



II Международный Молодежный Форум
«ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ»

г. Ялта, Республика Крым, Российская Федерация,
29 мая – 1 июня 2018 года

ФГБНУ «НИИ МТ»

**"НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕДИКО-
БИОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ
К РАЗРАБОТКЕ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ ДЛЯ
ПРИМЕНЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ПРОФЕССИЯХ И
ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ"**

И.Ф. ЛЯШКО

МОСКВА 2018



В своем послании Федеральному собранию Президент России **Владимир Владимирович Путин** отметил, что в мире сегодня накапливается громадный технологический потенциал, который позволяет совершить настоящий рывок в повышении качества жизни людей, в модернизации экономики, инфраструктуры и государственного управления.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ ТРУДЯТСЯ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ
САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СО ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ ТЯЖЕСТЬЮ
(Р 2.2.2006-05 ГИГИЕНА ТРУДА)**



**ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ,
ПРИВОДЯЩЕЕ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ**



ПО ДАННЫМ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА



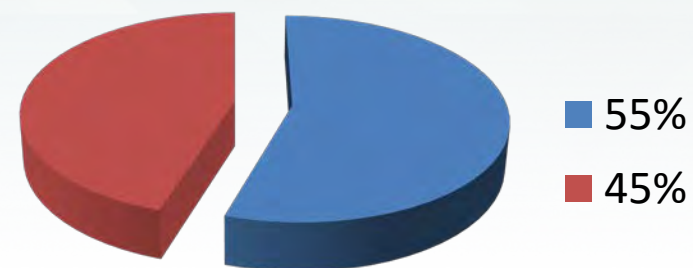
130 МИЛЛИОНОВ
РАБОТАЮЩИХ

Нерациональная рабочая поза

45%

Приемлемая рабочая поза

55%



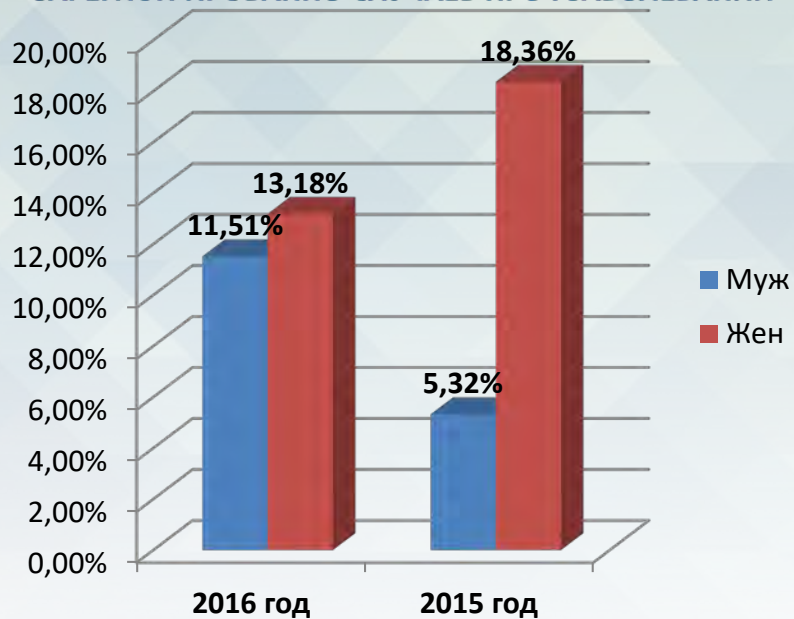
УЧЕНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛИ СЧИТАЮТ



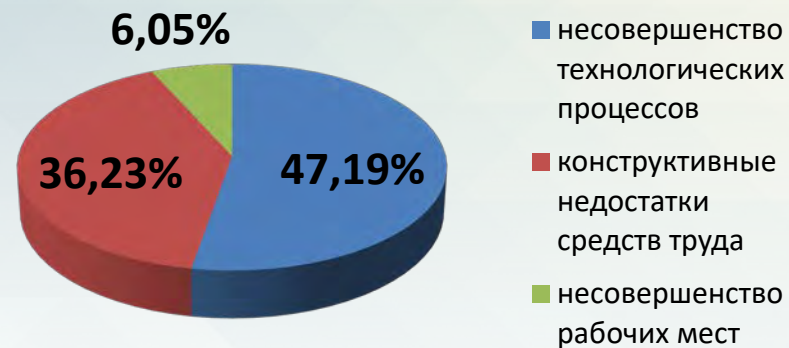
МНОГОЧИСЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ УКАЗЫВАЮТ НА ТО, ЧТО ПРИ ПОДЪЕМЕ ТЯЖЕСТЕЙ НА МЕЖПОЗВОНОЧНЫЕ ДИСКИ ПОЯСНИЧНОЙ ОБЛАСТИ ДЕЙСТВУЮТ ОЧЕНЬ БОЛЬШИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ, ПРИБЛИЖАЮЩИЕСЯ ИНОГДА К ПРЕДЕЛУ ИХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ

ПО ДАННЫМ РОСПОТРЕБНАДЗОРА О СОСТОЯНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАННО СЛУЧАЕВ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ



УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ



ШИРОКАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ



ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБОИХ СЛУЧАЯХ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К РАЗВИТИЮ УТОМЛЕНИЯ, ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА И НЕРЕДКО, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА.



В ЭТОЙ СВЯЗИ, ВАЖНЫМИ ЗАДАЧАМИ ФИЗИОЛОГИИ ТРУДА ЯВЛЯЮТСЯ ВЫЯСНЕНИЕ ПРИЧИН И МЕХАНИЗМОВ РАЗВИТИЯ УТОМЛЕНИЯ, С ИССЛЕДОВАНИЯМИ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕГО ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ МЫШЕЧНОГО ТРУДА.

ЭКЗОСКЕЛЕТ ЭТО УСТРОЙСТВО, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ МУСКУЛЬНОЙ СИЛЫ И СНИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ НА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ЧЕЛОВЕКА ЗА СЧЕТ ВНЕШНЕГО



G.E. Hardiman — первый в мире экзоскелет из 60-х годов прошлого века



КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСОСКЕЛЕТОВ

№	Вид	Параметры
1	По источнику энергии и принципу работы привода	а) пассивные экзоскелет б) активные экзоскелет
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
4	По весу конструкции	а) легкие - до 5 кг б) средней весовой категории - от 5 до 30 кг в) тяжелые - более 30 кг
5	По количеству функций	а) экзоскелеты простого назначения б) экзоскелеты двойного назначения в) экзоскелеты с расширенными функциями
6	По мобильности	а) мобильные б) фиксированные (стационарные)
7	По стоимости (условно)	а) низкой стоимости (доступные): 1000 - 10000 \$ б) средней ценовой категории: 10000 - 50000 \$ в) высокой стоимости - более 50000 \$

ПОКАЗАТЕЛИ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПРИ СЕРТИФИКАЦИИ И СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКЗОСКЕЛЕТА

№	Классификационный признак
1	Автономность
2	Грузоподъёмность
3	Время реакции системы управления
4	Масса
5	Габариты
6	Средняя потребляемая мощность
7	Обеспечение выполнения основных функций в условиях деградации ресурсов оператора
8	Эргономичность
9	Время, затрачиваемое оператором на приведение экзоскелета в состояние полной готовности
10	Заметность (визуальная, радио-заметность)
11	Акустическое воздействие (на оператора и окружающую среду)
12	Возможность экстренного снятия с оператора

РАЗРАБОТКА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

КРИТЕРИИ О НЕБЛАГОПРИЯТНОМ ВЛИЯНИИ ЭКЗОСКЕЛЕТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

- 1. ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ЛОКАЛЬНЫМИ НАГРУЗКАМИ (МЫШЦАМИ КИСТЕЙ И ПАЛЬЦЕВ РУК)**
- 2. РЕГИОНАЛЬНЫМИ НАГРУЗКАМИ (МЫШЦ ПЛЕЧА И ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА)**
- 3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПЛАНЕ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ**
 - НА МЫШЦЫ СПИНЫ**
 - БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ**
 - И ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

НАПРИМЕР

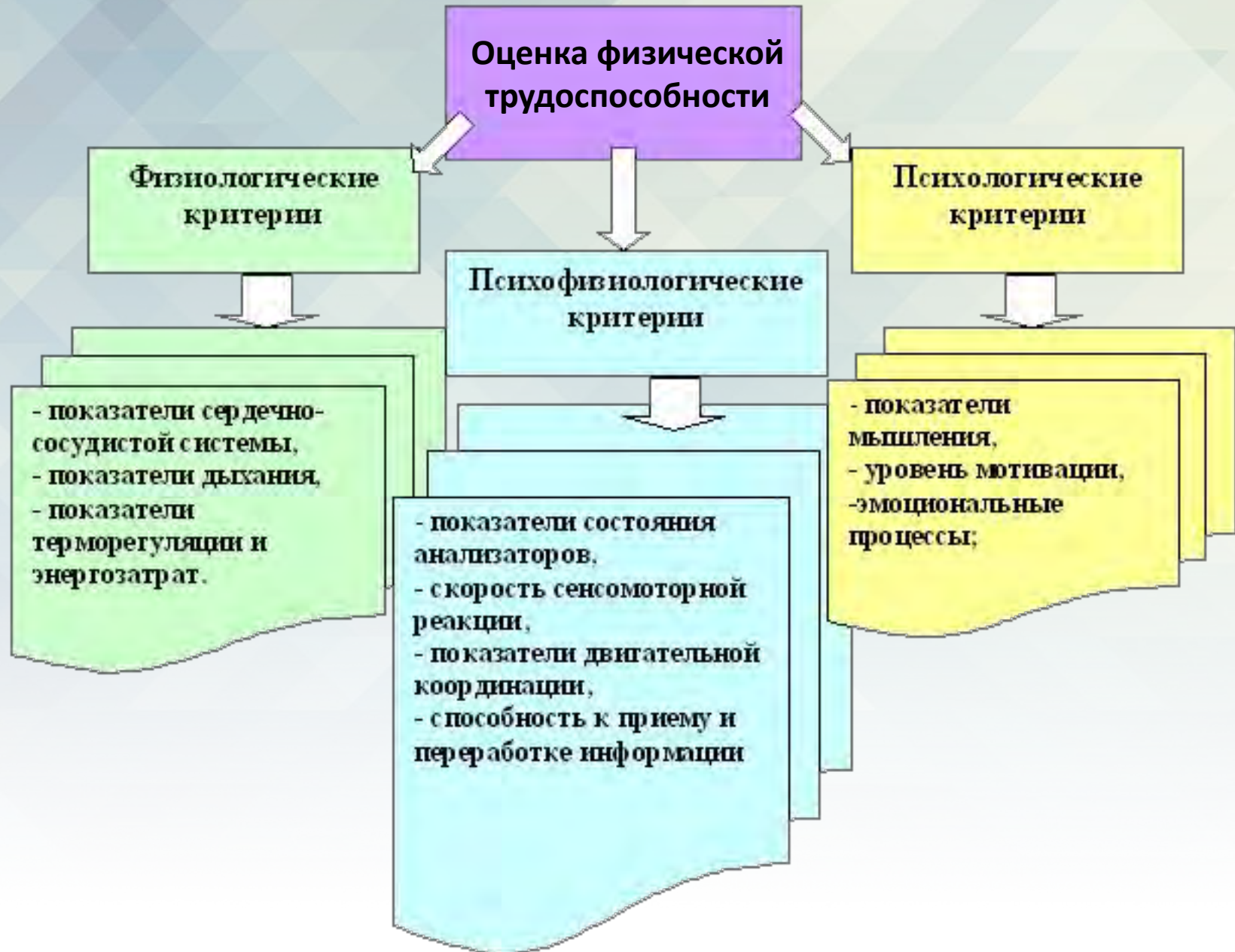
СНИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ НА СПИНУ МОЖЕТ ДОСТИГАТЬ 60%, НО, УЧИТЫВАЯ, ЧТО ПРИ ЭТОМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА ВОЗРАСТАЕТ В НЕСКОЛЬКО РАЗ, МОЖНО ОЖИДАТЬ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ДРУГИЕ МЫШЕЧНЫЕ ГРУППЫ, ЧТО В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕГАТИВНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ. ДАННАЯ ПРОБЛЕМА ТРЕБУЕТ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ.



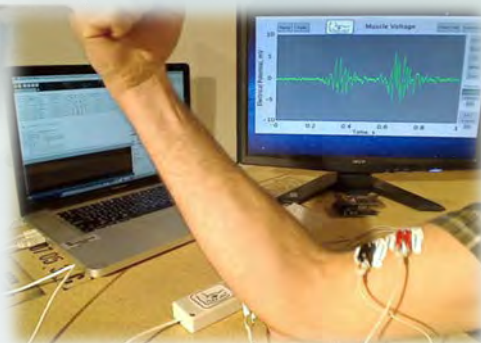
КОНТАКТ МЕЖДУ РАБОТНИКОМ И ЭКЗОСКЕЛЕТОМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЕСТЕСТВЕННЫМ, НЕ ЗАТРУДНЯТЬ ДВИЖЕНИЯ, НЕ ОКАЗЫВАТЬ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВЛИЯНИЯ НА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ, КОЖНЫЕ ПОКРОВЫ ЧЕЛОВЕКА



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ



ФГБНУ «НИИ МЕДИЦИНЫ ТРУДА ИМЕНИ АКАДЕМИКА ИЗМЕРОВА»



ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

НА ОСНОВАНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ БУДУТ РАЗРАБОТАНЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭКЗОСКЕЛЕТА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, БУДУТ ПОДГОТОВЛЕНЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ В ПРОЕКТ НАЦИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ГОСТ Р) «СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ЭКЗОСКЕЛЕТЫ ОТ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК (ДИНАМИЧЕСКОГО, СТАТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА). ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ. РАЗДЕЛ - МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ», А ТАКЖЕ МЕДИКО – БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ С УКАЗАНИЕМ ПАРАМЕТРОВ И ИХ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО И МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

