

Лекция 6

ОСНОВЫ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ



ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Биомеханические измерения, шкалы и точность измерений
2. Основы теории тестирования
3. Тестирование двигательных способностей
4. Автоматизация биомеханического контроля
5. Оценивание результатов тестирования



ОБЪЕКТЫ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

- **уровень и динамика развития двигательных способностей;**
- **техничко-тактическая подготовленность спортсмена**



ИЗМЕРЕНИЯ

Измерение - нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Классификация измерений:

- ▣ *по способу получения искомой величины* - субъективные (информация от органов чувств) и объективные (используют специальные технические средства);
- ▣ *по способу получения числового значения* - прямые, косвенные и совместные;
- ▣ *по числу раз получения измерительной информации* - однократные и многократные



ШКАЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ

- ▣ **Наименований** (номинальная) – числа, буквы и другие условные обозначения служат для определения наличия изучаемого объекта
- ▣ **Порядка** (ранговая) - числа упорядочены по рангам, но интервалы между рангами нельзя точно измерить, позволяет установить факт равенства или неравенства
- ▣ **Интервалов** - численные значения разделены определенным числом единиц, но точка отсчета выбирается произвольно
- ▣ **Отношений** - имеет нулевой начальный уровень отсчета, числа упорядочены по рангам и разделены равными интервалами



ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

- ▣ **Абсолютная погрешность** ($\varepsilon_{абс}$) – величина, равная разности результатов измерения ($A_{изм}$) и истинного значения измеряемой величины (A_0):

$$\varepsilon_{абс} = A_{изм} - A_0$$

Измеряется в тех же единицах, что и сама величина

- ▣ **Относительная погрешность** ($\varepsilon_{отн}$) – отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины:

$$\varepsilon_{отн} = \frac{\varepsilon_{абс}}{A_0} \times 100\%$$



ОСНОВЫ ТЕОРИИ ТЕСТИРОВАНИЯ

процесс

средство

а

б

в

г

д

е

ж

з

и

к



КРИТЕРИИ АУТЕНТИЧНОСТИ (ДОБРОТНОСТИ) ТЕСТА

- ▣ **трудность теста или норматива (P)** – определяется доступность для всех испытуемых:

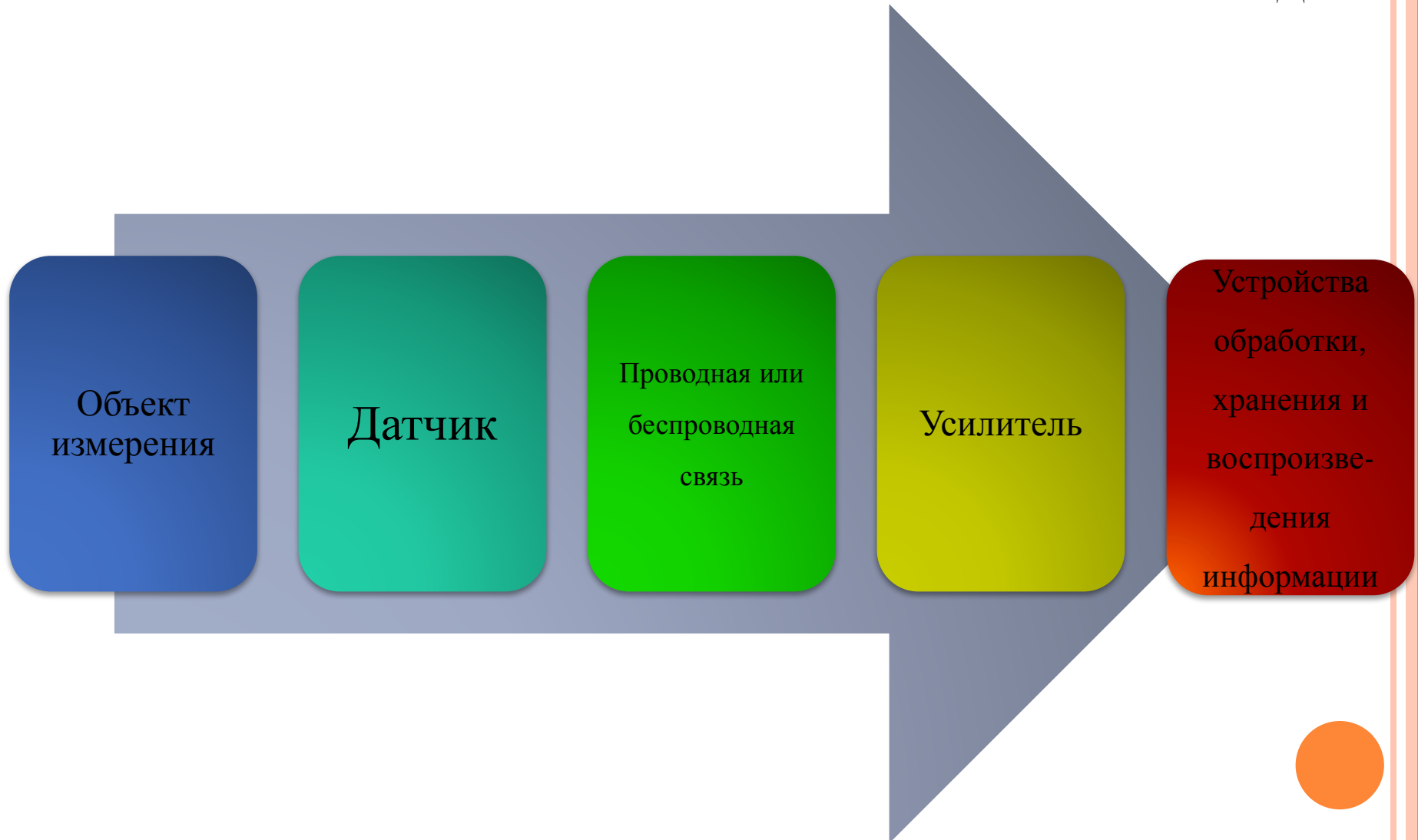
$$P = \frac{m}{n}$$

где m – число выполнивших тест (норматив),
 n – общее количество испытуемых.

- ▣ **длина, длительность и скорость теста**
- ▣ **надёжность** - степень совпадения результатов многократного тестирования одних и тех же людей в одинаковых условиях. Определяют показатели надёжности - воспроизводимость, стабильность, согласованность и эквивалентность
- ▣ **информативность (валидность, действительность) теста** - насколько выбранный тест определяет интересующие показатели. Определяют содержательную (логическую, очевидную) и эмпирическую информативность



СХЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МЕТОДИКИ



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

Видеорегистрация (например, комплекс «Видеоанализ движений», Мытищи, «Центр авиакосмической медицины», Россия)



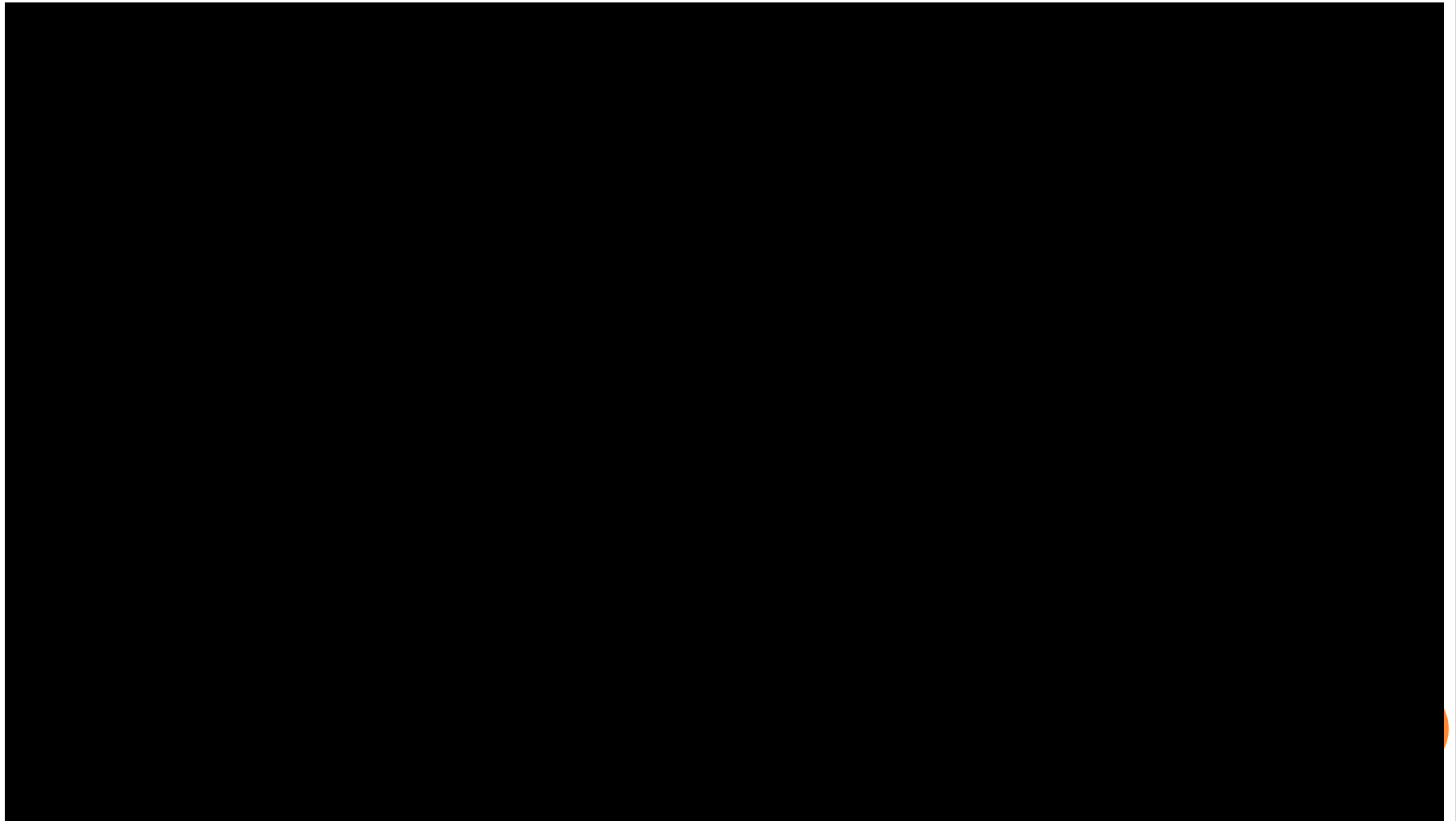
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

Видеокамера Phantom v1610 (Vision Research, Франция) с частотой съемки до 1 000 000 кадр/с



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

Моделирование спортивных упражнений на основе скоростной видеосъемки и 3D анализа в системе «Qualisys»



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

Тензодинамометрия (например, «Автоматизированная система измерения силы мышц» («РудШел» (Россия))



динамометрическая стелька F-Scan (Tekscan, США)



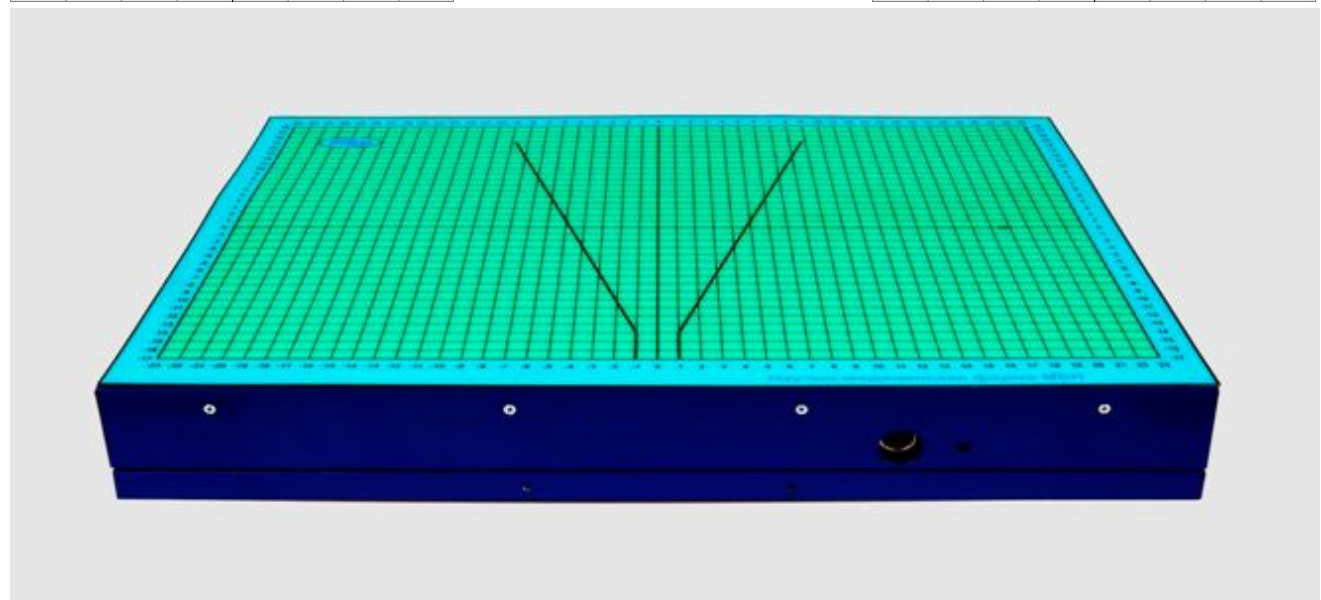
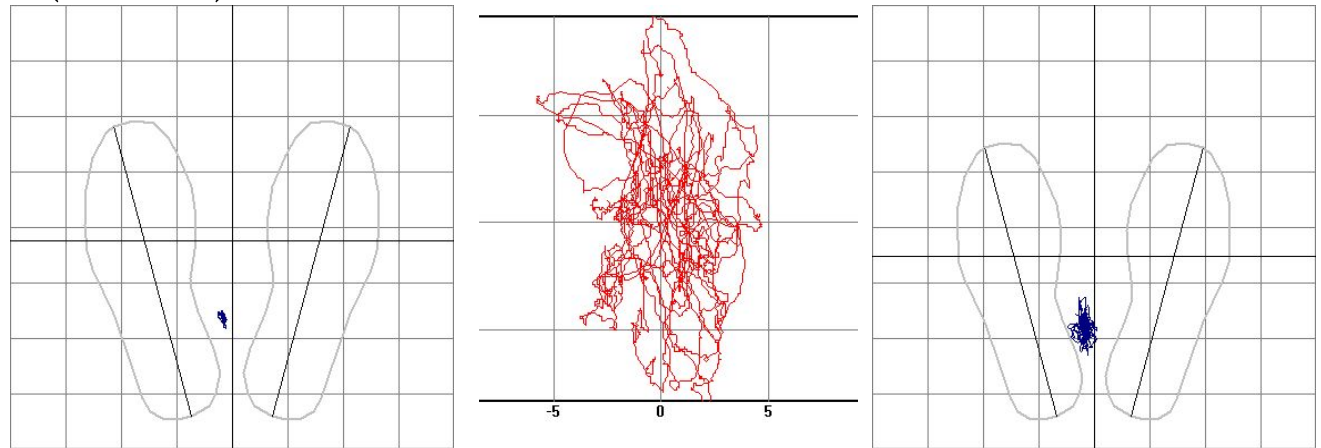
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

Тензодинамометрия (ударный тренажер в лаборатории кафедры биомеханики РГУФКСМиТ, г.Москва)



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

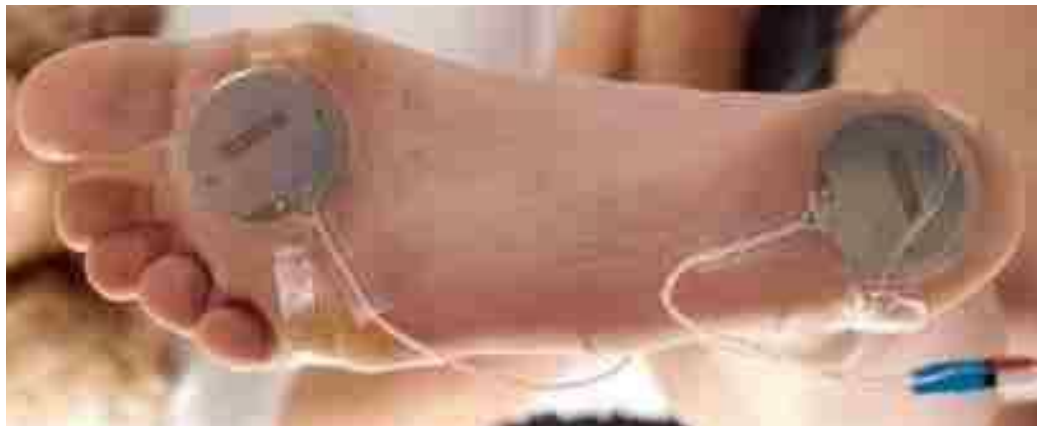
▣ Стабилометрия (в составе комплекса «МВН» (Россия))



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

- **Гониометрия**
(электромеханические гониометры в составе комплекса «МВН» (Россия))

- **Подометрия** (в составе комплекса «МВН» (Россия))



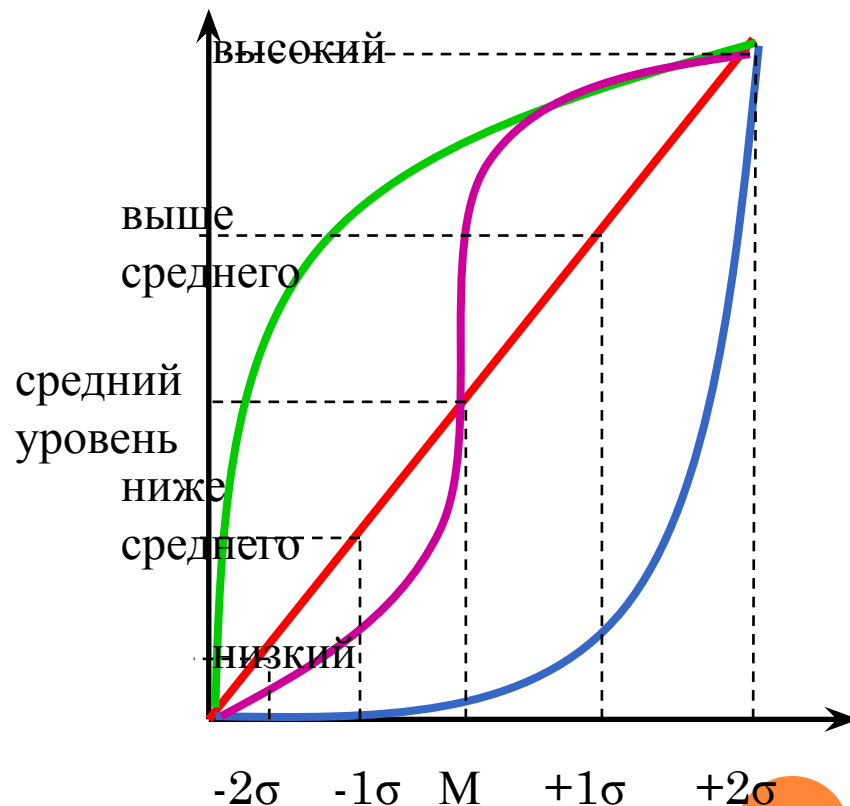
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ

- **Акселерометрия**
- **Спидография**
- **Миография**
- **Исследование упруго-вязких свойств мышц на основе затухающих колебаний**
- **Метод магнитного резонанса**



ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

- **пропорциональная** — начисление одинакового числа очков за одинаковый прирост результатов;
- **прогрессирующая** — чем выше результат, тем больше начисляется очков за одинаковый прирост (таблицы очков в многоборьях);
- **регрессирующая** — чем выше результат, тем меньше начисляется очков за одинаковый прирост (квалификационные нормативы);
- **сигмовидная** — наибольшая прибавка очков в средних значениях результатов (при проведении массовых соревнований)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

