

**II ежегодная конференция
«Комплексный подход к обеспечению охраны здоровья
работников промышленных предприятий – технологии и решения»**

Работа с ночными сменами. Когда это вредно для здоровья?

ГОРОХОВА Светлана Георгиевна

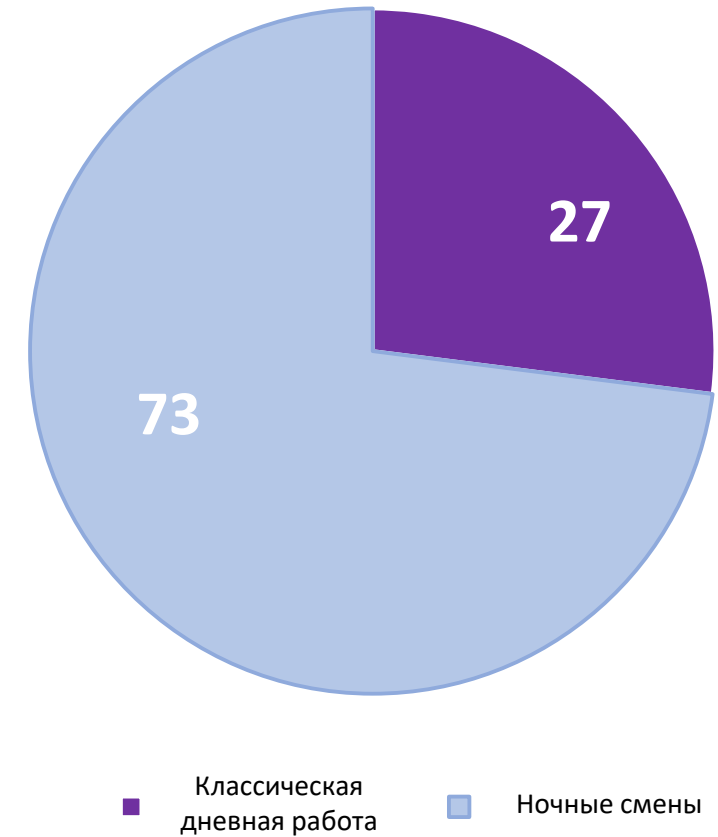
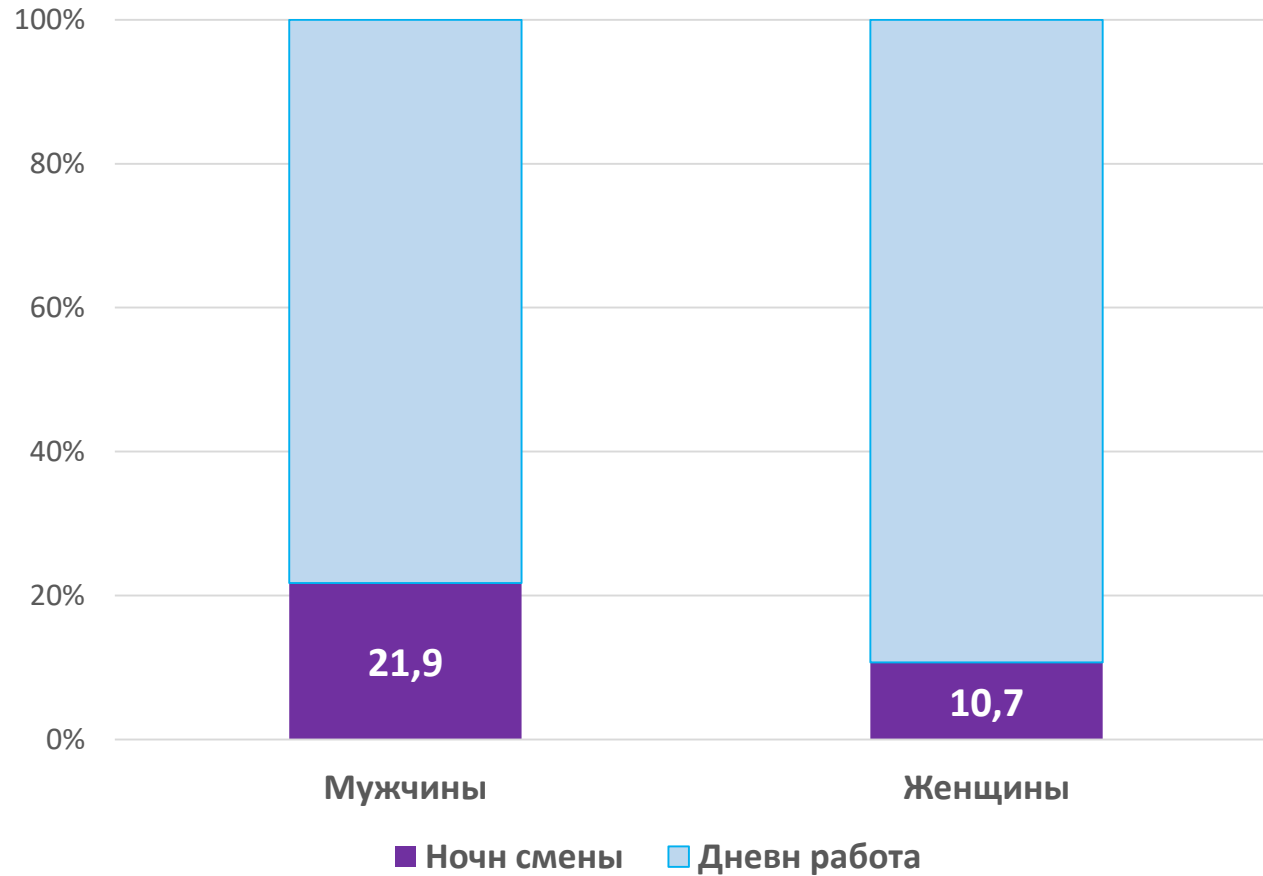
доктор мед. наук, профессор

Кафедра профпатологии и производственной медицины РМАНПО

Москва

16 мая 2018 года

Графики работы в Европе. Доля работающих с ночными сменами



Что такое ночной труд?

- МОТ и ВОЗ: «ночной труд» - любая работа продолжительностью не менее 7 часов подряд в интервал времени между полночью и 5 часами утра.
- Трудовой кодекс РФ, часть I, статья 96:
ночное время — это период с 22 часов до 6 часов

с ночными сменами, регулярный, нормированный график

Дни работы	Часы суток							
	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
1			■	■	■	■	■	
2							■	■
3	■	■						
4								
5								
6			■	■	■	■	■	
7							■	■
8	■	■						

с ночными сменами, нерегулярный, ненормированный график

Дни работы	Часы суток							
	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
1	■	■	■					
2								
3						■	■	
4		■	■					
5		■	■					
6								
7								
8								
9	■	■	■					
10					■	■	■	■
11		■	■	■				
12								

Примеры графиков работы

Руководство Р 2.2.2006 – 05

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (Напряженность труда легкой степени)	Допустимый (Напряженность труда средней степени)	Вредный (Напряженный труд)	
			1 степени	2 степени
1	2	3	4	5
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	6 – 7 ч	8 – 9 ч	10 – 12 ч	более 12 ч
5.2. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Трёхсменная работа (работа в ночную смену)	Нерегулярная сменность с работой в ночное время

«Сменность работы» определяется на основании внутрипроизводственных документов, регламентирующих распорядок труда на данном предприятии, организации.

Самый высокий [класс 3.2](#) характеризуется нерегулярной сменностью с работой в ночное время (медсестры, врачи и др.)

В приказе 302Н не упоминается работа в ночное время, то есть профосмотр работникам проводится без учета «работы в ночное время»

Почему мы должны говорить на эту тему?

Пациент М., 34 года

помощник машиниста электровоза

Холтеровское мониторирование 14.03.2014 г



Почему мы должны говорить на эту тему?

Пациент М., 34 лет

помощник машиниста электровоза

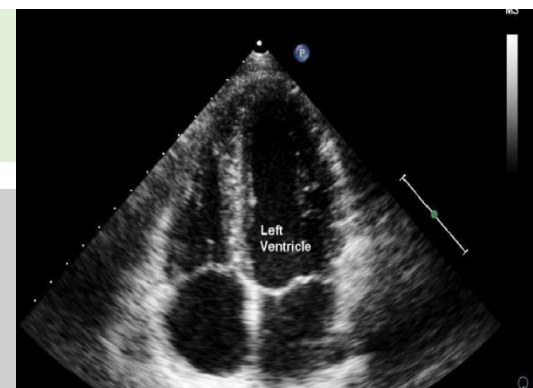
Анализы крови, мочи без патологических изменений.

ЭКГ-проба с физической нагрузкой (тредмил). Проба отрицательная. Реакция АД на нагрузку гипертоническая. Толерантность к физической нагрузке средняя.

Холтеровское мониторирование → Суправентрикулярная экстрасистолия (66 за сутки). Желудочковая экстрасистолия (10 за сутки). Ишемических изменений ST-T нет.

ЭхоКГ: Структурных изменений сердца не выявлено. Систолическая, диастолическая функция не изменены.

МСКТ: Отсутствие поражения коронарных артерий



Ночные смены



нарушения
суточных ритмов



возможная причина
нарушений ритма сердца

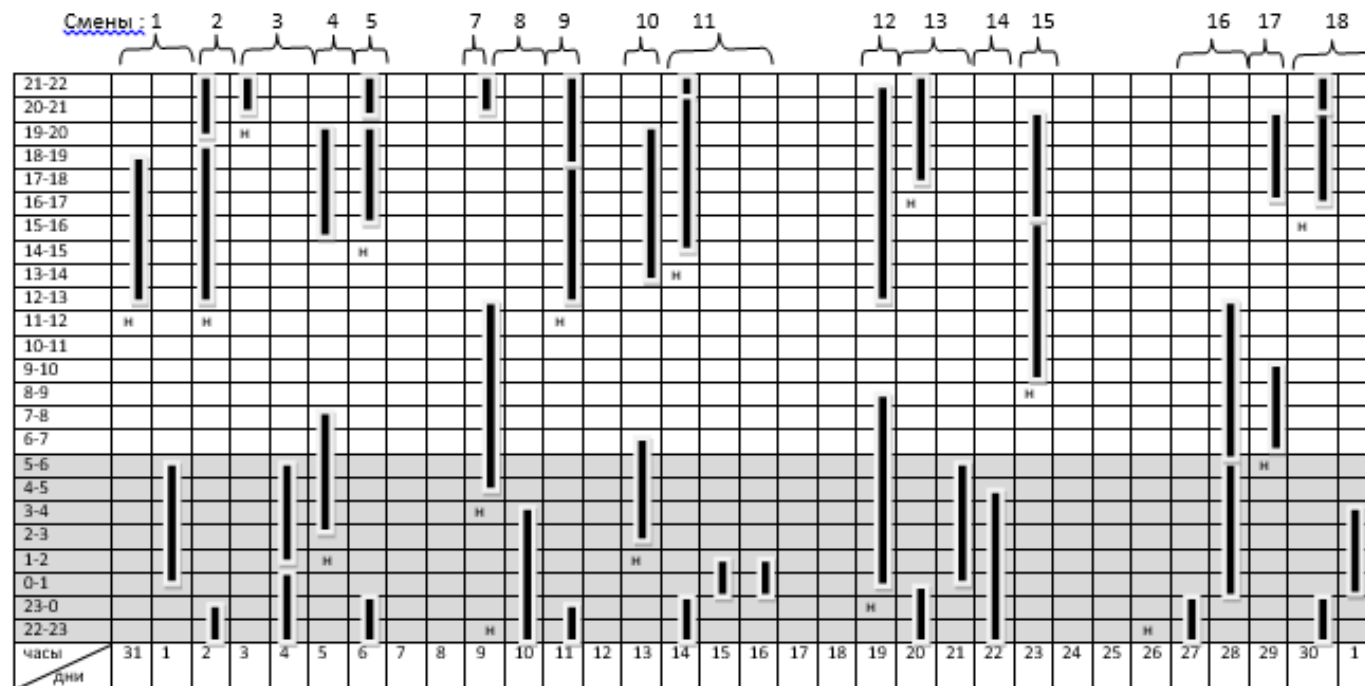


График работы машиниста N пассажирского движения за апрель 2014 г.

Н – начало смены

Общее количество рабочих часов 231 ч. 44 мин. из них: (с 0:00 до 5-ти) 1 раз – 4 ночи подряд (19,20,21,22 числа);

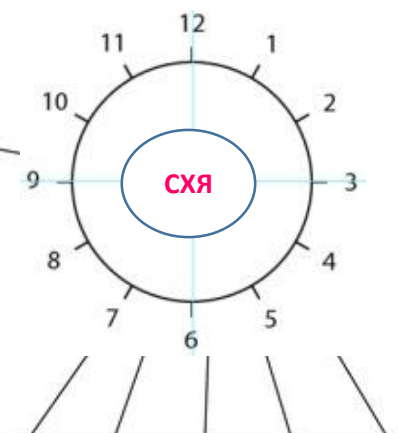
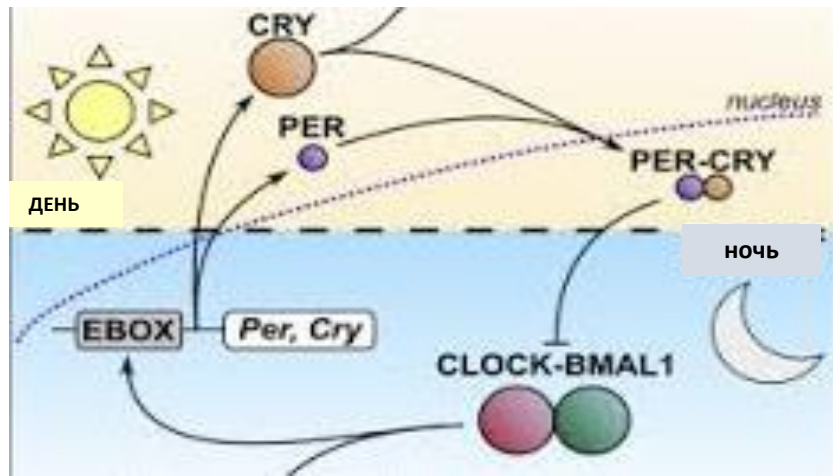
День – 168 ч.38 мин. – 72,7 % Переработка – 68 часов 44 минуты. Данный работник привлекался к работе в ночное время:

Ночь – 63 ч. 6 мин. – 28,3 % 2 раза – по 3 ночи подряд; 2 раза – по 4 ночи подряд.

Ночные смены как социальный джэт-лэг

- Джэт-лэг – это расстройство ритма «сон-бодрствование», обусловленное рассогласованием внутренних часов организма с окружающим ритмом жизни.
- Социальный джэт-лэг не связан со сменой часового пояса





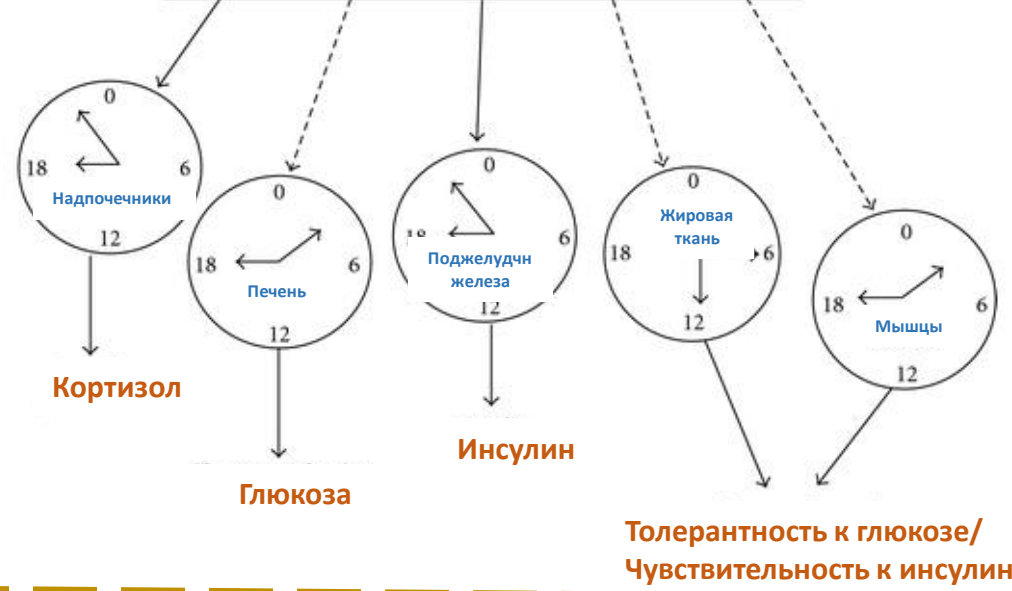
Головной мозг

Ночные смены

Внешний десинхроноз

Рассогласование циркадных
нарушение метаболизма
генетические повреждения
(транскриптом)

Вегетативная нервная система



Внутренний десинхроноз

Соматические и психические заболевания

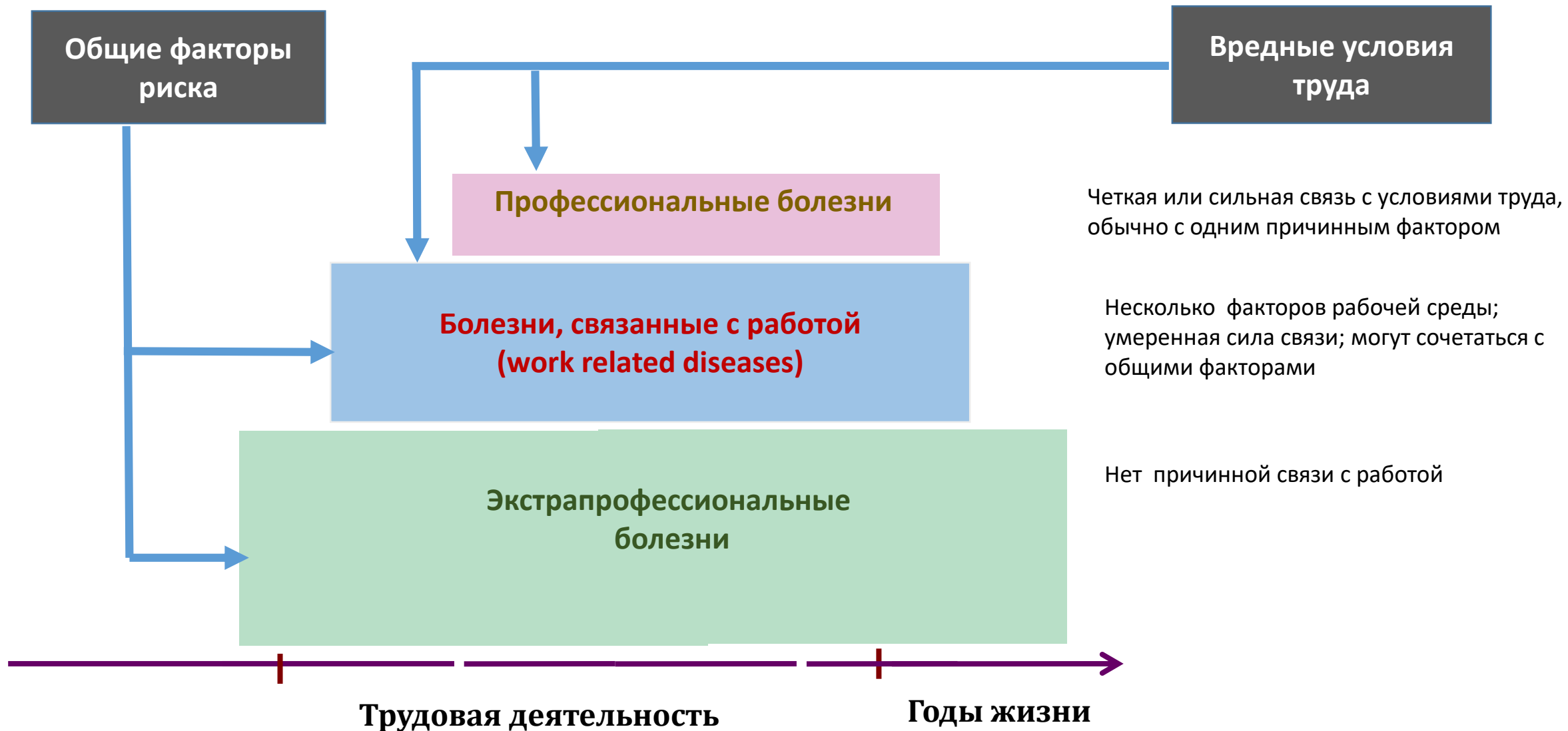
Какие эффекты ночной работы нужно иметь в виду?

- Рассогласование «внутренних часов» (циркадный десинхроноз)
- Усталость, утомляемость
- Нарушения сна
- Расстройства аппетита и пищеварения
- Потребность в седативных препаратах и/или психостимуляторах
- Социальные и семейные проблемы

Доказана связь работы с ночными сменами и возникновением заболеваний:

- Депрессии
- Злокачественные новообразования
- Ожирение, метаболический синдром
- Сердечно-сосудистые заболевания (включая инфаркт миокарда)

Современные представления о категориях заболеваний с точки зрения связи с профессиональными факторами риска



Итак,

- Ночные смены – вредный фактор работы
- Работа с ночными сменами – обязательная составляющая большого сегмента промышленных предприятий
- С ночными сменами работают не менее 25% трудоспособного населения
- Всегда ли работа с ночными сменами приводит к ухудшению здоровья?
- Способен ли человек оставаться соматически и психологически здоровым, несмотря на воздействие вредных факторов?

Ночные смены – вредный фактор.

Для кого?

Традиционно:

- женщины
- дети
- длительный стаж работы с регулярными ночными сменами

Актуальный подход:

- те, кто чувствителен к рассогласованию внутренних биоритмов
- те, кто предрасположен к болезням, ассоциированным с циркадным десинхронозом

Оценка рассогласования циркадных ритмов

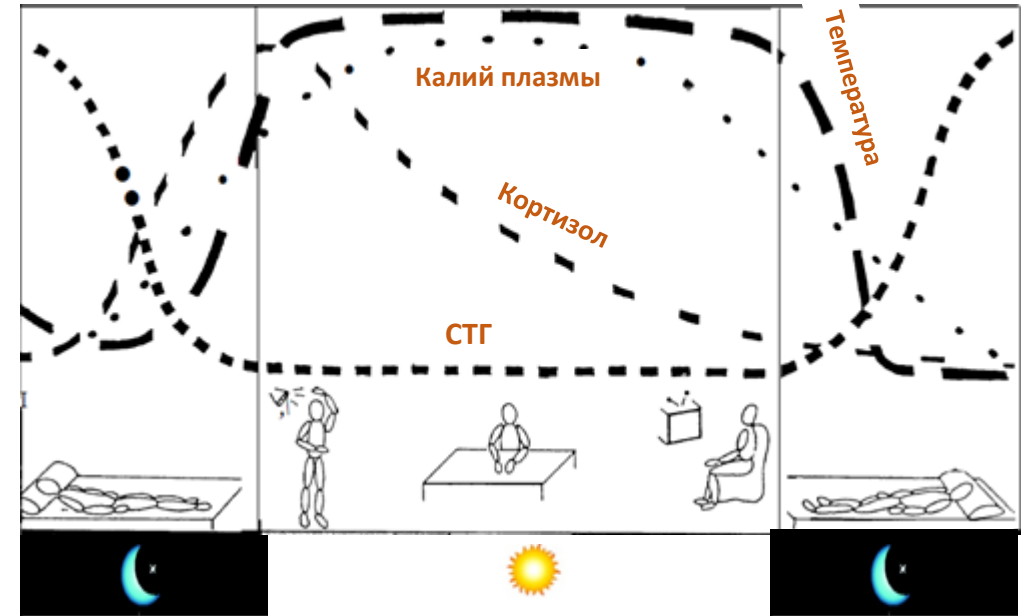
- Диагностика – определение биомаркеров десинхроноза
- Уровень циркадных расстройств («доза»)
- Персонализация

Суммарный риск болезни =

Риск заболевания, определяемый по традиционным шкалам +
Дополнительный риск, определяемый по биомаркерами
десинхроноза

Основные методы оценки суточных биоритмов

- Суточный профиль мелатонина, кортизола и др. гормонов, биологически активных веществ
- Базальная температура
- Двигательная активность
- Опросники (в т.ч. определение хронотипа)



Сдвиг медико-биологической парадигмы: от гомеостаза к аллостазу

© Авторы, 2016

© ЗАО "Издательство "Радиотехника», 2016

Э.И. Денисов – д.б.н., профессор, гл. науч. сотрудник,
Научно-исследовательский институт медицины труда (Москва)
E-mail: denisov28@yandex.ru

В.Ф. Пфаф – к.м.н., директор НУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД» (Москва)
E-mail: nkcrzd@gmail.com

И.В. Степанян – д.б.н., к.т.н., вед. науч. сотрудник, Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
РАН, вед. науч. сотрудник Центра междисциплинарных исследований музыкального творчества Москов-
ской государственной консерватории им. П.И. Чайковского (Москва)
E-mail: neugocomp.pro@gmail.com

С.Г. Горохова – д.м.н., проф., зав. лабораторией экспериментальной кардиологии, НУЗ «Научный кли-
нический центр ОАО «РЖД» (Москва)
E-mail: cafedra2004@mail.ru

Рассмотрена концепция аллостаза как модели предиктивной регуляции и аллостатической нагрузки (АН) в качестве интегрального клинического показателя влияния стресс-факторов. Кратко изложена эволюция идей гомеостаза и аллостаза в публикациях. Отмечены обобщающие работы по биомаркерам, методам определения АН и их оценки для разных групп работников. Предложен алгоритм расчета индекса АН и его компьютерная реализация для накопления данных с целью верификации концепции аллостаза и мониторинга здоровья работников профессий с высокими стрессами и ответственностью. Исследование частично выполнено при финансовой поддержке РФНФ в рамках проекта № 15-03-00519а «Постнеклассическая парадигма искусственного интеллекта».

Ключевые слова: гомеостаз, аллостаз, аллостатическая нагрузка, стресс, биомаркеры, медицина труда.

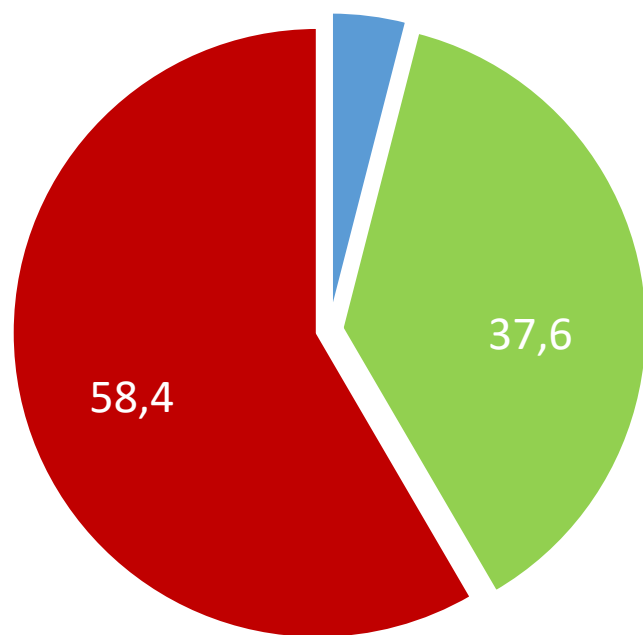
The concept of allostasis as a model of predictive regulation and allostatic load (AL) as an integrated clinical measure of the influence of stress factors are discussed. The evolution of ideas of homeostasis and allostasis in publications are summarized. The emergence of a synthesis of work on biomarkers, methods of determining of ALs and their assessment for different groups of workers are noted. The algorithm for the calculation of the AN index and its computer implementation for storing

Биомаркеры аллостатической нагрузки

Тип	Биомаркеры
Нейроэндокринные	адреналин, норадреналин, допамин, кортизол, дегидроэпиандростерон (DHEAS), альдостерон
Иммунные	интерлейкин-6, фактор некроза опухоли-альфа, С-реактивный белок (CRP), инсулиноподобный фактор роста-1 (IGF-1)
Метаболические	липопротеиды высокой плотности, низкой плотности, триглицериды, гликозилированный гемоглобин, глюкоза, альбумин, креатинин, гомоцистеин
Сердечно-сосудистые и дыхательные	систолическое АД, диастолическое АД, частота сердечных сокращений (пульс), пиковая скорость выдоха,
Антропометрические	отношение талия-бедра, индекс массы тела

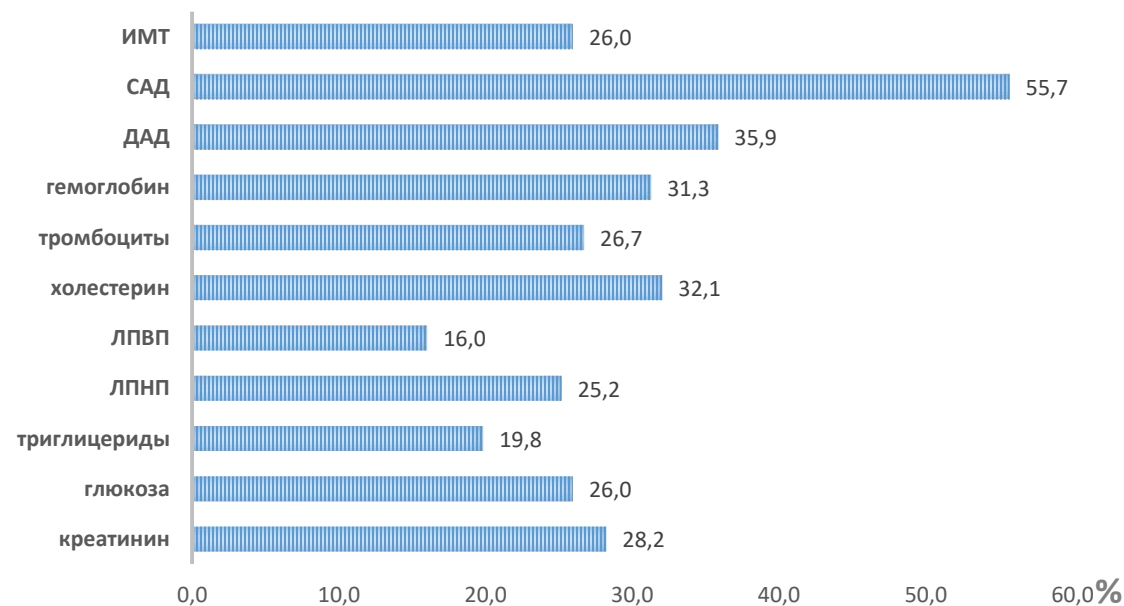
Аллостатическая нагрузка у работающих с ночными сменами

Распределение по уровню АН



■ нулевая ■ низкая ■ высокая

Частота выявления отдельных биомаркеров



В структуре ИАН наибольшее значение имеют АД, гемоглобин, холестерин.



Расчет индекса аллостатической нагрузки от хронических стрессов (ИАН)

Введите числовые показатели биомаркеров по группам

Нейроэндокринные, Иммуные, Метаболические, Кардиоваскулярные и респираторные, Антропометрические.

Пол	ЧСС	Систолическое АД
Муж	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Диастолическое АД	Индекс массы тела ИМТ	Холестерин
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Липопротеиды низкой плотности	Липопротеиды высокой плотности	Триглицериды
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Глюкоза крови	Гликированный гемоглобин	Креатинин
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Альбумин	Фибриноген	Инсулин
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Адреналин	Норадреналин	Кортизол
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Рассчитать

- Примечания
- Приложения
- Приложение 1. Виды стресса и его источники на работе
 - Приложение 2. Гомеостаз и аллостаз
 - Приложение 3. Биомаркеры аллостатической нагрузки
 - Приложение 4. Оценка качественных отклонений биомаркеров
- Литература

© Денисов Э.И., Пираф В.Ф., Степанов И.В., Горюхова С.Г.
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК (директорий-справочник). Одобрено Бюро ОПМ РАМН, 2011.

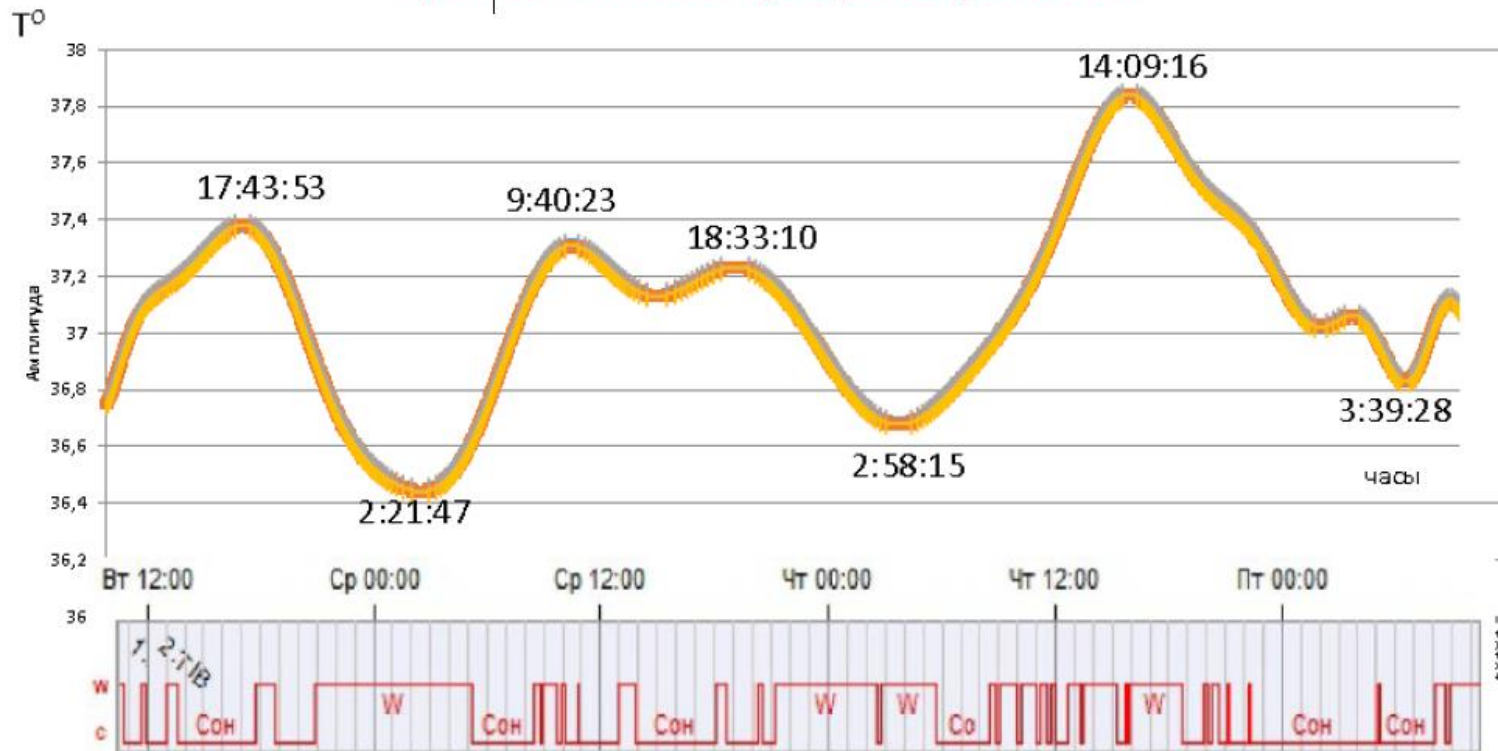
- Оценка и управление рисками
- 1.0 Управление профессиональным риском
 - 1.1 Оценка индекса профессионального риска по данным аттестации рабочих мест в организации (МЭР)
 - 1.2 Статистическая оценка связи нарушений здоровья с работой (ССО)
 - 1.3 Анализ динамики трендов условий труда и профессиональной заболеваемости
 - 2.1 Шум (Ш)
 - 2.2 Локальная вибрация (ЛВ)
 - 2.3 Общая вибрация (ОВ)
 - 3.1 Работа стоя и варикозная болезнь нижних конечностей (ВН)
 - 3.2 Оценка связи боли в спине с работой (БС)
 - 3.3 Информационные нагрузки и инновационный труд (ИИНОТ)
 - 3.4 Расчет индекса аллостатической нагрузки от хронических стрессов (ИАН)



Программа «Расчет индекса аллостатической нагрузки от хронических стрессов (ИАН)», встроенная в медицинский сайт – Электронный интерактивный директорий-справочник «Профессиональный риск» (одобрен Бюро ОПМ РАМН 13.05.2011) (<http://medtrud.com/>)

Циркадный мониторинг

Изменения индивидуальных циркадных ритмов при сменном графике работы

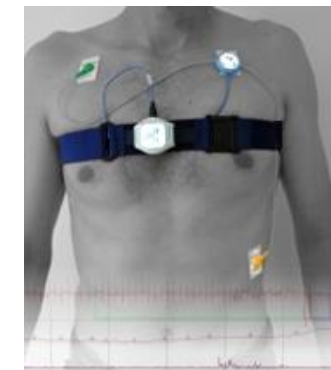


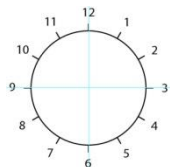
Пациент Р., 42 лет, машинист локомотива.
Результаты 3-суточной термографии (аурикулярный сенсор)

Многосуточная термография



Многосуточная актиграфия



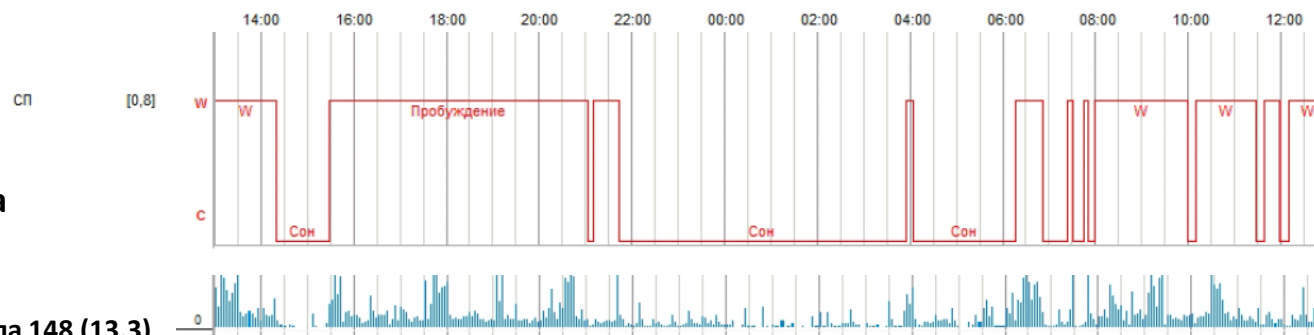


Пациент М., 52 года

Время сна 10:03:07

Изменений положений тела 148 (13,3)

Число пробуждений

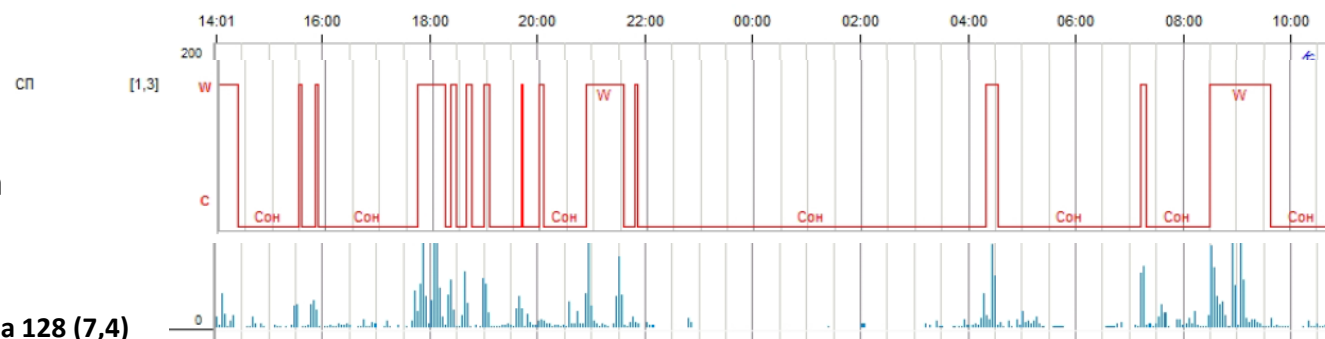


Пациент Б., 24 года

19:50:51

Изменений положений тела 128 (7,4)

Число пробуждений 14 (0,8)

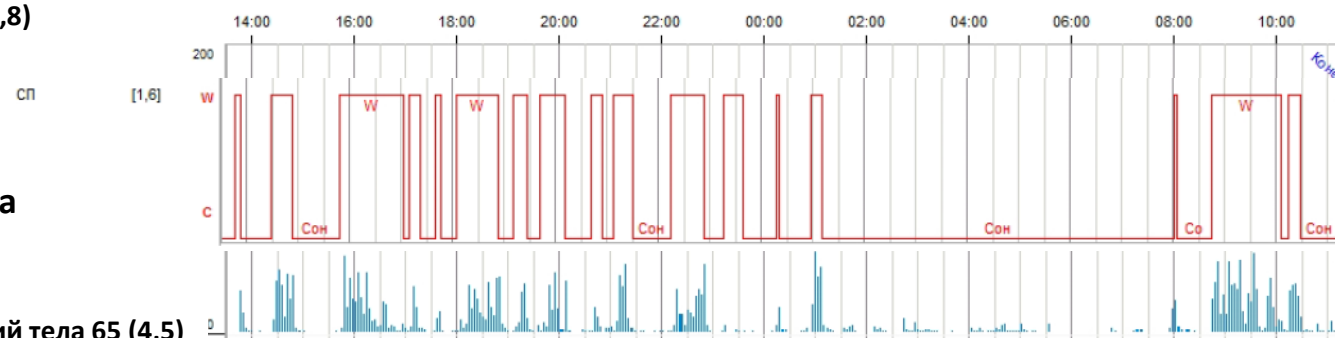


Пациент Ф., 54 года

11:38:30

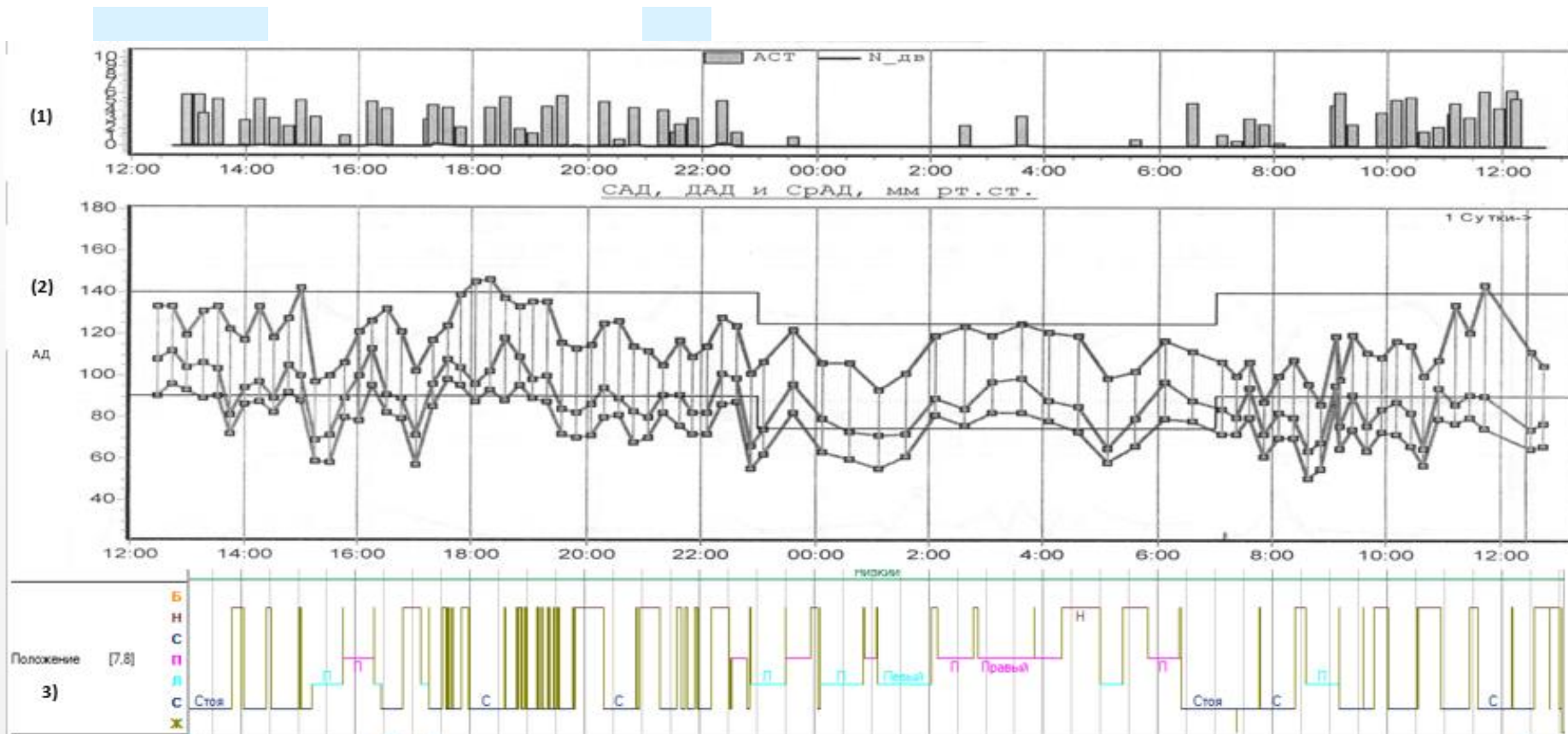
Изменений положений тела 65 (4,5)

Число пробуждений 18 (1,2)



Циркадный мониторинг

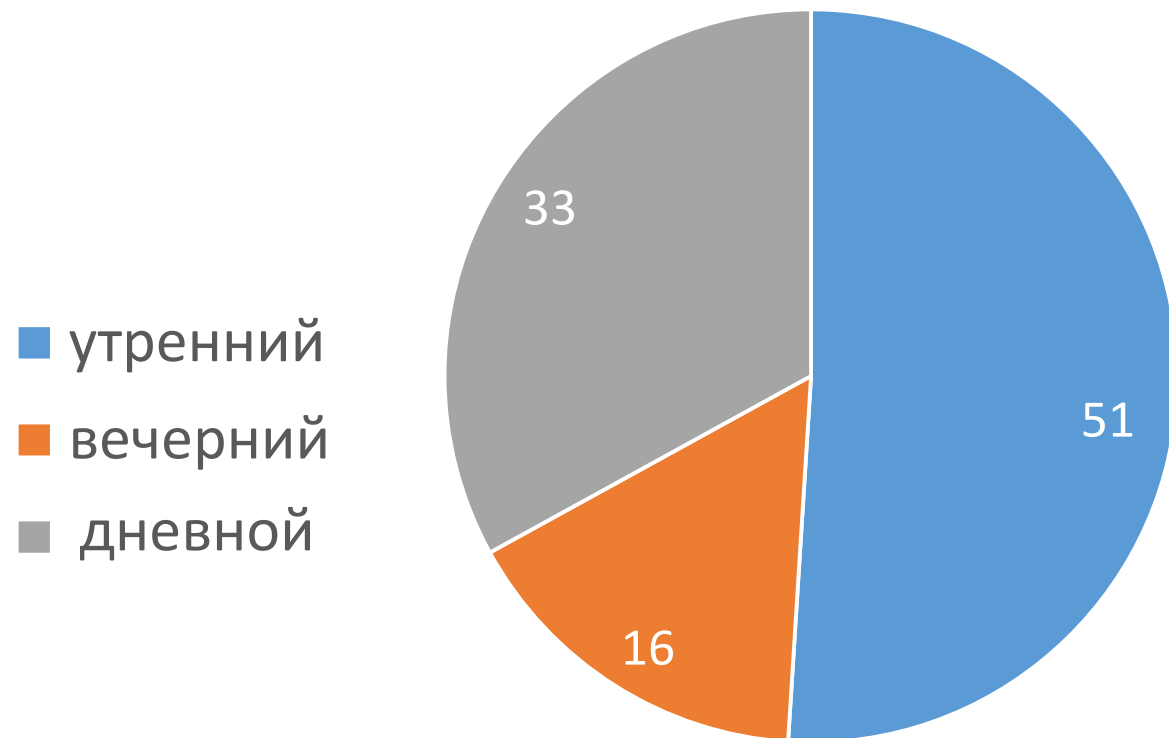
Пациент Р., 34 года
Работа с ночными
сменами



Типы реакции АД_{ан} на работу с ночными сменами



Распределение по хронотипам (все население)



Объективизация хронотипа человека

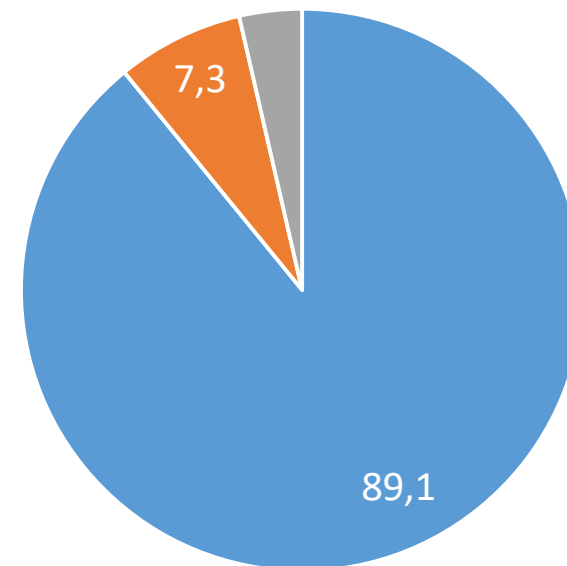
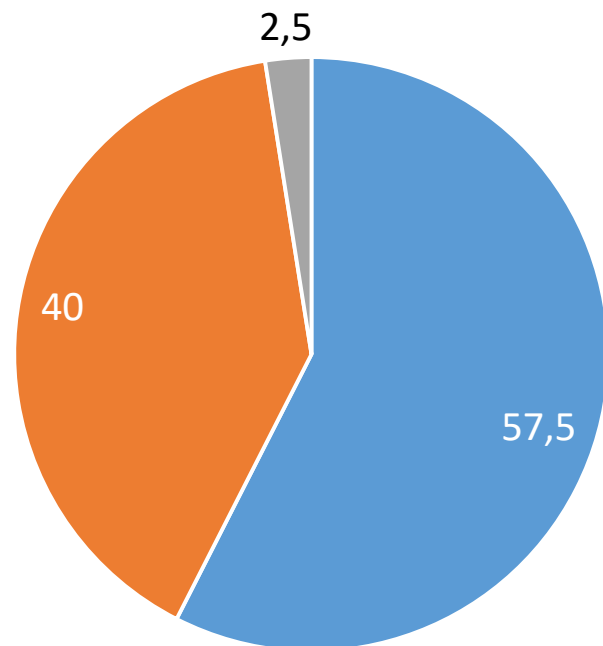
- Опросник (=линейка=)
- Биомаркеры хронотипа (мелатонин, кортизол)
- Циркадный портрет (12-15 генов)



Распределение работников по хронотипам

работающие с постоянным дневным графиком

работающие с ночными сменами



■ дневной ■ утренний ■ ночной

по стандартному опроснику MEQ (Хорна-Остберна)

Горохова С.Г. и соавт, 2018

Циркадные гены, ассоциированные с хроническими заболеваниями

- **CLOCK:** ожирение, биполярные расстройства, колоректальный рак, болезнь Паркинсона, рак молочной железы, артериальная гипертензия, инфаркт миокарда, болезни печени и т.д. ALL-41
- **CRY1 :** расстройства психики, биполярные расстройства, слепота, хронический лимфолейкоз, колоректальный рак, рак простаты
 - **PER1:**
расстройства сна, аутизм, психические расстройства, деменция, лейкоз, рак матки, болезнь Паркинсона и др.
 - **PER2:**
расстройства сна, психические расстройства, рак желудка, деменция, артериальная гипертензия, ожирение, лейкоз

Когнитивная оценка работы с ночными сменами

- Сменная работа, стресс не всегда является патогенным: при определенных условиях она, вызывая напряжение организма, способна создавать новые адаптивные реакции
- Вопрос не в том, каким образом мы можем исключить этот фактор, а в том, как научиться жить, и хорошо жить, обращая его на пользу себе
- Последствия стресса – будут ли они негативными, нейтральными или позитивными — зависят не от самого фактора, а от индивидуальных способов реагирования на него.

Профилактика заболеваний при работе ночными сменами и другими производственными вредными факторами

- Работа с токсическими веществами, шумом, вибрацией
- Средства индивидуальной защиты
- Организация рабочего места
- Защита временем
- и др.

- **Работа с ночными сменами**
- Индивидуальный допуск с учетом хронотипа
- Рациональный график работы с правильным чередованием смен
- Питание на рабочем месте
- Освещенность рабочего места

Итак,

Последствия работы с ночными сменами – будут ли они негативными или нейтральными — зависят:

- от врожденных особенностей
организма, в т.ч. хронотипа,

Медицинское обеспечение

- *от способов адаптации,
реагирования, когнитивной оценки*

**Психофизиологическое
обеспечение**

- от характера организации рабочих смен

Работодатель

- Все люди разные!
- Чувствительность к графикам работы с ночными сменами индивидуальна



**Точный отбор
Точная оценка рисков
Реклассификация риска на основе адекватного обследования**



**Профессиональное
долголетие**

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

