_FME	FME	Медиальный надмыщелок бедра	X	
R_FAX	FAX	Проксимальный кончик головки малоберцовой кости	X	X
R_TTC	TTC	Самая передняя граница бугристости большеберцовой кости	X	X
R_FAL	FAL	Латеральный выступ боковой лодыжки	X	X
R_TAM	TAM	Медиальный выступ медиальной лодыжки	X	
R_FCC	FCC	Ахиллово сухожилие	X	X
R_FM1	FM1	Дорсальный край первой плюсневой головки	X	X

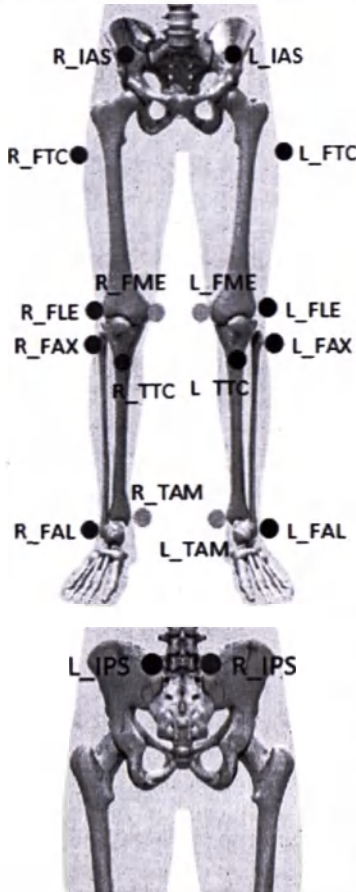
R_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	
R_FM5	FM5	Дорсальный край пятой плюсневой головки	X	X

¹ Leardini, A., Sawacha, Z., Paolini, G., Ingrosso, S., Nativio, R., & Benedetti, M.G. (2007). Новый анатомически обоснованный протокол анализа походки у детей. Походка И Осанка, 26, 560-571. doi: 10.1016/j.

гэйтност.2006.12.018 http://www.c-motion.com/v3dwiki/index.php?title=Tutorial:_Building_the_IOR_Gait_Model

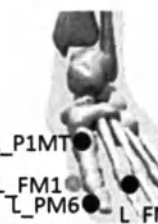
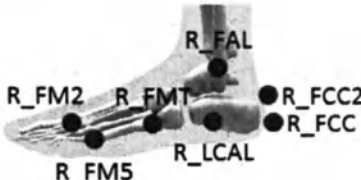
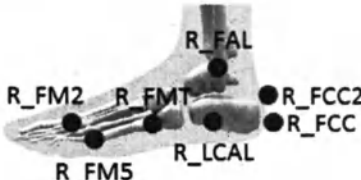
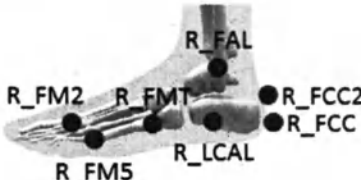
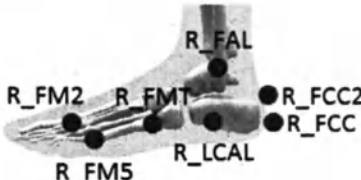
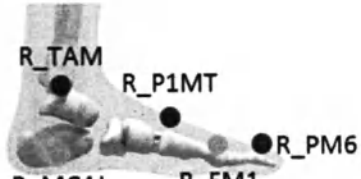
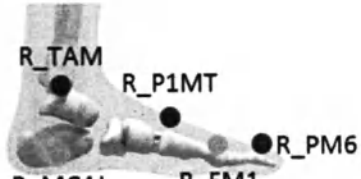
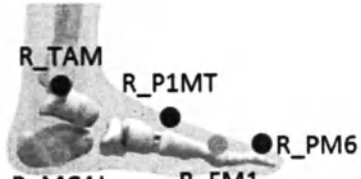
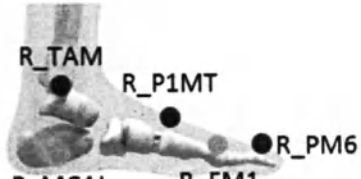
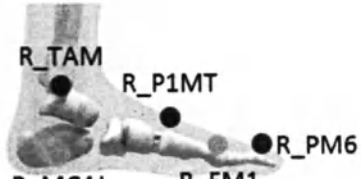
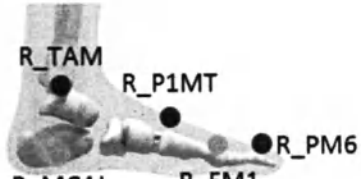
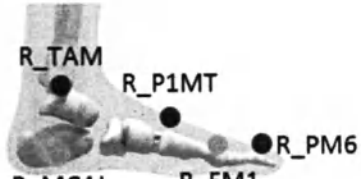
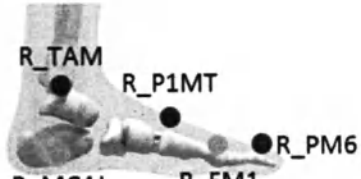
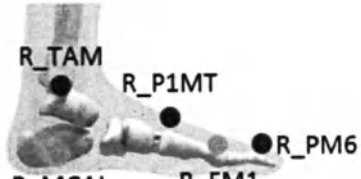
² Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Эдинбург: Черчилль Ливингстон.

IOR установка маркеров нижней части тела¹ (включая Оксфордскую модель стопы³)

	Обозначение	Ссылка. ²	Расположение	Непод. вижн.(18)	Активн. (14)
	L_IAS	IAS	Передней верхней подвздошной кости	X	X
	L_IPS	IPS	Задней верхней подвздошной кости	X	X
	R_IPS	IPS	Задней верхней подвздошной кости	X	X
	R_IAS	IAS	Передней верхней подвздошной кости	X	X
	L_FTC	FTC	Передней верхней подвздошной кости	X	X
	L_FLE	FLE	Латеральный надмыщелок бедра	X	X
	L_FME	FME	Медиальный надмыщелок бедра	X	
	L_FAX	FAX	Проксимальный кончик головки малоберцовой кости	X	X
	L_TTC	TTC	Самая передняя граница бугристости большеберцовой кости	X	X
	L_FAL	FAL	Латеральный выступ боковой лодыжки	X	X
	L_TAM	TAM	Медиальный выступ медиальной лодыжки	X	
	R_FTC	FTC	Боковая сторона большого вертела, 1/3 от проксимального конца	X	X
	R_FLE	FLE	Латеральный надмыщелок бедра	X	X
	R_FME	FME	Медиальный надмыщелок бедра	X	
	R_FAX	FAX	Проксимальный кончик головки малоберцовой кости	X	X
	R_TTC	TTC	Самая передняя граница бугристости большеберцовой кости	X	X
	R_FAL	FAL	Латеральный выступ боковой лодыжки	X	X
	R_TAM	TAM	Медиальный выступ медиальной лодыжки	X	

¹ Leardini, A., Sawacha, Z., Paolini, G., Ingrosso, S., Nativio, R., & Benedetti, M.G. (2007). Новый анатомически обоснованный протокол анализа походки у детей. Походка И Осанка, 26, 560-571. doi: 10.1016/j. гэйтност.2006.12.018 http://www.c-motion.com/v3dwiki/index.php?title=Tutorial:_Building_the_IOR_Gait_Model

² Sint Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Эдинбург: Черчилль Ливингстон.

	Обозначение	Сылка. 2	Расположение	Неподвижн. (20)	Активн. (16)
	L_FCC2		Проксимальный конец задней части пяточной кости	X	X
	L_FCC	FCC	Дистальный конец задней части пяточной кости	X	X
	L_LCAL		Латеральная пяточная кость (расположена на боковой стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и L_MCAL)3	X	X
	L_FMT	FMT	Бугристость пятой плюсневой кости	X	X
	L_FM5	FM5	Основание пятой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 3	X	X
	L_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X
	L_PM6	PM6	Проксимальная медиальная фаланга большого пальца стопы. Проксимальная медиальная фаланга большого пальца стопы	X	X
	L_FM1	FM1	Основание первой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 3	X	
	L_P1MT		Основание первой плюсневой кости	X	X
	L_MCAL		Медиальная пяточная кость (расположена на медиальной стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и L_LCAL)3	X	
	R_FCC2		Проксимальный конец задней части пяточной кости	X	X
	R_FCC	FCC	Дистальный конец задней части пяточной кости	X	X
	R_LCAL		Латеральная пяточная кость (расположена на боковой стороне пяточной кости, на том же расстоянии, что и R_MCAL)3	X	X
	R_FMT	FMT	Бугристость пятой плюсневой кости	X	X
	R_FM5	FM5	Основание пятой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 3	X	X
	R_FM2	FM2	Дорсальный край второй плюсневой головки	X	X

R_PM3	PM3	Проксимальная медиальная фаланга большого пальца стопы	X	X
R_FM1	FM1	Основание первой плюсневой кости (по линии, проходящей через дистальные головки первой и пятой плюсневых костей) 3	X	
R_P1MT		Основание первой плюсневой кости	X	X
R_MCAL		Медиальная пяточная кость (расположена на медиальной стороне пяточной кости, на той же высоте и расстоянии, что и R_LCAL)3	X	

¹ Leardini, A., Sawacha, Z., Paolini, G., Ingrassio, S., Naito, R., & Benedetti, M.G. (2007). Новый анатомически обоснованный протокол сканирования стопы у детей. Походка И Осанка, 28, 860-871. doi: 10.1016/j.gaitpost.2006.12.016 http://www.e-motion.com/V3dwnk/index.php?title=Tutorial_Building_the_IOR_Gait_Model

² Bink Jan, S. Van (2007). Цветной Атлас определений скелетных ориентиров. Рекомендации по воспроизведению ручных и виртуальных Пальпаций. Эдинбург: Черчилль Ливингстон.

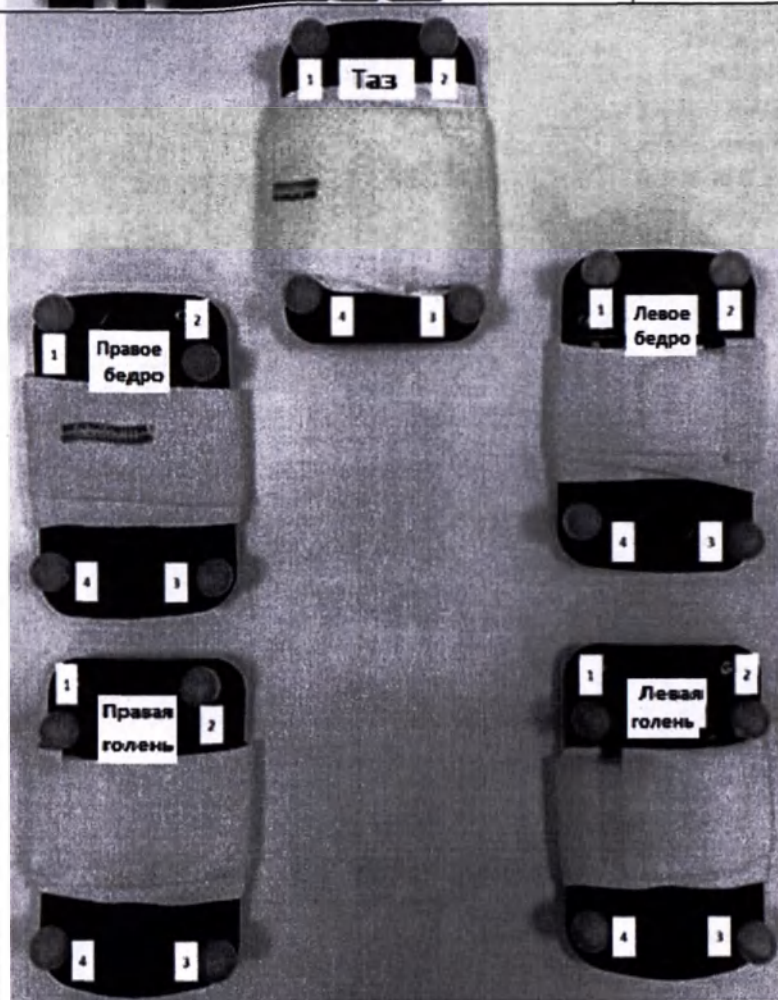
³ Стеббинс Дж., Харрингтон м., Томпсон Н., Завачный а., Теологис Т. (2008) повторяемость модели измерения многосегментной кинематики стопы у детей. Походка И Осанка. 2008 Jun;23(4): 401-10.



Маркерные кластеры должны быть собраны до их первого использования.

Кластеры имеют четыре винтовых отверстия на верхнем конце, два винтовых отверстия на их нижнем конце

Мы рекомендуем собирать их, как описано ниже, так как это придает каждой группе ног уникальную форму.



Имя	Примечание
Таз1	Верхнее отверстие винта
Таз 2	Верхнее отверстие винта
Таз 3	
Таз 4	
Правое	Верхнее отверстие винта
Правое	Нижнее отверстие винта
Правое	
Правое	
Правая	Нижнее отверстие винта
Правая	Верхнее отверстие винта
Правая	
Правая	
Левое бедро	Верхнее отверстие винта
Левое бедро	Верхнее отверстие винта
Левое бедро	
Левое бедро	
Левая голень	Нижнее отверстие винта
Левая голень	Нижнее отверстие винта
Левая голень	
Левая голень	

11. Информация о стерильном состоянии медицинского изделия.

Система является изделием для многоразового применения, которое не требует стерилизации.

В составе Системы нет поставляемых в стерильном состоянии материалов. Детали, контактирующие с кожей, можно дезинфицировать дезинфицирующими средствами на спиртовой основе, такими как Braun Softasept N или аналогичными средствами.

Периодичность дезинфекции – не реже одного раза в месяц. После непосредственного контакта с открытой кожей пациента дезинфекцию проводить после каждого сеанса.

Наименование	Вид контакта с организмом человека (пациентом)	Способ стерилизации	Срок годности
Пассивные полусферические маркеры диаметром 2,5 мм и 4 мм. Пассивные маркеры сферические, диаметр 6,5 мм; 7 мм; 8 мм; 9,5 мм; 12 мм; 12,5 мм; 14 мм; 16 мм; 19 мм; 30 мм; 40 мм. Пассивные подводные маркеры, сферические, диаметр 16 мм и 19 мм.	Изделие многократного использования.	Детали, контактирующие с кожей, можно дезинфицировать дезинфицирующими средствами на спиртовой основе, такими как Braun Softasept N или аналогичными средствами. Периодичность дезинфекции – не реже одного раза в месяц.* Дезинфекции после непосредственного контакта с открытой кожей пациента, после каждого сеанса.	1 год
Основания для маркеров диаметром 10 мм и 16 мм	Изделие многократного использования.	Детали, контактирующие с кожей, можно дезинфицировать дезинфицирующими средствами на спиртовой основе, такими как Braun Softasept N или аналогичными средствами. Периодичность дезинфекции – не реже одного раза в месяц.* Дезинфекции после непосредственного контакта с открытой кожей пациента, после каждого сеанса.	1 год
Кластеры для верхней и нижней части тела	Изделие многократного использования.	Детали, контактирующие с кожей, можно дезинфицировать дезинфицирующими средствами на спиртовой основе, такими как Braun Softasept N или аналогичными средствами. Периодичность дезинфекции – не реже одного раза в месяц.* Дезинфекции после непосредственного контакта с открытой кожей пациента, после каждого сеанса.	1 год
Лента крепления кластеров	Изделие однократного использования.	Не требуется	1 год
Двухсторонняя клеящая лента для маркеров	Изделие однократного использования.	Не требуется	1 год

*при установке медицинского изделия на одежду пациента или на эластичные бинты

12. Информация о природе, типе, а также об интенсивности и распределении излучения.

Камеры используют коротковолновые, но очень мощные инфракрасные вспышки для того, чтобы осветить маркеры. Вспышки генерируются с помощью ИК-светодиодов на передней панели камеры.

Шведский технический исследовательский институт протестировал ИК-светодиодное оборудование в соответствии с Европейскими стандартами. Результаты, основанные на измерении интенсивности излучения, показывают, что уровни ИК-светодиодного оборудования находятся в пределах предписанных безопасных уровней и соответствуют классу I.

Однако, напомним, что любой свет высокой интенсивности может быть вредным для органов зрения человека. Из-за того, что ИК-свет не виден человеческому глазу, Вы можете подвергаться его воздействию, не зная об этом. Следовательно, мы рекомендуем Вам не находиться непосредственно перед камерами на близком расстоянии при включенных светодиодах длительное время.

13. Порядок и условия утилизации или уничтожения МИ.

Утилизация на территории РФ должна производиться в соответствии с СанПин 2.1.7.2790-10.

На территории Европейского Союза (ЕС) утилизация электрического и электронного оборудования (WEEE) является регламентированной процедурой с целью снижения уровня загрязнения окружающей среды и подчиняется Директиве EU WEEE 2002/96/EC, действующей с 13.08.2005 г. и требующей от производителей собирать, использовать повторно, перерабатывать и уничтожать отходы указанного типа. Компания Qualisys следующие процессы в соответствии Директиве WEEE.

Если Вы приобрели продукцию Qualisys на территории ЕС с 13.08.2005 г. и данная продукция подлежит списанию по окончании срока эксплуатации, то мы настоятельно просим Вас не выбрасывать их в муниципальные контейнеры для отходов и общественные свалки. Компания Qualisys указала на шильдиках своей продукции, что она относится к типу WEEE для того, чтобы потребитель понимал, что данные изделия не могут быть выброшены на территории ЕС. Вместо этого компания Qualisys просит Вас вернуть эти изделия обратно производителю для того, чтобы они могли быть демонтированы, использованы повторно или разобраны на запчасти, в крайнем случае правильно утилизированы.

Компания Qualisys примет свои изделия WEEE обратно. Для получения более детальной информации просим Вас обратиться на сайт www.qualisys.com/weee или связаться с компанией Qualisys AB по электронной почте weee@qualisys.com для получения информации о возвращении использованных изделий WEEE.

14. Перечень национальных и международных нормативных документов/стандартов, которым соответствует медицинское изделие.

ISO 15223-1:2012	Символы, применяемые при маркировании на медицинских изделиях, этикетках и в сопроводительной документации. Часть 1. Основные требования
ISO 9001:2015	Системы менеджмента качества. Требования
ISO 14971:2007 и EN 14971:2012	Медицинские изделия. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям
IEC 62366-1:2015	Медицинские изделия. Часть 1. Проектирование медицинских изделий с учетом эксплуатационной пригодности
IEC 61000-6-2:2005	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-2. Общие стандарты. Помехоустойчивость для промышленных сред
IEC 61000-6-3:2006/A1:2011	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-3. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для жилых, коммерческих и легких промышленных сред
IEC 60601-1	Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик
IEC 60601-1-2	Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Параллельный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания
IEC 62304:2006/AMD1:2015	Программное обеспечение медицинских изделий. Процессы жизненного цикла
ГОСТ Р 50444-92	«Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010	«Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик».
ГОСТ Р МЭК 62304-2013	«Изделия медицинские. Программное обеспечение. Процессы жизненного цикла».
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000	«Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование».
ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93	«Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению».
ГОСТ Р ИСО 9127-94	«Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов».
ГОСТ 28195-89	«Оценка качества программных средств. Общие положения».
ГОСТ Р 51188-98	«Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство».
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014	«Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Параллельный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания».
ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний».
ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний».
ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний».
ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний».
ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний».
ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний».
ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2004)	«Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений (с Изменением N 1)».
ГОСТ 31214-2016	«Изделия медицинские. Требования к образцам и документации, представляемым на токсикологические, санитарно-химические исследования, испытания на стерильность и пирогенность».
ГОСТ Р 52770-2016	«Изделия медицинские. Требования безопасности. Методы санитарно-химических и токсикологических испытаний».
ГОСТ ISO 10993-1-2011.	«Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 1. Оценка и исследования».
ГОСТ Р ИСО 10993-2-2009.	«Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 2. Требования к обращению с животными».
ГОСТ ISO 10993-5-2011	«Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 5. Исследования на цитотоксичность: методы in vitro».
ГОСТ ISO 10993-10-2011.	«Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 10. Исследования раздражающего и сенсибилизирующего действия».
ГОСТ ISO 10993-12-2015.	«Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 12. Приготовление проб и контрольные образцы».
ГОСТ 31209-2003	«Контейнеры для крови и ее компонентов. Требования химической и биологической безопасности и методы испытаний».
МУК 4.1.742-99	«Инверсионное вольтамперометрическое измерение концентрации ионов цинка, кадмия, свинца и меди в воде».
ГОСТ 31866-2012	«Вода питьевая. Определение содержания элементов методом инверсионной вольтамперометрии».
ГОСТ 31870-2012 п.4	«Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии».
ГОСТ 4011-72	«Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа (с Изменениями N 1, 2)».
И-880-71	«Инструкция по санитарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами».

МУК 4.1.3166-14	«Газохроматографическое определение гексана, гептана, ацетальдегида, ацетона, метилацетата, этилацетата, метанола, изопропанола, акрилонитрила, н-пропанола, н-пропилацетата, бутилацетата, изобутанола, н-бутанола, бензола, толуола, этилбензола, м-, о- и п-ксилолов, изопропилбензола, стирола, альфа-метилстирола в воде и водных вытяжках из материалов различного состава».
MP 1941-78	«Методические рекомендации по определению хлористого винила в поливинилхлориде и полимерных материалах на его основе, в модельных средах, имитирующих пищевые продукты, в продуктах питания».
ГОСТ Р МЭК 62471-2013	Лампы и ламповые системы. Светобиологическая безопасность

Приложение 1

Состав медицинского изделия «Система видеонализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями.

Система видеонализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями:

Вариант исполнения № 1

I. Основной состав:

1. Инфракрасные высокоскоростные камеры.
 - 1.1 500+ - не более 24шт.
 - 1.2 501+ - не более 24шт.
 - 1.3 510+ - не более 24шт.
 - 1.4 511+ - не более 24шт.
 - 1.5 600+ - не более 24шт.
 - 1.6 601+ - не более 24шт.
 - 1.7 700+ - не более 24шт.
 - 1.8 701+ - не более 24шт.
 - 1.9 210с - не более 24шт.
 - 1.10 Miquis M1 - не более 24шт.
 - 1.11 Miquis M3 - не более 24шт.
 - 1.12 Miquis M5 - не более 24 шт.
 - 1.13 Miquis Video - не более 24шт.
2. Программное обеспечение захвата движений Qualisys Track Manager
3. Программное обеспечение для автоматизации процессов
4. Блок питания для камер – не более 6 шт.
5. Пассивные Маркеры
 - 5.1 Кластер для нижней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт.- при необходимости
 - 5.2 Кластер для верхней части тела, маркеры 15 мм - не более 10 шт.- при необходимости
 - 5.3 Лента для крепления кластеров, рулон 0,75метров - не более 20 шт.- при необходимости
 - 5.4 Основание для маркеров. (Диаметр 10 мм) – не более 100 шт.- при необходимости
 - 5.5 Основание для маркеров. (Диаметр 16 мм) - не более 100 шт.- при необходимости
 - 5.6 Светоотражающая пленка, размер 210х297 мм - не более 50 шт.- при необходимости
 - 5.7 Двухсторонняя клеящая лента для маркеров рулон 19 мм на 11 метров – не более 50 шт.- при необходимости
 - 5.8 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 16 мм - не более 500 шт.
 - 5.9 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12,5 мм – не более 500 шт
 - 5.10 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 40 мм - не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.11 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 30 мм - не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.12 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 19 мм - не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.13 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 14 мм – не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.14 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12 мм - не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.15 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 9,5 мм – не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.16 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 8 мм – не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.17 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 7 мм - не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.18 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 6,5 мм – не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.19 Пассивные подводные маркеры, сферические, диаметр 19 мм – не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.20 Пассивные подводные маркеры, сферические, диаметр 16 мм – не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.21 Пассивные маркеры, полусферические, диаметр 4 мм - не более 500 шт.- при необходимости
 - 5.22 Пассивные маркеры, полусферические, диаметр 2,5 мм – не более 500 шт.- при необходимости
6. Кабель Host,
 - 6.1 Длина 8м – не более 10шт
 - 6.2 Длина 15м - не более 10 шт.- при необходимости
 - 6.3 Длина 30 м - не более 10 шт.- при необходимости
7. Кабель Питание/Данные для камер

7.1 Длина 8м – не более 24 шт. 7.2 Длина 30 м - не более 10 шт.- при необходимости 7.3 Длина 15м - не более 10 шт.- при необходимости 8. Кабель, тип BNC - не более 10 шт. - при необходимости 9. Кабель Данные: 10.1 Длина 8м не более 10 шт. - при необходимости 10.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости 10.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости 10. Руководство по эксплуатации
Принадлежности:
1. Калибровочный набор. 1.1 Версия 300 1.2 Версия 110 1.3 Версия 600
2. Программное обеспечение для анализа биомеханики VISUAL3D – при необходимости
3. Опция программного обеспечения захвата движений для обновления лицензии Qualisys Track Manager – при необходимости
4. Опция программного обеспечения для обновления лицензии Автоматизации Процессов – при необходимости.
5. Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала. 5.1 Блок питания. 5.2 Кабель соединительный USB - не более 2 шт. 5.3 Разветвитель BNC - не более 2 шт.
Система видеоанализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями: Вариант исполнения № 2 I. Основной состав:
1. Инфракрасные высокоскоростные камеры. 1.1. 500+ - не более 24шт. 1.2. 210с - не более 4шт. 2. Программное обеспечение захвата движений Qualisys Track Manager 3. Программное обеспечение для автоматизации процессов 4. Блок питания для камер – не более 6 шт. 5. Пассивные Маркеры 5.1 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 16 мм - не более 500 шт. 5.2 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12,5 мм – не более 500 шт. 5.3 Кластер для нижней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт.- при необходимости 5.4 Кластер для верхней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт. - при необходимости 5.5 Лента для крепления кластеров, рулон 0,75метров – не более 20 шт. - при необходимости 5.6 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 19 мм – не более 500 шт. - при необходимости 5.7 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12 мм – не более 500 шт. - при необходимости 5.8 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 9,5 мм – не более 500 шт. - при необходимости 5.9 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 14 мм – не более 500 шт. - при необходимости 5.10 Светоотражающая пленка, размер 210x297 мм – не более 50 шт. - при необходимости 5.11 Двухсторонняя клеящая лента для маркеров рулон 19 мм на 11 метров – не более 50 шт. - при необходимости 6. Кабель Host: 6.1 Длина 8м – не более 10шт. 6.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости 6.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости 7. Кабель Питание/Данные для камер: 7.1 Длина 8м – не более 24 шт. 7.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости 7.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости 8. Кабель Данные: 8.1 Длина 8м не более 10 шт. - при необходимости 8.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости 8.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости

9. Кабель, тип BNC - не более 10 шт. - при необходимости
10 Руководство по эксплуатации
II. Принадлежности:
1. Калибровочный набор.
1.1 Версия 600
2. Программное обеспечение для анализа биомеханики VISUAL3D
3. Опция программного обеспечения захвата движений для обновления лицензии Qualisys Track Manager
4. Опция программного обеспечения для обновления лицензии Автоматизации Процессов.
5. Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала.
5.1 Блок питания.
5.2 Кабель соединительный USB - не более 2 шт.
5.3 Разветвитель BNC - не более 2 шт.
Система видеоанализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями
Вариант исполнения № 3
I. Основной состав:
1. Инфракрасные высокоскоростные камеры.
1.1 600+ - не более 24шт.
1.2 210с - не более 4шт.
2. Программное обеспечение захвата движений Qualisys Track Manager
3. Программное обеспечение для автоматизации процессов
4. Блок питания для камер – не более 6 шт.
5. Пассивные маркеры,
5.1 Пассивные маркеры сферические, диаметр 16 мм - не более 500 шт.
5.2 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12,5 мм – не более 500 шт
5.3 Кластер для нижней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт. - при необходимости
5.4 Кластер для верхней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт. - при необходимости
5.5 Лента для крепления кластеров, рулон 0,75метров – не более 20 шт. - при необходимости
5.6 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 19 мм – не более 500 шт. - при необходимости
5.7 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12 мм – не более 500 шт. - при необходимости
5.8 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 9,5 мм – не более 500 шт. - при необходимости
5.9 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 14 мм – не более 500 шт. - при необходимости
5.10 Светоотражающая пленка, размер 210х297 мм – не более 50 шт. - при необходимости
5.11 Двухсторонняя клеящая лента для маркеров рулон 19 мм на 11 метров – не более 50 шт. - при необходимости
6. Кабель Host для камер:
6.1 Длина 8м – не более 10шт.
6.2 Длина 15м - не более 10 шт.- при необходимости
6.3 Длина 30 м - не более 10 шт.- при необходимости
7. Кабель Питание/Данные для камер
7.1 Длина 8м – не более 24 шт.
7.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости
7.3 Длина 30 м - не более 10 шт.- при необходимости
8. Кабель Данные:
8.1 Длина 8м не более 10 шт.
8.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости
8.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости
9 . Кабель, тип BNC - не более 10 шт. - при необходимости
10 Руководство по эксплуатации
II. Принадлежности:
1. Калибровочный набор.
1.1 Версия 600
2. Программное обеспечение для анализа биомеханики VISUAL3D
3. Опция программного обеспечения захвата движений для обновления лицензии Qualisys Track Manager
4. Опция программного обеспечения для обновления лицензии Автоматизации Процессов.
5. Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала.
5.1 Блок питания.

5.2 Кабель соединительный USB - не более 2 шт.

5.3 Разветвитель BNC - не более 2 шт.

Система видеонализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями

Вариант исполнения № 4

I. Основной состав:

1. Инфракрасные высокоскоростные камеры.
 - 1.1 700+ - не более 24шт.
 - 1.2 210с - не более 4шт.
2. Программное обеспечение захвата движений Qualisys Track Manager
3. Программное обеспечение для автоматизации процессов
4. Блок питания для камер – не более 6 шт.
5. Пассивные маркеры:
 - 5.1 Пассивные маркеры сферические, диаметр 16 мм - не более 500 шт.
 - 5.2 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12,5 мм – не более 500 шт
 - 5.3 Кластер для нижней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт. - при необходимости
 - 5.4 Кластер для верхней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт. - при необходимости
 - 5.5 Лента для крепления кластеров, рулон 0,75метров – не более 20 шт. - при необходимости
 - 5.6 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 19 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.7 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.8 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 9,5 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.9 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 14 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.10 Светоотражающая пленка, размер 210х297 мм – не более 50 шт. - при необходимости
 - 5.11 Двухсторонняя клеящая лента для маркеров рулон 19 мм на 11 метров – не более 50 шт. - при необходимости
6. Кабель Host для камер:
 - 6.1 Длина 8м – не более 10шт.
 - 6.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости
 - 6.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости
7. Кабель Питание/Данные для камер
 - 7.1 Длина 8м – не более 24 шт.
 - 7.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости
 - 7.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости
8. Кабель Данные:
 - 8.1 Длина 8м не более 10 шт. - при необходимости
 - 8.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости
 - 8.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости
9. Кабель, тип BNC - не более 10 шт. - при необходимости
10. Руководство по эксплуатации

II. Принадлежности:

1. Калибровочный набор.
 - 1.1 Версия 600
2. Программное обеспечение для анализа биомеханики VISUAL3D
3. Опция программного обеспечения захвата движений для обновления лицензии Qualisys Track Manager
4. Опция программного обеспечения для обновления лицензии Автоматизации Процессов.
5. Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала.
 - 5.1 Блок питания.
 - 5.2 Кабель соединительный USB - не более 2 шт.
 - 5.3 Разветвитель BNC - не более 2 шт.

Система видеонализа опорно-двигательного аппарата человека Qualisys Clinical System, с принадлежностями

Вариант исполнения № 5

I. Основной состав:

1. Инфракрасные высокоскоростные камеры.
 - 1.1 Miqus M5 - не более 24 шт.
 - 1.2 Miqus Video - не более 4шт
2. Программное обеспечение захвата движений Qualisys Track Manager

3. Программное обеспечение для автоматизации процессов
4. Блок питания для камер – не более 6 шт.
5. Пассивные маркеры:
 - 5.1 Пассивные маркеры сферические, диаметр 16 мм - не более 500 шт.
 - 5.2 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12,5 мм – не более 500 шт.
 - 5.3 Кластер для нижней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт. - при необходимости
 - 5.4 Кластер для верхней части тела, маркеры 15 мм – не более 10 шт. - при необходимости
 - 5.5 Лента для крепления кластеров, рулон 0,75метров – не более 20 шт. - при необходимости
 - 5.6 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 19 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.7 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 12 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.8 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 9,5 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.9 Пассивные маркеры, сферические, диаметр 14 мм – не более 500 шт. - при необходимости
 - 5.10 Светоотражающая пленка, размер 210х297 мм – не более 50 шт. - при необходимости
 - 5.11 Двухсторонняя клеящая лента для маркеров рулон 19 мм на 11 метров – не более 50 шт. - при необходимости
6. Кабель Питание/Данные для камер:
 - 6.1 Длина 8м – не более 24 шт.
 - 6.2 Длина 15м - не более 10 шт. - при необходимости
 - 6.3 Длина 30 м - не более 10 шт. - при необходимости
7. Кабель, тип BNC - не более 10 шт. - при необходимости
8. Руководство по эксплуатации

II. Принадлежности:

1. Калибровочный набор.
 - 1.1 Версия 600
2. Программное обеспечение для анализа биомеханики VISUAL3D
3. Опция программного обеспечения захвата движений для обновления лицензии Qualisys Track Manager
4. Опция программного обеспечения для обновления лицензии Автоматизации Процессов.
5. Аналоговый интерфейс Analog A/D 64 канала.
 - 5.1 Блок питания.
 - 5.2 Кабель соединительный USB - не более 2 шт.
 - 5.3 Разветвитель BNC - не более 2 шт.

/текст на русском языке/

Утверждаю:

/подпись/

17-01-2020

Фредрик Мюллер

Генеральный директор

QUALISYS AB (Квалисис АБ)

Орг. №556591-1160

Печать: Швеция, QUALISYS AB (Квалисис АБ), Система захвата движения,
Качество в движении.

Нотариальное заверение, смотри на обороте

Печать: Государственный нотариус, Гётеборг.

2020

Печать: Государственный нотариус, Гётеборг.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НОТАРИУС ГОРОДА ГЁТЕБОРГ

Я, нижеподписавшийся, СТЕН ВЕСТМАН, Государственный нотариус в г. Гётеборг, Швеция, настоящим удостоверяю, что

Фредрик Хермани Мюллер –
Шведский личный номер 691 126-6671,

Лично предстал передо мной и собственноручно подписал приложенный документ.

Гётеборг, Швеция 17.01.2020 г.

В силу занимаемой должности:

/подпись/

Степ Вестман

Рег. № 20200117-02

Печать: Государственный нотариус, Гётеборг

Печать: Государственный нотариус, Гётеборг

Печать: Государственный нотариус, Гётеборг

Почтовый адрес:
Корсгатан, 3
411 16
ГЁТЕБОРГ

Адрес для
посетителей
Корсгатан, 3
ГЁТЕБОРГ

Часы работы:
Понедельник-Пятница
10:00 – 17:00

Телефон:
+46 (0)31-711 77 15

e-mail:
kontakt@mirlex.se

Перевод данного текста с английского и шведского языков на русский язык сделан мной, переводчиком Садыковым Александром Игоревичем. Требования к тексту перевода (максимальная точность, перевод всех реквизитов, грамотное изложение, соблюдение терминологии и т.п.) мне разъяснены. Принимаю на себя личную ответственность за верность выполненных мною переводов документов. Обязуюсь соблюдать тайну совершения нотариальных действий и сведений, которые мне стали известны в связи с переводом документов.

Подпись

Садыков Александр Игоревич

Российская Федерация

Город Москва

Двадцать восьмое января две тысячи двадцатого года

Я, Маркина Марина Владимировна, временно исполняющая обязанности нотариуса города Москвы Щербаковой Веры Владимировны, свидетельствую подлинность подписи переводчика **Садыкова Александра Игоревича**.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № *77/734-н/77-2020-4-90*

Взыскано по тарифу: 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: 300 руб.

М.В. Маркина



Всего прошнуровано, пронумеровано
и скреплено печатью нотариуса Щербаковой В.В.
на *106* (*ста шесть*) листах.

ВРИО нотариуса:

[Signature]