



# ЭКЗОСКЕЛЕТЫ

# Классификация экзоскелетов

1. По источнику энергии и принципу работы привода:

- б) пассивные экзоскелеты;
- а) активные экзоскелеты.

2. По точке приложения (локализации):

- а) экзоскелет верхних конечностей;
- б) экзоскелет нижних конечностей;
- в) экзоскелет-костюм.

3. По области применения:

- а) военный;
- б) медицинский;
- в) промышленный;
- г) космический.

5. По весу конструкции:

- а) легкие — до 5 кг;
- б) средней весовой категории — от 5 до 30 кг;
- в) тяжелые — более 30 кг.

6. По количеству функций:

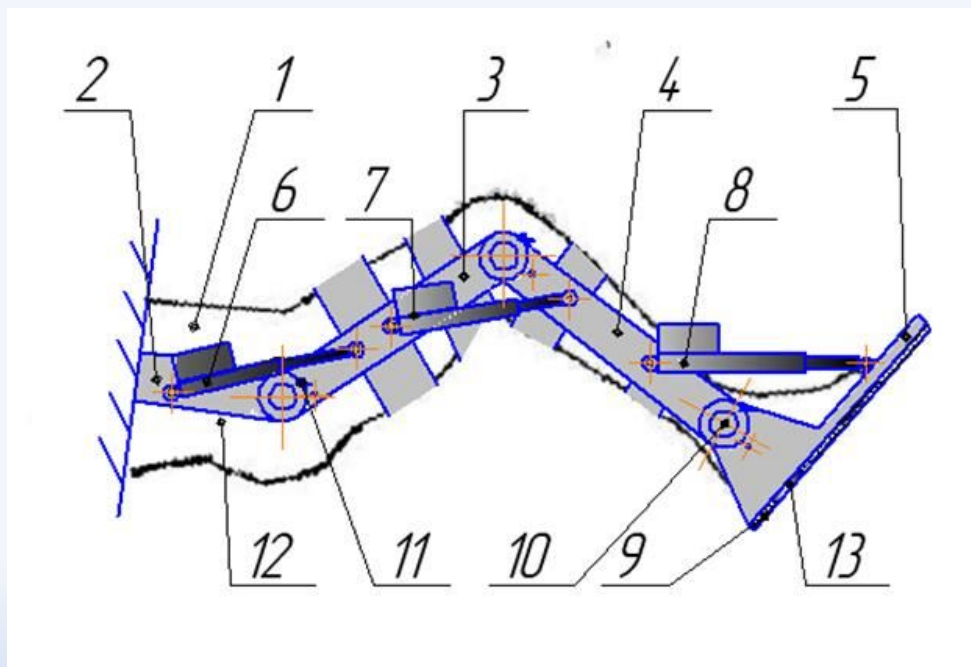
- а) экзоскелеты простого назначения;
- б) экзоскелеты двойного назначения;
- в) экзоскелеты с расширенными функциями.

7. По мобильности пациента:

- а) мобильные;
- б) фиксированные (стационарные)

# Пассивный экзоскелет

*Не содержит источников питания, ограничен в выполняемых движениях, используется при протезировании инвалидов, потерявших ногу выше колена*



1 – Нога человека; 2 - Стойка; 3 - Бедренное звено; 4 - Голень; 5 - Стопа; 6, 7, 8 - Приводы линейного перемещения; 9 - Резиновая подошва; 10 - Датчик угла поворота (энкодер); 11 - Предохранительный концевой датчик; 12- Ремни для закрепления на ноге человека; 13 - Датчик нагрузки на опорную пяту.

**Экзоскелет: Конструкция, управление**

**Г.Е. Аведиков, С.И. Жмакин, В.С. Ибрагимов, А.В. Иванов, А.И. Кобрин, П.А. Комаров**

# АКТИВНЫЙ ЭКЗОСКЕЛЕТ

оснащен двумя гидроцилиндрами, которые сгибают и разгибают ноги в коленных суставах, а также системой управления



Скорость перемещения звена тем больше, чем сильнее человек-оператор давит на датчик усилий.

3D модель активного экзоскелета.

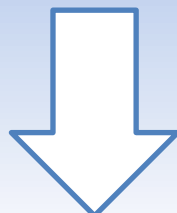
Экзоскелет: Конструкция, управление

Г.Е. Аведиков, С.И. Жмакин, В.С. Ибрагимов, А.В. Иванов, А.И. Кобрин, П.А. Комаров

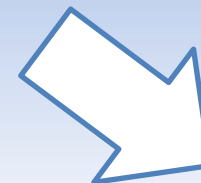
# НАСТОЯЩЕЕ



**Экзоскелеты  
для военных**



**Экзоскелеты в  
промышленности**



**Экзоскелеты в  
медицине**



# ЭКЗОСКЕЛЕТЫ В МЕДИЦИНЕ

## Экзоскелет «REX»



**REX**  
BIONICS

38 кг, 2 часа работы  
\$ 150,000

# Экзоскелет «HAL»

23 кг, 2,5 часа  
\$4200



# Экзоскелет «ReWalk Rehabilitation»

2013 г



23,3 кг, 24 часа  
\$ 75,000.



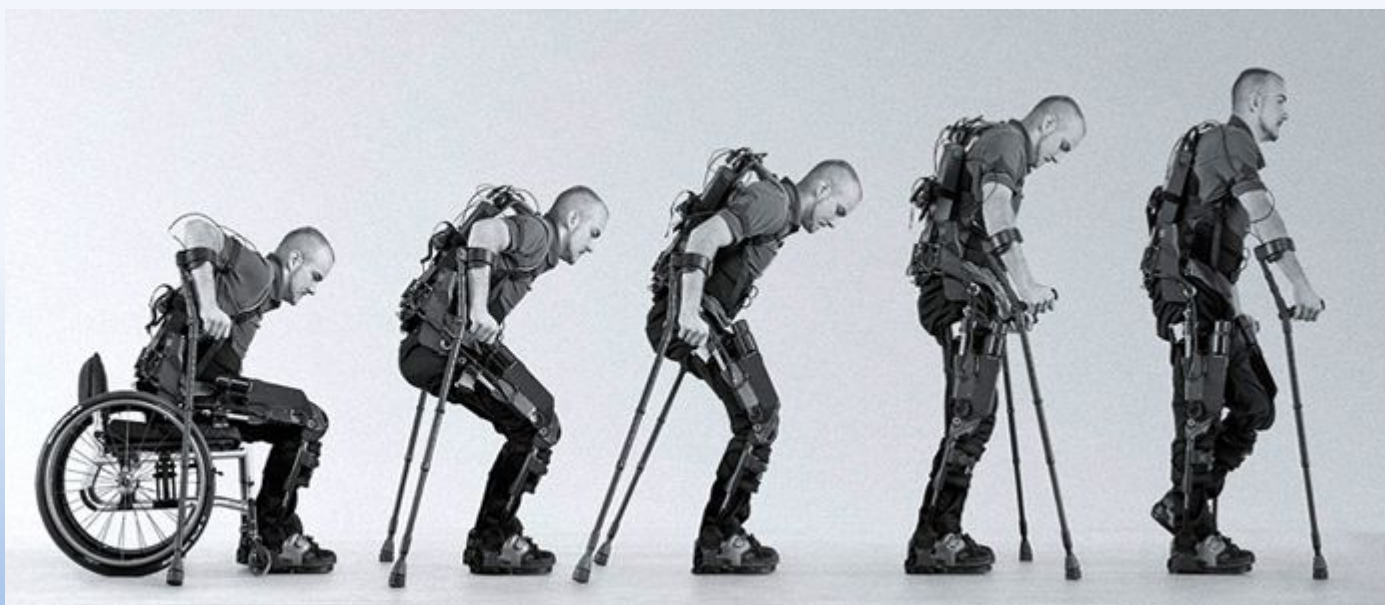
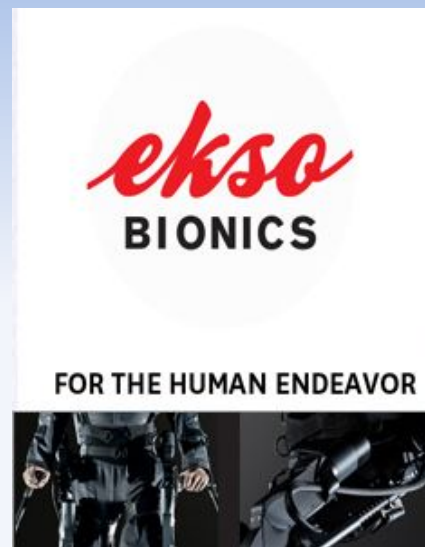
# Экзоскелет «eLEGS»

2013 г

20 кг, 6 часов работы

\$ 100,000

Высокая гибкость конструкции



# Экзоскелет «ExoAtlet»

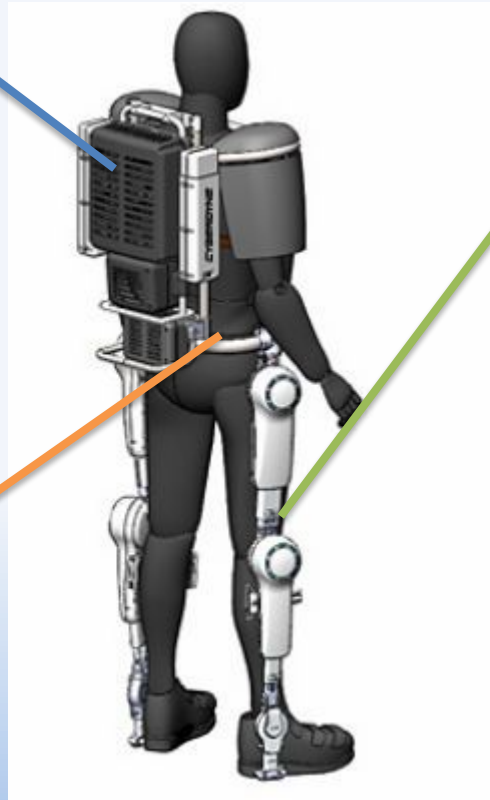
система управления построена на сигналах  
силомоментных датчиков и  
электромиограммы

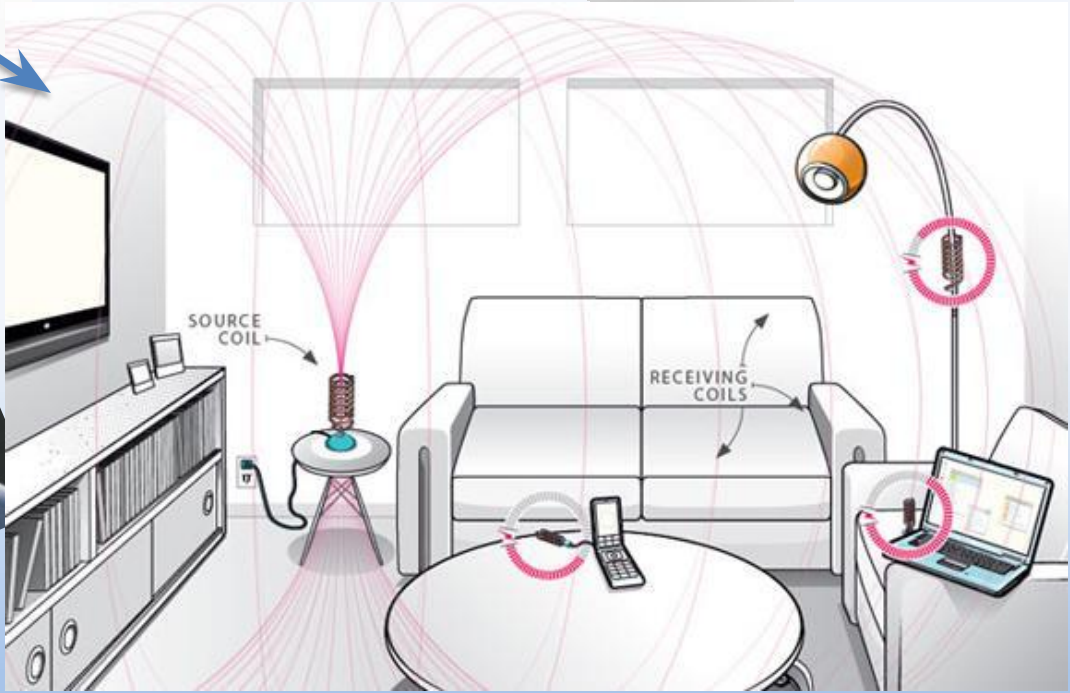


**Источник питания**  
беспроводная передача  
энергии

**Механический скелет**  
лёгкие и прочные материалы  
вроде титана или углеродного  
волокна

**Приводы**  
сервоприводы на  
электронной основе

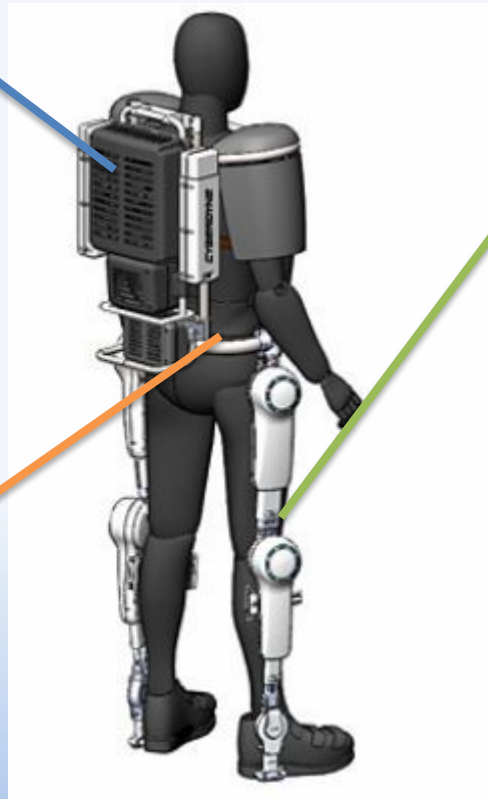




**Источник питания**  
беспроводная передача  
энергии

**Механический скелет**  
лёгкие и прочные материалы  
вроде титана или углеродного  
волокна

**Приводы**  
сервоприводы на  
электронной основе

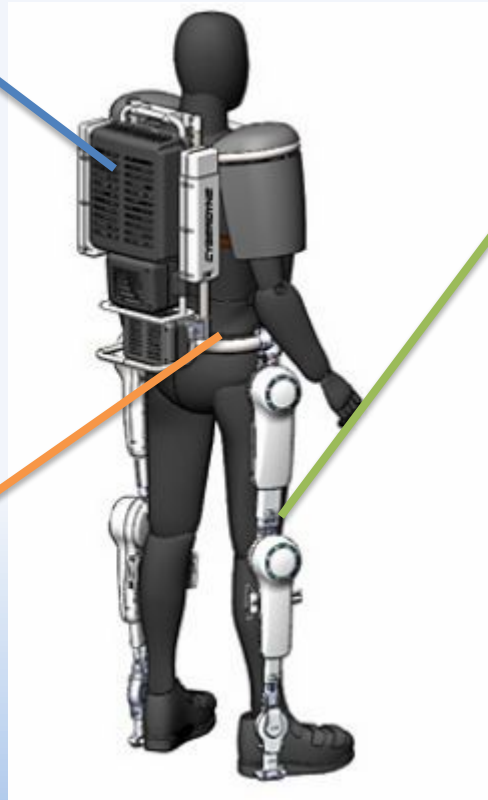




**Источник питания**  
беспроводная передача  
энергии

**Механический скелет**  
лёгкие и прочные материалы  
вроде титана или углеродного  
волокна

**Приводы**  
сервоприводы на  
электронной основе



# БУДУЩЕЕ





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

Ткачева Алена Викторовна  
ОЛД-520

89222152379

tkachevaalyona@gmail.com