

**Интерактивный электронный образовательный ресурс
по дисциплине «Спортивная метрология»**

ТЕМА №4

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ В
СПОРТЕ**

Методы контроля в физическом воспитании и спорте

В современном спорте контроль двигательной подготовки спортсменов проводится разными методами с использованием различных приборов и комплексов, которые позволяют получать и анализировать информацию, характеризующую различные параметры состояния человека в процессе выполнения упражнений и реакции его организма на используемые при этом средства и методы обучения и тренировки



В практике физического воспитания и спорта используются два метода контроля

Методы контроля в физической культуре и спорте

Визуальные

Качественное представление о субъекте измерения

Анализ субъективен, не имеет четких критериев

Инструментальные

Количественная оценка любых характеристик и показателей действий спортсмена

Анализ объективен, основан на использовании измерительных систем

Схема измерительной системы



Схема измерительной системы

Спорсмен

Датчики

Линия
связи

Регистрирующ
ее
устройство

Вычислительно
е
устройство

Элементы измерительной системы

Датчик

чувствительный элемент измерительной системы, воспринимающий изменение измеряемого показателя и преобразовывающий его в пропорциональный электрический сигнал

Линия связи

канал, служащий для передачи информации от датчика к регистрирующему устройству

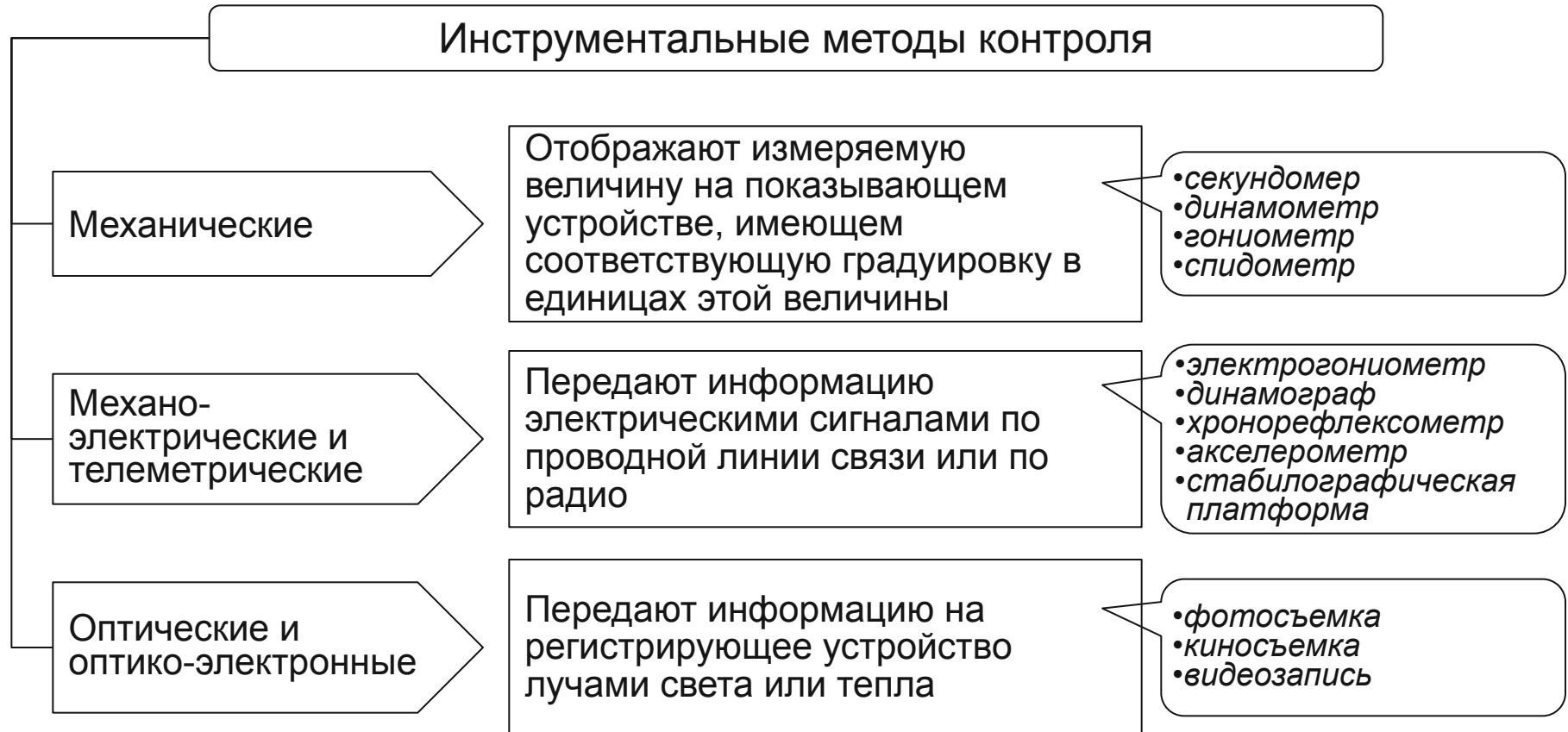
Регистрирующее устройство

прибор, в котором происходит процесс регистрации биомеханических характеристик движений спортсмена

Вычислительное устройство

устройство, сравнивающее сигнал с эталоном (калибровочным сигналом) и по проводам или с помощью радиотелеметрии передающее результат на индикатор, либо записывающее устройство

Группы инструментальных методов контроля



Механические методы измерения



Механические методы измерения в основном используются в физическом воспитании и массовом спорте

По результатам механических методов измерения невозможно оценить:

биоэлектрические процессы в организме спортсмена

биомеханические характеристики спортивных движений



Для анализа техники выполнения двигательных действий и контроля физических качеств спортсмена применяют более точные методы измерения с использованием датчиков

Методы измерения с помощью датчиков делятся на:

- механоэлектрические
- телеметрические

- оптические
- оптико-электронные

Механоэлектрические методы измерения

Основное преимущество механоэлектрических методов – это оперативность получения и возможность автоматизации расчета непосредственно не измеряемых характеристик

Факторы, влияющие на точность механоэлектрических методов

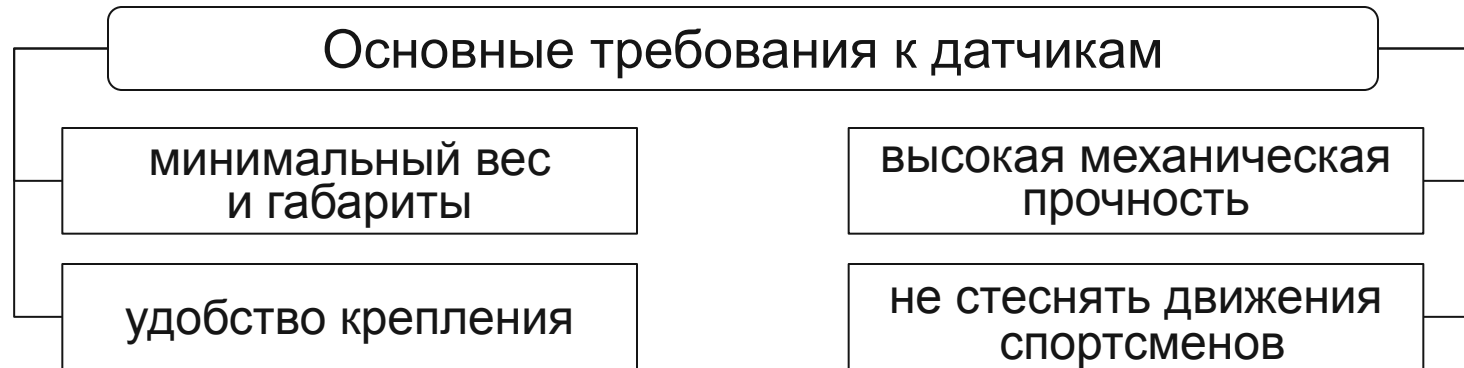
Качество датчиков информации

оценивается их техническими характеристиками

Точность устройств

- телеметрических
- регистрирующих
- вычислительных

Датчики информации



Биомеханические датчики стараются размещать не только на теле спортсмена, но и на спортивном инвентаре, чтобы условия, в которых осуществляется контроль, не отличались от естественных условий тренировок и соревнований

!

Точность биомеханического контроля выше, если движения человека ничем не стеснены

Разновидности датчиков



Датчики измерения биомеханических характеристик

Датчики, регистрирующие биомеханические характеристики

реостатные

тензометрические

потенциометрические

фотодиоды

пьезодатчики

Методики, измеряющие физические качества спортсмена, с использованием датчиков биомеханических характеристик

Динамометрия

метод измерения силы

Спидометрия

метод измерения скорости

Акселерометрия

метод измерения ускорения

Гониометрия

метод измерения гибкости

Стабилометрия

метод измерения равновесия

Разновидности телеметрических систем

Телеметрические системы отличаются друг от друга физической природой переносчика информации

Виды телеметрических систем и их переносчики информации

Проводная телеметрия

Поток электронов

Радиотелеметрия

Радиоволны

Гидротелеметрия

Ультразвуковые колебания, распространяющиеся в воде

Фототелеметрия

Свет

Телеметрические системы служат для передачи информации от датчика на регистрирующее устройство

Регистрация силовых качеств

Динамометрия

метод регистрации максимальных силовых возможностей спортсменов в статическом режиме с использованием механических динамометров пружинного типа



В практике спорта, при определении силовых качеств, очень часто ограничиваются лишь *кистевой и становой* динамометрией

Тензодинамография

метод регистрации любых силовых показателей при выполнении соревновательного упражнения и измерении силовой выносливости с использованием тензодатчиков

Кистевые динамометры



Становые динамометры



Регистрация скоростных качеств

Спидометрия

метод дистанционного и бесконтактного измерения скорости на прямых отрезках дистанции



Метод спидометрии основан на эффекте Доплера

Акселерометрия

метод измерения ускорения



Метод акселерометрии основан на использовании тензоэффекта и пьезоэффекта при определении силы инерции, возникающей при ускорении или торможении движущегося тела

Регистрация гибкости

Гониометрия

метод регистрации гибкости с использованием механического гониометра

Гониометр

угломер, к одной из ножек которого прикреплён транспортир

Ножки гониометра крепятся на продольных осях сегментов, образующих сустав. При выполнении движения изменяется угол между осями сегментов, и это изменение регистрируется гониометром

Электро-
гониометрия

метод регистрации гибкости с использованием электрического гониометра

Гониометры



Регистрация колебаний тела

Стабилометрия

метод исследования функций организма, связанных с поддержанием равновесия



Во многих видах спорта способность сохранять равновесие является важным фактором спортивного мастерства

Стабилография используется в тренажерах, предназначенных для разучивания упражнений на равновесие с использованием стабилографической платформы

Стабилографическая платформа



Датчики измерения биоэлектрических процессов

Для регистрации биоэлектрических процессов используют датчики – электроды

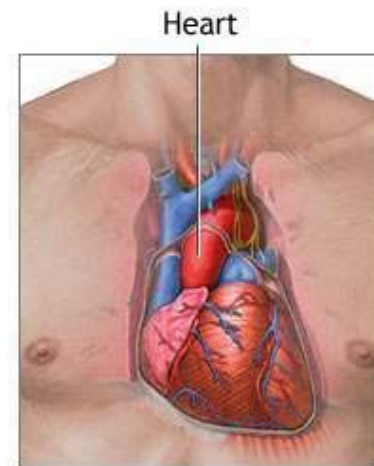
Электрокардиограмма
(ЭКГ)

кривая изменения электрических потенциалов, возникающих при возбуждении и сокращении сердечной мышцы

Электромиограмма
(ЭМГ)

кривая изменения биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах человека и животных при возбуждении мышечных волокон

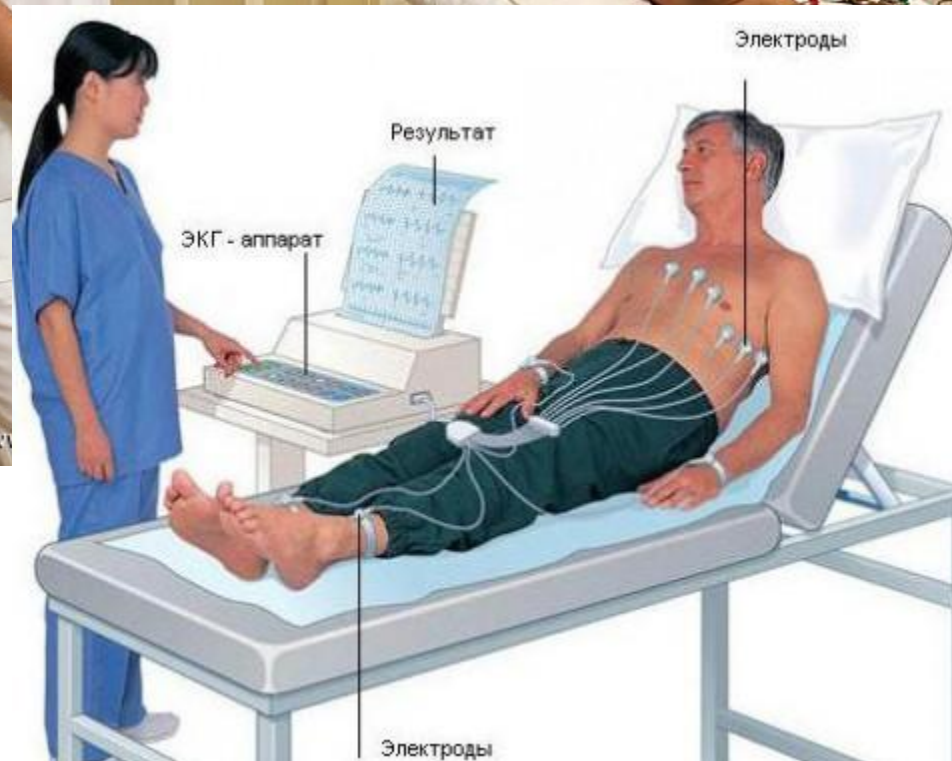
Электрокардиография



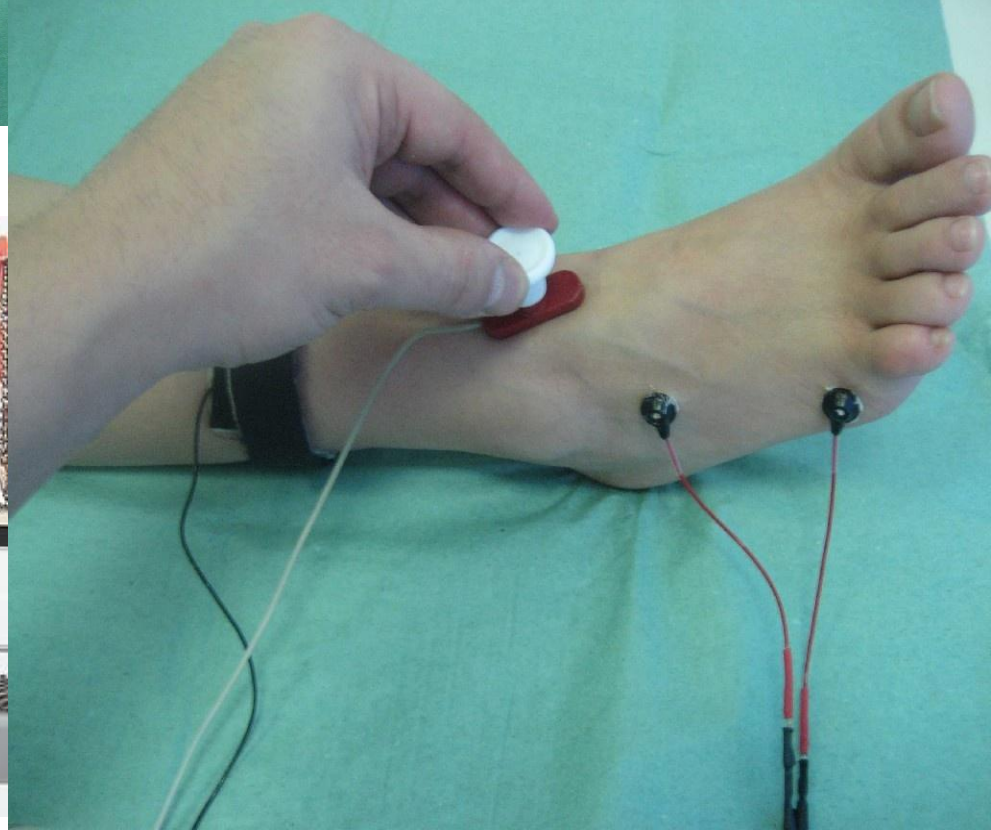
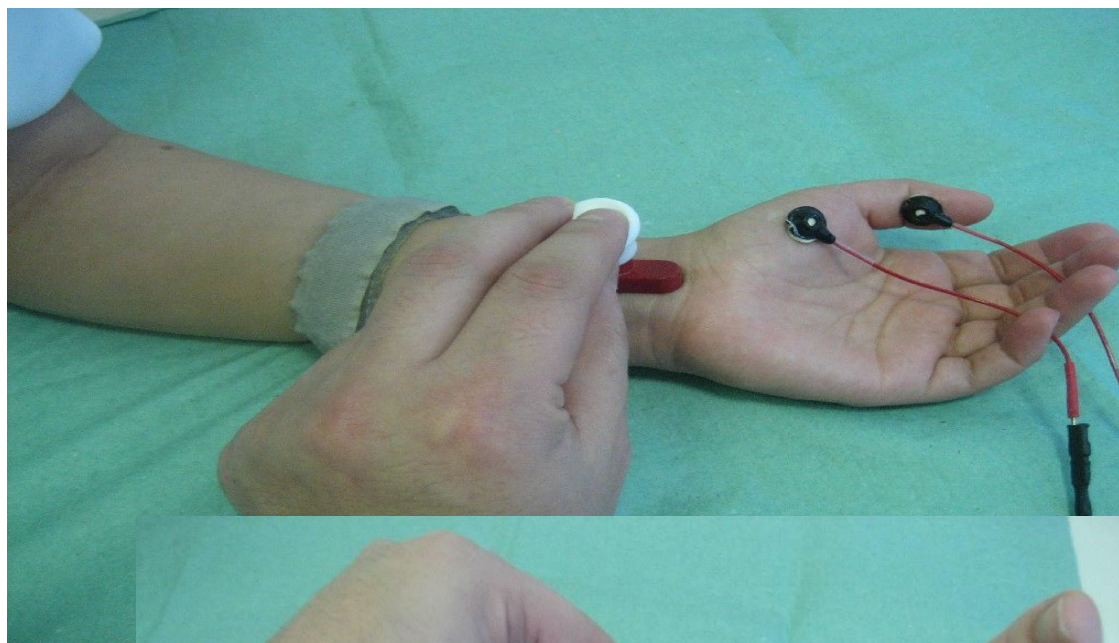
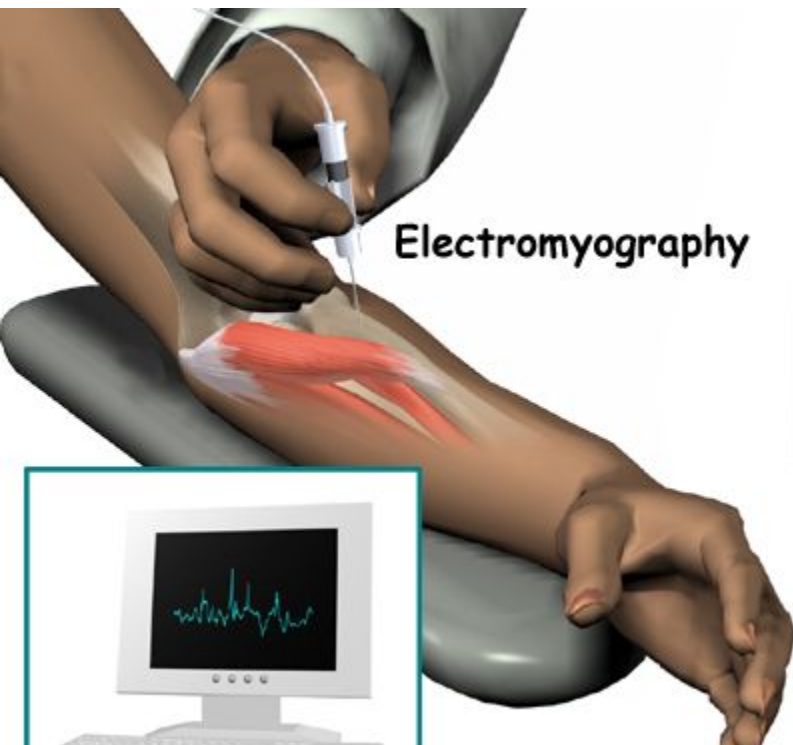
Electrocardiogram



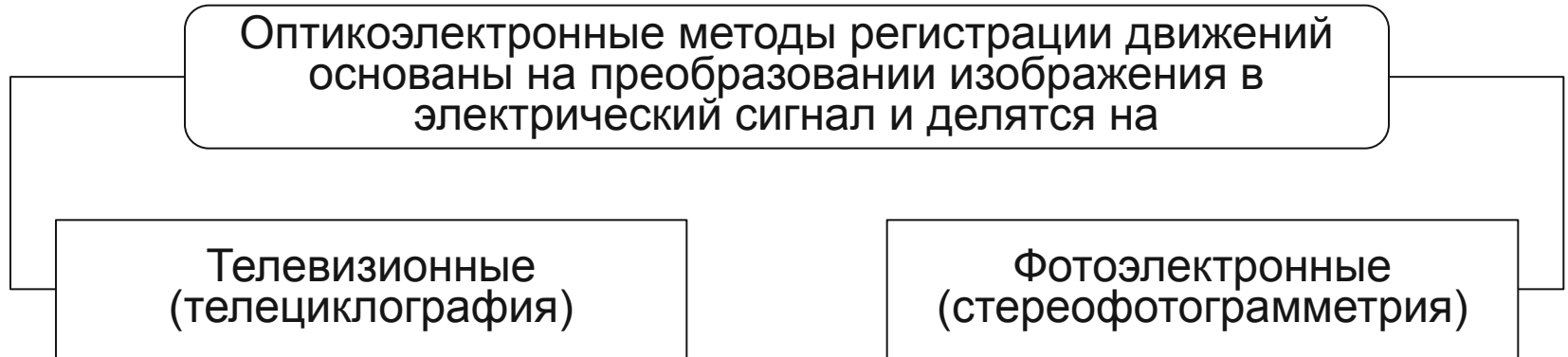
ADAM.



Электрмиография



Оптикоэлектронные методы регистрации



Оптикоэлектронные методы предназначены для дистанционного и бесконтактного контроля за спортсменом

Оптикоэлектронные методы позволяют полностью автоматизировать обработку данных о спортсмене

Оптические методы измерения

Оптические методы основаны на фотографии (фотосъемка и киносъемка)

Результаты фото- и киносъемки предназначены для

Визуального изучения движения

определения кинематических характеристик

Виды результатов фото-киносъемки

кинограмма

стробоскопическая фотография

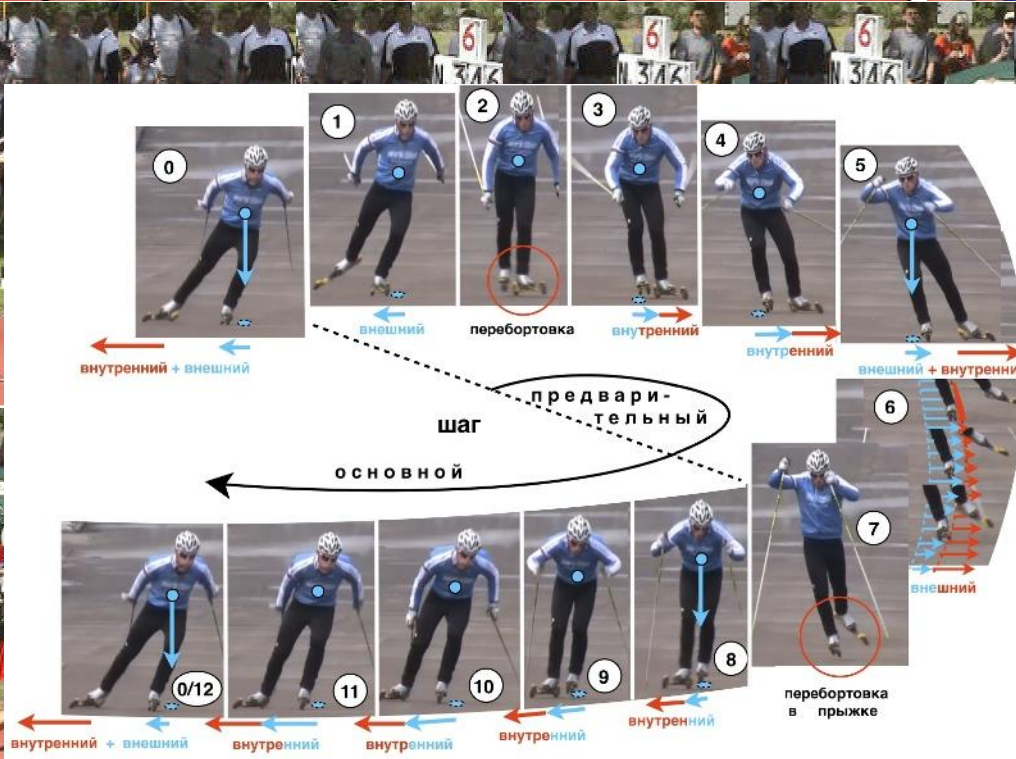
циклограмма

стерефотограмма

Кинограмма

Кинограмма

Отпечатанный на фотобумаге отрезок киноленты



Стробофотограмма

Стробофотограмма

Совмещенное изображение нескольких поз движущегося объекта



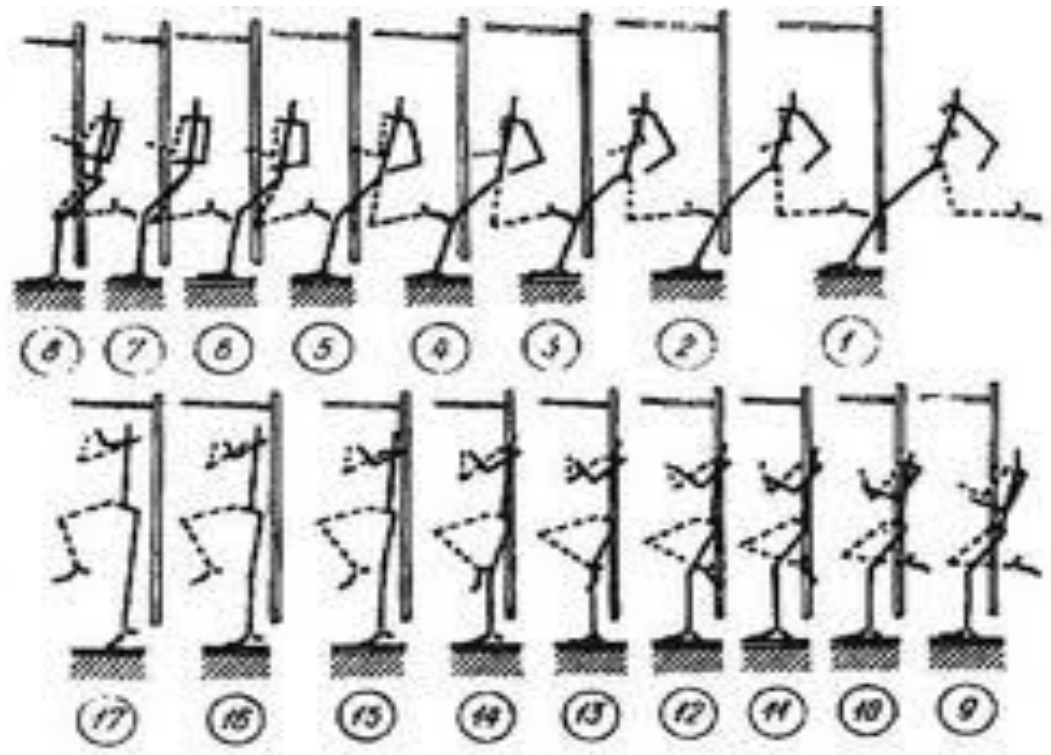
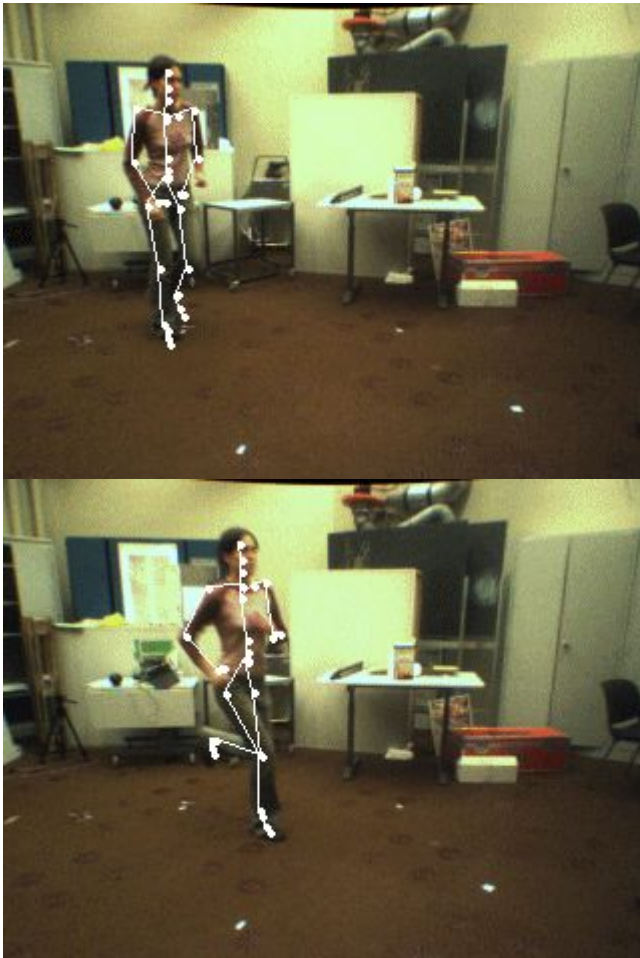
Фото: Рон ЛеМастер



Циклограмма

Циклограмма

совокупность прерывистых линий, воспроизводящих траектории звеньев движущегося тела, при закреплении на нем светодиодов



Циклограмма разбега прыжка в высоту

Стереопара

Стереопара

результат стереосъемки - сочетание двух изображений одного и того же объекта с различных точек зрения

Стереосъемка

регистрация движения спортсмена в трехмерном пространстве двумя (или более) синхронно действующими съемочными аппаратами

