



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Производственный стресс и утомление

И.В. Бухтияров

Директор ФГБНУ «НИИ медицины труда»

XIII Всероссийский Конгресс «ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ»

Школа-Семинар Инновационные технологии в медицине труда и промышленной экологии

21 сентября 2015



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Еще в 1700 г. основатель медицины труда Бернардино Рамачини в труде «О болезнях рабочих» среди трех причин болезней работников называл «внимание и применение ума». Впервые гигиену умственного труда рассматривает Ф.Ф. Эрисман в руководстве «Профессиональная гигиена, или гигиена умственного и физического труда» (1871).

По данным ВОЗ (2012), в мире более 350 млн. человек страдают депрессией; если в 1990 г. психические и неврологические расстройства составляли 10% от показателя DALY (годы жизни, потерянные в результате заболеваний и травм), то к 2020 г. их доля может возрасти до 15%.

Неврозы и реактивные депрессии могут быть результатом драматических переживаний, в т.ч. на работе, при чрезмерной нагрузке мозга в результате стресса, в основе которого могут лежать как физиологические, так и психосоциальные факторы (Тиганов А.С., 1999).

65-я сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения (2012) приняла Резолюцию о глобальном бремени психических расстройств и необходимости разработки комплексного плана действий в области психического здоровья. В докладе ВОЗ «Психическое здоровье – новое понимание, новая надежда» (2001) отмечалось: «Мозг отвечает за сведение воедино генетической, молекулярной и биохимической информации с информацией, поступающей извне... Возможности для улучшения психического здоровья – в создании позитивной рабочей среды».



Последствия стресса





ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Возрастание нервно-эмоциональных нагрузок в процессе трудовой деятельности создает состояние напряженности, а нередко и перенапряжения функционального состояния организма, что можно расценивать как формирование производственного стресса. Это важно в связи с тем, что ряд нозологических форм, связанных с реакцией организма человека на производственные (профессиональные) стресс-факторы, уже включены в перечень производственно обусловленных заболеваний по МКБ-10.

В МКБ – 10 стресс включен под рубрикой Z73 «Стресс, связанный с трудностями управления своей жизнью» или Z73 «Стресс, связанный с трудностями поддержания нормального образа жизни». В медицине термин «стресс» употребляется для обозначения различных явлений: — ЭхоКГ вследствие провокации ишемии миокарда лекарственными препаратами, окислительной (оксидантный) стресс при остром инфаркте миокарда и при дисфункции эндотелия.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Психические расстройства и расстройства поведения (МКБ-10, F00-F99)

| | | |
|--------------|--|--|
| F43.0 | Острая реакция на стресс | |
| F43.0 | Реакция на тяжелый стресс и нарушения адаптации | Исключительный физический и психический стресс |
| F43.1 | Посттравматическое стрессовое расстройство | Стрессовое событие или ситуация |
| F43.2 | Расстройство приспособительных реакций | Состояния субъективного дистресса и эмоционального расстройства, обычно препятствующие социальному функционированию и продуктивности и возникающие в период адаптации к значительному изменению в жизни или стрессовому жизненному событию (включая наличие или возможность серьезной физич. болезни) |
| F43.8 | Другие реакции на тяжелый стресс | |
| F43.9 | Реакция на тяжелый стресс неутонченная | |



Напряженность трудового процесса оценивается в соответствии с «Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» Руководство Р. 2.2.2006-05 (см. приложение№1).

Напряженность труда изучается путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня, в течение не менее одной недели. Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов (стимулов, раздражителей), создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения).



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Матрица оценки рисков, связанных с развитием усталости

| | Риск | Малый риск | Умеренный риск | Высокий риск | Очень высокий риск |
|---|---|---------------------|-----------------------------------|--|--------------------|
| | Категория | Оптимальный | Допустимый | Вредный | Не допустимый |
| Водители (данные получены на основании психофизиологических исследований фокус групп) | | | | | |
| 1. | Возраст, лет | Меньше 39 | 40–47 | Больше 48 | Старше 55 лет |
| 2. | Продолжительность работы вахтовым методом (лет) | Меньше 5 | 6–10 | Больше 11 | Для сведения |
| 3. | Индекс массы тела (ИМТ) | Норма (ИМТ 18,5–25) | Избыточная масса тела (ИМТ 25–30) | Ожирение первой и последующей степени (ИМТ 30 и более) | |
| 4. | Показатель адаптивности после смены | Меньше 0,188 | 0,188–0,282 | Больше 0,283 | |
| 5. | Состояние ВНС после смены | Меньше 0,071 | 0,072–0,500 | Больше 0,501 | |
| 6. | Состояние ЦНС после смены | Меньше 0,500 | 0,501–0,528 | Больше 0,529 | |

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

| Риск | Малый риск | Умеренный риск | Высокий риск | Очень высокий риск |
|-------------|--|--|---|---|
| Категория | Оптимальный | Допустимый | Вредный | Не допустимый |
| Обеспечение | | | | |
| 7. | Продолжительность сна от 7 до 8 часов подряд, каждый день | Продолжительность сна 6–7 ч | Продолжительность сна менее 6 ч | Продолжительность сна 3–5 ч |
| 8. | Нет расстройства сна | Наличие «мягкого» расстройства сна (т.е. иногда бессонница) | Наличие умеренного или тяжелого расстройства сна | |
| 9. | Время до засыпания 10–15 минут | 16–30 минут | Больше 30 минут | |
| 10. | Продолжительность глубокой фазы сна 15–25% общего времени сна | 26–50% от общего времени сна | Больше 50% общего времени сна | |
| 11. | Время и продолжительность междуменного отдыха для дневной смены Отдых между 22:00 часами и 6:00 утра (циркадные низкие уровни) | Отдых между 23:00 часами и 6:00 утра (два-три раза в неделю) | Отсутствие отдыха между 24:00 часами и 6:00 утра | |
| 12. | Условия сна Водитель всегда спит в собственной постели в комфортных условиях (отсутствие шума, наличие кондиционера, светонепроницаемых штор, по 1–2 человека в комнате одновременно) | Водитель иногда спит в своей постели в допустимых условиях (отсутствие шума, отсутствие кондиционера, светонепроницаемых штор, по 2–3 человека в комнате одновременно) | Водитель спит в неблагоприятных условиях (шум, микроклимат, храп) по 3 чел в комнате одновременно | Водитель спит в неблагоприятных условиях (шум, микроклимат, храп) по 4 чел и более в комнате одновременно |
| 13. | Средства, улучшающие сон (маски, беруши) Не требуются | Регулярное использование | Не используются | Не применимо |
| 14. | Повышение осведомленности о расстройствах сна, симптомах и лечении Регулярно | Иногда | Отсутствует | Не применимо |



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

| Риск | Малый риск | Умеренный риск | Высокий риск | Очень высокий риск |
|--|---|--|---|--|
| Категория | Оптимальный | Допустимый | Вредный | Не допустимый |
| Организация работ | | | | |
| 15. Риск попадания в ДТП | Профессиональный стаж работы водителем на грузовой технике больше 3 лет | Профессиональный стаж работы водителем на грузовой технике 1–3 года | | Профессиональный стаж работы водителем на грузовой технике меньше года |
| 16. Продолжительность работ в дневное/ночное время, включая время на обеденный перерыв | 8 часов | Не больше 12 часов | | Больше 12 часов |
| 17. Максимальная длительность смены при аварийных работах | 16 часов \ 1 раз в неделю с последующими 24 часами отдыха после смены | 16 часов \ 1 раза в неделю с последующими 16 часами отдыха после смены | 16 часов \ 1 раза в неделю с последующими 12 часами отдыха | 16 часов \ более двух раз в неделю с последующими 12 часами отдыха |
| 18. Организация вахт | Общая продолжительность вахты 14 смен (дневных или ночных). Чередование дневных и ночных смен должно производиться через каждый межвахтовый период. | Общая продолжительность вахты 28 смен с ротацией смен через 14 дней. При этом при переходе с дневной в ночную смену требуется 24 часовой межсменный отдых, а при переходе из ночной смены в дневную 48 часов | Общая продолжительность вахты 28 смен с ротацией смен через 14 дней. При этом при переходе с дневной в ночную смену требуется 24 часовой межсменный отдых, а при переходе из дневную 24 часов | 28 ночных смен без ротации и выходных |
| 19. Сроки адаптации в начале вахты | 8 часов дневной или ночной первые 2 дня вахты | 12 часов дневной смены 8 часов ночной первый день | 12 часов ночной смены | |
| 20. Питание | Полноценное 3-х разовое в столовой в дневную и ночную смену | Горячий прием пищи в обеденный перерыв вне вахтового поселка | замена отдельных приемов пищи сухим пайком более 3 раз в неделю | Для информации |
| 21. Организация отдыха | Комнаты психологической разгрузки с консультацией психолога (возможно использовать видеосвязь), кабинеты массажа, электросна | Наличие мест отдыха, спортзалов, TV-комнат, бани | Недостаточное обеспечение местами отдыха, отсутствие спортивных сооружений | |
| 22. Санитарно-бытовые условия (для летнего периода года) | Санузел находится в блоке проживания, наличие бани, сауны | Санузел находится в непосредственной близости от места проживания | Санузел находится на значительном удалении от места проживания | |



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

| | Риск | Малый риск | Умеренный риск | Высокий риск | Очень высокий риск |
|---------|--|--|---|---|--------------------|
| | Категория | Оптимальный | Допустимый | Вредный | Не допустимый |
| Факторы | | | | | |
| 23. | Мотивация | Работник полностью удовлетворен заработной платой и организацией труда | Работник недоволен заработной платой | Работник не удовлетворен заработной платой и организацией труда | |
| 24. | Применение навыков управления линейными руководителями | Доброжелательные, взаимно-уважительные отношения в коллективе направлены на создание единого командного духа для достижения общих задач. | Натянутые деловые отношения и недоброжелательные личные отношения в коллективе, наличие отдельных группировок | Резкие, эмоционально окрашенные отношения в коллективе и с менеджерами, отсутствие общей цели | |



Трудовая нагрузка - количественная мера совокупности факторов трудового процесса, специфичных для конкретного вида труда.

Перенапряжение – неблагоприятное эмоциональное состояние организма человека, обусловленное воздействием чрезмерно сильных или длительных производственных раздражителей, проявляющееся в повышении или снижении активности физиологических систем организма человека и характеризующихся формированием предпатологического состояния.



Основными трудовыми нагрузками, обуславливающими развитие функционального напряжения и перенапряжения организма при умственной работе, являются:

- 1) длительный и ненормированный рабочий день в сменном режиме,
- 2) служебные командировки,
- 3) работа с дефицитом времени,
- 4) высокая длительность сосредоточенного внимания,
- 5) большая плотность сигналов и сообщений в единицу времени,
- 6) высокая степень сложности задания,
- 7) выраженная ответственность,
- 8) наличие риска для жизни.



Все факторы (показатели) трудового процесса имеют качественную и количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные, монотонные, режимные нагрузки.

а) интеллектуальные нагрузки:

Различают нагрузки интеллектуального характера по следующим показателям напряженности трудового процесса:

1. Содержание работы.
2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка.
3. Распределение функций по степени сложности задания.
4. Характер выполняемой работы.



б) Сенсорные нагрузки.

1. Длительность сосредоточенного наблюдения.

Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы.

2. Число производственных объектов одновременного наблюдения

в) Эмоциональные нагрузки.

1. Степень ответственности за результат собственной деятельности; значимость ошибки.

2. Степень риска для собственной жизни.

3. Степень ответственности за безопасность других лиц.

4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену.



г) Монотонные нагрузки.

1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях.
2. Продолжительность (в сек.) выполнения простых заданий или повторяющихся операций.
3. Время активных действий (в проценте к продолжительности смены), в остальное время — наблюдение за ходом производственного процесса.
4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в проценте от времени смены)

д) Режим работы.

1. Фактическая продолжительность рабочего дня.
2. Сменность работы.
3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность.
4. Общая оценка напряженности трудового процесса.



Особенности труда при нервном напряжении

Нервное перенапряжение - новое нозологическое состояние организма, возникающее у различных категорий работников, трудовая деятельность которых связана с умственно-эмоциональным напряжением.

Особенности работы:

- ✓ одновременное наблюдение на пульте управления за несколькими изменяющимися во времени производственными процессами или изучение нескольких предметов за короткий срок;
- ✓ восприятие и переработка разнообразной и многосторонней информации, которая часто имеет эмоциональную окраску;
- ✓ частое и быстрое переключение внимания и запоминание то одного объекта или предмета, то другого, постоянная переадаптация, быстрая выдача распоряжений подчиненным;;
- ✓ дефицит времени для переработки значимой информации и для дачи ответственных распоряжений;
- ✓ повышенная ответственность за принимаемые решения, особенно в экстремальных ситуациях, и частое возникновение состояния психо-эмоционального напряжения;



Особенности труда при нервном напряжении

- ✓ необходимость длительного поддержания высокой интенсивности и напряжения таких функций как: внимание, память, мышление, эмоций и других различных функций организма (в течение всей рабочей смены);
- ✓ возникновение проблемной ситуации в условиях лимита времени и избытка или недостатка информации, которое иногда приводит к фрустрации (ощущение гнетущего чувства безысходности);
- ✓ возникновение мотивационно-эмоционального поведения с образованием доминанты для осуществления принятого решения интеллектуальных и эмоциональных актов высшего порядка (с предвидением конечного результата);
- ✓ выполнение значительной части работы в ночное время;
- ✓ Гипокинезия в связи с малым участием двигательного аппарата, поскольку работа выполняется большей частью сидя и не требует больших физических усилий;
- ✓ одновременное выполнение сложной мыслительной деятельности и развитие эмоционального напряжения при решении производственно-учебных задач.



Особенности работы

Решение производственных задач требует одновременно творческой, мыслительной деятельности и мотивационно-эмоционального напряжения, протекающих в условиях воздействия множества факторов риска. Восприятие и переработка разнообразной и многочисленной информации этими работниками должны обеспечиваться повышенной структурно-функциональной организацией коры большого мозга и активацией лимбико-ретикулярной и таламо-гипоталамической систем.



Влияние напряженности труда

Считается, что отрицательное воздействие умственного напряжения связано преимущественно с возбуждением симпатико-адреналовой системы, т.е. симпатическим эффектом, а положительное — с возбуждением ваго-инсулярной системы, т.е. с парасимпатическим эффектом. Это представление не совсем точно соответствует физиологическим данным и наблюдаемым психологическим проявлениям. Нейрохимические и нейрофизиологические изменения при сильном умственном напряжении могут проявляться как в виде симпатических, так и парасимпатических эффектов, а на фоне сильных положительных эмоций — только в виде симпатических эффектов.



Влияние напряженности труда

- Ведущими факторами трудового процесса при умственно-напряженном труде являются: степень сложности алгоритма деятельности, ответственности, наличие риска для жизни, длительность сосредоточенного внимания, плотность сигналов и сообщений в единицу времени и др.
- Особенно при нервно-эмоциональных нагрузках, которые формируют неблагоприятные функциональные состояния.
- Возникновение ряда заболеваний стрессовой этиологии — «болезни стресса»



Влияние напряженности труда

□ Анализ профессиональных факторов риска показывает: нервно-напряженный труд — этиологический фактор развития общесоматической патологии:

- невротические расстройства,
- гипертоническая болезнь (артериальная гипертензия) — ишемическая болезнь сердца и т.д.



Г. Селье (1960) правильно заметил: «Стресс — это...состояние, которое никогда полностью не отсутствует... Наиболее тяжелые синдромы внутренней (различные сердечно-сосудистые, почечные, ревматические и старческие болезни)...являются побочным продуктом неправильных гормональных адаптивных реакций к различным негормональным патогенным агентам».

Факторы, вызывающие состояние стресса, Г. Селье назвал агрессорами, а совокупность изменений, происходящих под действием стрессов, — адаптационным синдромом.



Стресс

Стресс — состояние напряжения, возникающее при несоответствии приспособительных возможностей величине нагрузки действующей на человека, вызывающее активацию и перестройку адаптивных ресурсов психики и организма.

Ведущей психологической характеристикой стресса выступает напряжение, которое сопровождается изменением интенсивности многих процессов в организме и психике.

Селье выявил и описал фазовое течение реакций стресса, которое не зависит от природы повреждающего ответа:

- Первая фаза («реакция тревоги») — в организме появляются изменения, характеризующиеся комплексом поведенческих (возбуждение, настороженность и др.) и физиологических (мобилизация функций органов и систем, ответственных за адаптацию сдвигов).
- Вторая фаза (фаза «резистентности») — организм начинает адаптироваться к продолжающемуся действию стрессора.
- Третья (фаза «истощения») — организм утрачивает свою резистентность, если действие стрессора продолжают и дальше.



В последние десятилетия общие представления о стрессе трансформировались в проблему эмоционального стресса как первичной эмоциональной реакции человека на действие стрессоров. Эмоциональный стресс развивается в условиях конфликтных ситуаций, при которых человек остро или длительно не может удовлетворить свои жизненноважные биологические или социальные потребности, когда уровень факторов стресса превышает барьер психической устойчивости человека.



Э. Голизек выделяет три категории проявлений стресса со стороны организма: физическую, эмоциональную и поведенческую.

Физические проявления стресса: боли во всем теле, головные боли, бессонница, повышение артериального давления, головокружение, нарушение менструального цикла, желудочно-кишечные, сексуальные расстройства и др.

Эмоциональные проявления стресса: беспокойство, гнев, депрессия, суицидальные мысли, агрессивность, нарушение памяти и внимания и др.

Поведенческие проявления стресса: усиленное курение, злоупотребление алкоголем, кусание ногтей, потеря интереса к внешнему миру, хроническое откладывание дел на завтра и др.



Различные признаки и симптомы дистресса

• Эмоциональные

- растерянность;
- утрата чувства меры;
- неуверенность;
- забывчивость;
- психическое торможение;
- отсутствие энтузиазма;
- ощущение себя жертвой;
- негативизм;
- депрессия.

• Интеллектуальные

- недостаточная сосредоточенность и концентрация внимания;
- непонимание сути;
- неспособность принимать решения/планировать;
- неспособность «видеть за деревьями лес»;
- отсутствие идей;
- постоянные мысли о прошлом;
- снижение производительности труда;
- нарушение сроков.

• Социальные

- рост числа несчастных случаев;
- небрежность;
- чрезмерно острое реагирование;
- вспышки гнева;
- неумение сдерживаться, успокаиваться;
- спутанность речи;
- стремление держаться в стороне от людей и событий;
- агрессивное вождение.

• Физические

- потение;
- возбужденный вид;
- растущая зависимость от курения, алкоголя или наркотиков;
- переедание или недоедание;
- неуклюжесть;
- незначительные недомогания, головные боли;
- бессонница.



Психические, психофизиологические, психосоциальные исследования стресса у людей при экстремальных воздействиях (стрессорах) разного характера и продолжительности позволяет выделить ряд форм адаптационной активности, т.е. форм «общего адаптационного синдрома», которые можно рассматривать как «субсиндромы стресса». Выделяют четыре субсиндрома:

1. Эмоционально-поведенческий субсиндром (проявляется в предельно-переносимых экстремальных условиях);
2. Синдром превентивно-защитной вегетативной активности (он сменяет эмоционально-поведенческий синдром);
3. При продолжающемся воздействии стрессора, развивается субсиндром изменения мыслительной активности (когнитивный);
4. Впоследствии присоединяется субсиндром изменения общения (социально-психологический).



Постоянное воздействие стресс-факторов в условиях трудовой деятельности формирует различные неблагоприятные функциональные состояния с преобладанием гиперактивации регуляторных систем организма или их угнетения, т.е. могут развиваться перенапряжение или переутомление, приводящие к предпатологическим изменениям в организме.

Хронический производственный стресс в настоящее время рассматривается, как следствие связанных с работой сильных и продолжительных воздействий ряда факторов (длительные умственные и эмоциональные перенапряжения, монотония, гипокинезия, сменный режим работы и др.)

Стресс - реакция предшествует развитию как адаптации, так и функциональных нарушений. Мобилизация важнейших систем организма призвано обеспечить поддержание его гомеостаза или адаптацию к воздействующим факторам. При достаточно сильном или продолжительном действии стресс-факторов реакция организма может быть патогенетической основой для развития различных функциональных нарушений и заболеваний.



Высокая степень функционального напряжения организма при труде, связанная с влиянием факторов трудовой нагрузки большой интенсивности, длительности или психологической значимости для индивидуума (работающего человека) расценивается как стрессовое состояние.

Стрессовое состояние на работе (профессиональный стресс) — это особое функциональное состояние организма человека, связанное с воздействием, прежде всего, выраженных нервно-эмоциональных нагрузок, которое характеризуется гиперактивацией или угнетением регуляторных физиологических систем организма, развитием состояния напряжения или утомления, а также, при кумуляции неблагоприятных сдвигов, перенапряжения или переутомления.



Особенностью развития профессионального стресса, является сочетание неблагоприятных факторов трудовой нагрузки. Психологические факторы связаны с организацией работы: степень широты и свободы принимаемых решений, уровень влияния и контроля над собственной рабочей ситуацией, возможностью выбора путей и сроков выполнения задания и контроля над ними. Организационная структура и складывающиеся межличностные взаимоотношения на работе являются одним из самых сильных факторов, который может вызвать производственный стресс.



Выраженная нервно-эмоциональная напряженность труда (класс 3.2.–3.3.) приводит к «изнашиванию» адаптационных механизмов организма и функциональной недостаточности гипофизарно-надпочечниковой системы, гиперактивации процессов свободнорадикального окисления, нарушению липидного обмена. Это проявляется в повышении индекса атерогенности, превышающем его средние популяционные значения, и нарастании его с увеличением стажа работы, что указывает на повышенный риск развития атеросклероза и других заболеваний сердечно - сосудистой системы.

Длительное перенапряжение от воздействия интенсивных нервно-эмоциональных нагрузок способствует развитию производственно-обусловленных заболеваний: гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, невротических расстройств и т.д.



При оценке вероятности развития производственно-обусловленной патологии в зависимости от уровня напряженности труда (НТ) на основе полученных результатов производственных и физиолого-клинических исследований разработан математический способ расчетов труда (Лнт) и выделены шесть его категорий с конкретными количественными границами. Психофизиологические исследования у профессий с различной категорией НТ позволяют определить у них среднесменные уровни показателей центральной нервной, сердечно - сосудистой систем и привести корреляционный анализ между этими показателями и величинами интегральных оценок напряженности труда (Лнт). Установлено, что между интегральной величиной НТ и показателями эффективности и стабильности ведущих функций ЦНС установлена обратная зависимость, графически представленная в виде кривой типа:

$$Y = A^{Bx} / Y = 4,44 \bullet 2,718^{-0,99x}$$

где Y — физиологические показатели,

X — напряженность труда.



С увеличением интегрального показателя или категории напряженности труда возрастает нервно-психическое напряжение, причем у мужчин — за счет такой характеристики ведущих функций ЦНС как эффективность, а у женщин — стабильность. Между величиной Лнт и показателями сердечно-сосудистой системы наблюдается прямая зависимость, представленная уравнением логарифмической регрессии в виде:

$$Y=A+B\ln X/Y=66,2+23,84\cdot\ln X,$$

где Y — физиологические показатели,

X — напряженность труда.

С возрастанием величины Лнт или категории НТ наблюдается повышение напряжения регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы, проявляющееся увеличением изученных показателей гемодинамики, одновременно установлено нарастание симпатико-адреналовой системы.



С повышением величины интегрального показателя НТ существенно возрастает общее напряжение организма работающих, которое может перейти в перенапряжение, а в последующем к развитию производственно-обусловленных заболеваний. Выявлена высокая прямая взаимосвязь между величиной интегрального показателя(Lнт) и процентом лиц с установленной патологией: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца и невротические расстройства (общее число), т.е. чем выше величина Lнтили категории НТ, тем больше профессиональный риск развития указанной патологии. Эта зависимость выражается в виде логарифмического уравнения:

$$Y=A+B\cdot\ln X$$

где Y — % лиц с выявленной патологией,

X — интегральный показатель уровня напряженности труда.

Чем выше категория НТ, тем больше процент выявленных лиц с той или другой патологией.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

По данным НИИ медицины труда РАМН (2007), гипертоническая болезнь наблюдалась при II категории НТ (допустимый) уровень у женщин в пределах 6,0–6,6%, при III категории (высоконапряженная деятельность) у женщин — 9,77–13,0% (у мужчин 10,77–18,9%), при IV категории (очень высоконапряженная работа) у женщин — 17,3–21,6% (у мужчин 27,0–27,3%). Ишемическая болезнь сердца соответственно выявлялась при II категории у женщин — 0,9–3,2%, при III категории — 1,1–4,3% (М — 8,0–8,4%), при IV категории — 10,3–11,2% (М — до 32,5). Такая же закономерность установлена и по общему числу невротических нарушений: при II категории — 18,9–34,7%, при III категории — 44,7–45,4% (М — 12,1–24,4%), при IV категории — 50,9–69,6 (М — до 34,3%).

Выявлено, что у мужчин выше процент патологии сердечно-сосудистой системы, а у женщин — нервной системы, что не противоречит литературным данным. В этой связи с этим прогнозирование вероятности развития производственно-обусловленной патологии в зависимости от уровня напряженности труда следует осуществлять отдельно для мужчин и женщин.



По данным Юшковой О.И. и соавторов, при сменном режиме работы выявляется закономерность формирования функционального состояния организма с точки зрения согласованности суточных ритмов показателей, ЦНС, сердечно-сосудистой системы. При сменном режиме работы и выраженной нервно-эмоциональной напряженности труда формирование функционального состояния возможно не только в виде цепочки «напряжение» но информирование утомления без выраженной стадии напряжения с последующим переходом в утомление или развитие перенапряжения без стадии утомления. При высоких психо-эмоциональных нагрузках возможно развитие метаболических изменений (нейрогуморальной регуляции, процессов свободнорадикального окисления и липидного обмена), находящихся в прямой зависимости от стажа работы во вредных условиях.



Несмотря на положительное влияние труда на функциональное состояние организма, в современных условиях работа может быть источником стрессов. По Э. Голизеку (1995), причинами стресса на работе являются: неорганизованность или неспособность распределять время; конфликт с начальником и коллегами; недостаточная квалификация; перегруженность работой; слишком высокая или слишком низкая ответственность; неспособность укладываться в сроки; неспособность адаптироваться к изменениям порядка в работе; неумение применять свои навыки; скука; отсутствие поддержки со стороны руководства; стресс «завышенных ожиданий», несоответствие между ожиданием и реальностью (скучная рутинная работа, знания не нужны, принятие решений — прерогатива высшего руководства).

Ожидание должно быть разумным, иначе у человека угасает энтузиазм, возникает циничное отношение, полное разочарование в работе, опустошенность, а это может приводить к болезням — язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гипертонической, ишемической.



Необходимо применять 3 закона трудовой жизни:

- 1.** Ожидаемое во всех областях жизни и в работе почти всегда не соответствует действительности. Реальность жизни всегда разочаровывает, но «нужно принять вызов и предпринять что-то позитивное в этом направлении».
- 2.** В работу надо вжиться, а не находиться рядом. Никто не изменит работу в соответствии с нашими потребностями. Нужен положительный настрой, более гибкое отношение, что позволит освоиться в любой ситуации.
- 3.** Никакая работа не принесет удовлетворения до тех пор, пока мы не изменим свое отношение и поведение, чтобы воспринимать рабочую ситуацию так, как хотим. Работу можно сделать приятной или неприятной, снизить свои ожидания, принимать реальность конструктивно. Нереализованное, возможно воображаемое, преимущество может стать причиной стресса.



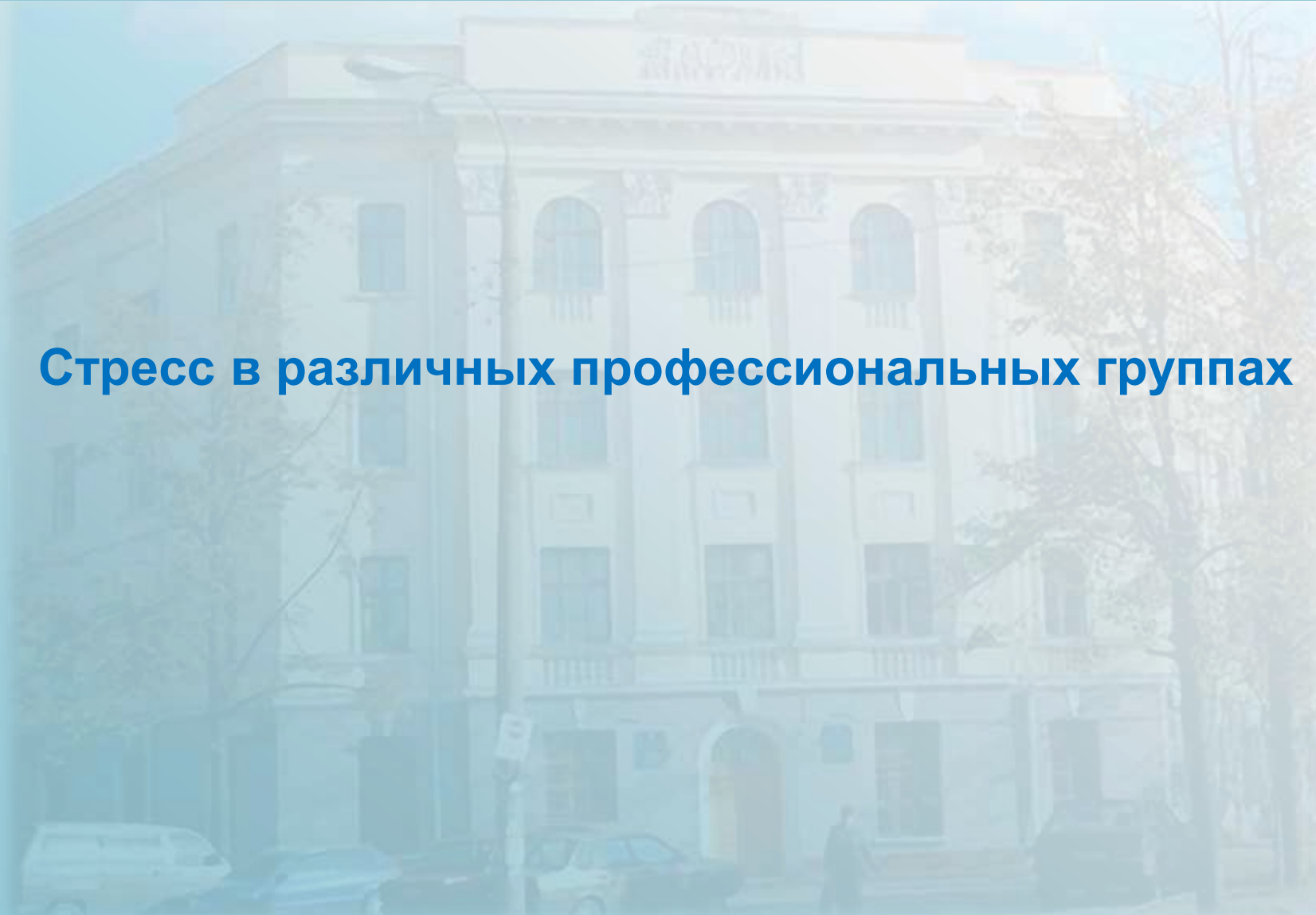
К производственным стресс-факторам относятся:

1. Физические: вибрация, шум, загрязнение пылью и химическими веществами производственной среды.
2. Физиологические: сменный график работы, ночные смены, нарушение режима питания.
3. Социально-психологические: конфликт ролей и ролевая неопределенность, перегрузка или недогрузка работников, неотлаженность информационных потоков, межличностные конфликты, высокая ответственность, дефицит времени.
4. Структурно-организационные.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Стресс в различных профессиональных группах





Проявления стресса и СЭВ в профессиональных группах

СЭВ

- > Медицинские работники — 16,6%;
- > Врачи-психиатры, психотерапевты, психиатры-наркологи — 80%;
- > Учители — 44,4%;
- > Работники исправительных учреждений — 45,5%;
- > Специалисты МЧС — 22,4%;
- > Летный состав ВВС — 52,5%;
- > Работники страховой сферы — 53,9%

Профессиональный стресс

- > Учителя (Португалия) — 40%;
- > Врачи-хирурги (Россия) — 68–82%;
- > Менеджеры: Тайвань — 89%; Китай — 87%, Филиппины — 76%; Швеция — 24% (наиболее спокойная).



Труд медиков принадлежит к числу наиболее сложных и ответственных видов деятельности человека. Врач находится по отношению к обществу на особом положении, так как от врача в значительной степени зависит сохранение здоровья населения. В настоящее время становятся чрезвычайно актуальными проблемы профессиональной ответственности медицинских работников, различные аспекты вопросов небрежности в медицине, возмещения вреда, нанесенного пациенту и т.д.

Ф.Ф. Эрисман писал: «Из всех ветвей умственного труда профессия практического врача — самая тяжелая и пагубная». В современных условиях вследствие стресса на работе описываются синдром хронической усталости, феномен профессионального выгорания (Ларенцова В.И., 2002; Криворот Н.В., 2004; Black D., 1992; Rivera D.A., 1997; Bengtsson J.L., 2003; и др.)



Галимов А.Р.(2006), у врачей–хирургов, с учетом исследования условий труда, анкетирования, оценки иммунологического, биохимического и гормонального статуса, биологического возраста, гипоксической устойчивости, уровня адаптационных возможностей по результатам кардиоинтервалографии, изучения психосоматического состояния, типа нервной системы, числа обращений к врачу в год сделал выводы:

1. Труд врача–хирурга характеризуется высокой напряженностью (класс 3.3) вследствие совокупности высоких интеллектуальных и эмоциональных нагрузок, а также нерациональным режимом труда и отдыха, слишком высокой ответственностью за конечный результат.
2. Стресс у хирургов сопровождается чувством тревоги, нервозности, развитием целого ряда заболеваний: органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы, нервной системы, состоянием постоянного утомления различной степени выраженности.



3. У большинства хирургов (81,8%) отмечается низкая индивидуальная устойчивость к стрессу. Выявлены изменения иммунной системы (особенно резко снижены факторы неспецифической резистентности).

4. В комплексе непродуцированных психосоциальных факторов стресса, основное место занимает глубокая неудовлетворенность противоречием между чрезвычайно высокой трудовой нагрузкой, социальной значимостью труда и крайне низким экономическим эквивалентом.



Проблеме психосоциальных факторов профессионального риска врачей посвящена докторская диссертация Кайбышева В.Т. Автором проведены пилотные исследования на 300 врачах семнадцати специальностей лечебного профиля. Выполнено комплексное гигиеническое и психосоциальное исследование деятельности врачей с использованием анкеты, разработанной экспертами ВОЗ. Выявлено 3 группы наиболее значимых психосоциальных факторов производственной среды:

1. высокая напряженность труда;
2. субъективное ощущение усталости и переутомления;
3. тревога, обусловленная ухудшением здоровья, и связанная с этим недостаточная реализация профессиональной деятельности.



Среди психосоциальных факторов непроизводственной природы основное место принадлежит низкому уровню жизни. Автором подчеркивается вероятность формирования у врачей синдрома профессионального выгорания, подтвержденного развитием трех видов симптомов:

1. психофизические (чувство непреходящей усталости, ощущение эмоционального и физического истощения, общая астенизация, частые беспричинные головные боли, нарушение сна и др.), от 20% до 40% обследованных врачей;
2. социально-психологические (безразличие, скука, пассивность и депрессия, повышенная раздражительность, чувство повышенной тревожности, общая негативная установка на жизненные и профессиональные перспективы), от 10% до 30% обследованных врачей;
3. поведенческие (ощущение, что работа становится все тяжелее, чувство бесполезности, неверие в улучшение, снижение энтузиазма по отношению к работе, безразличие к результатам, злоупотребление алкоголем, возрастание выкуренных за день сигарет, применение лекарственных, в т.ч. наркотических средств и др.), от 5% до 8% обследованных врачей

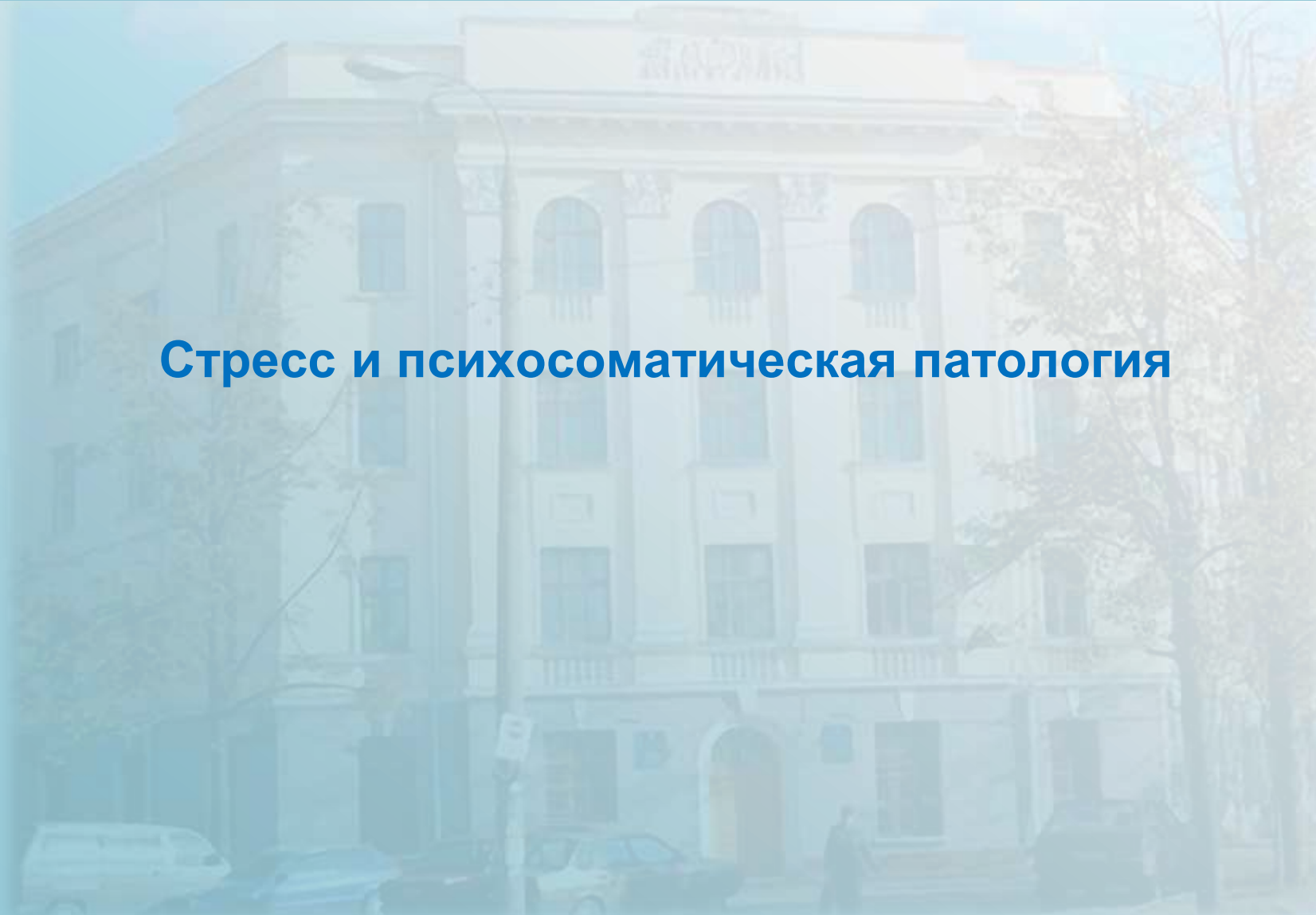


Критериям производственного стресса у работников современных офисов посвящена работа Рубцова М.Ю. (2010). На основании комплексных гигиенических, психологических и физиологических исследований установлена взаимосвязь напряженности труда с изменениями психологического статуса и функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Для определения риска истощения адаптационных возможностей организма введен интегральный показатель функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Автором объективно доказано, что среди методов определения уровня стрессовых состояний на работе особого внимания заслуживают компьютерные программы психологического тестирования, дающие возможность с высокой разрешающей способностью и исключением личного вклада исследователя в наиболее ранние сроки определить уровень сформированности стресса у работающего человека. Выявлены признаки изменения психологического статуса, особенно при увеличении напряженности труда (от астении и психического дискомфорта до психастении, ипохондрии, шизоидности, депрессии, истерии) с формированием СЭВ. Установлен большой риск развития психологического «напряжения» и «сопротивления» у женщин от допустимого до вредного класса 3.1, а у мужчин — до вредного 3.2. степени



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Стресс и психосоматическая патология





Психоэмоциональный стресс нередко является основной причиной все нарастающих психосоматических заболеваний: неврозов, ишемической и гипертонической болезни, поражений желудочно-кишечного тракта, иммунодефицитов, эндокринопатий, гормонозависимых опухолевых заболеваний и др.

При хроническом стрессе основой развития болезней является продолжительное влияние гормонов, участвующих в формировании стресс-реакции и вызывающих изменения липидного, углеводного, электролитного обменов и других метаболических процессов в организме.

В последние десятилетия многие исследователи подчеркивают тесную связь между психоэмоциональным стрессом и сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ). Установлено, что стресс и стресс-индуцированные состояния, прежде всего тревога и депрессия, являются независимыми факторам риска развития ССЗ. Эти состояния повышают риск неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов: инфаркта миокарда, мозгового инсульта, угрожающих жизни аритмий, внезапной кардиальной смерти, а также утяжеляют течение уже имеющихся ССЗ



Исследованиями Андроповой О.Н. и соавторов (2009), проведенными у лиц стрессовых профессий (машинисты и помощники машинистов локомотивных бригад), была доказана высокая частота (46,6%) стрессиндуцированной артериальной гипертонии на рабочем месте в сочетании с тревожно-депрессивными расстройствами

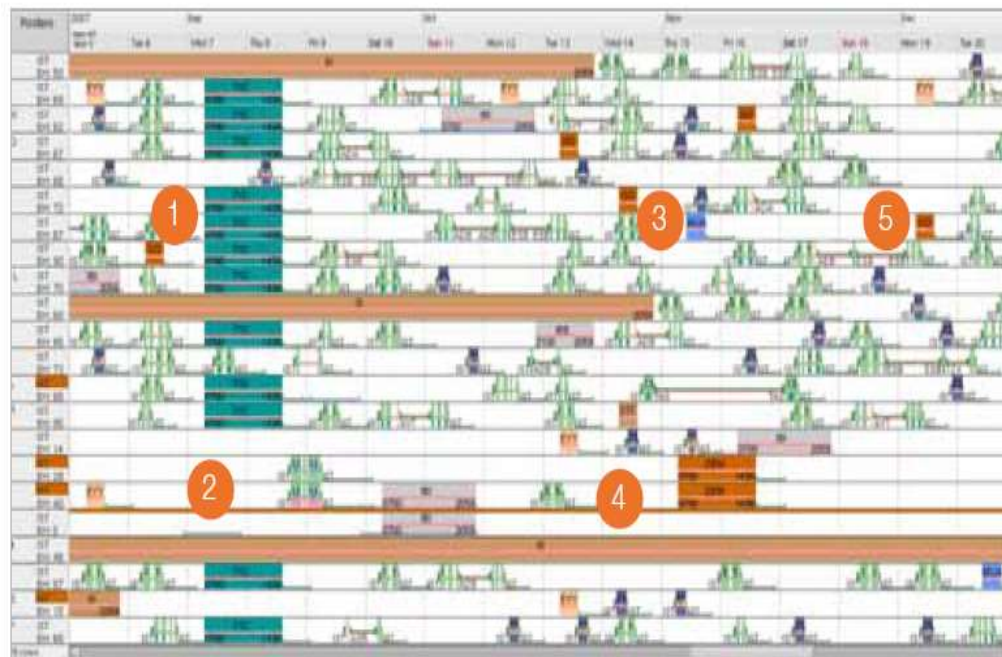


ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Программное обеспечение компьютера для управления экипажами.

Экран показывает разнообразие зачастую противоречивой информации которую необходимо рассмотреть при назначении экипажей.

1. Класс тренировок
2. Выходной день
3. Медицинский осмотр
4. Минимальный отдых после полета
5. Симулятор полетов





Известно, что решающее значение в эффективном осуществлении стресс-реакции, независимо от природы раздражителя, имеет активация системы гипоталамус - передняя доля гипофиза — кора надпочечников и возбуждение симпатической нервной системы, в результате чего выделяются катехоламины. При функционировании данных систем реализуется каскадоподобный механизм усиления биохимического сигнала от центра к периферии, формируются дополнительные контуры регуляции и, кроме того, продуцируемые гормоны и биологически активные вещества используются для моделирования работы других органов и систем



Стресс на рабочем месте может вызвать эпигенетические изменения в организме работников и потенциально оказывать влияние на их потомство. Эти эпигенетические изменения могут привести к различным физиологическим и психологическим последствиям, в том числе, а также развитию заболеваний.

В новом Австралийском законодательстве (WHS ACT) по охране труда, говорится, что работодатели должны понимать возникающие опасности на рабочем месте.

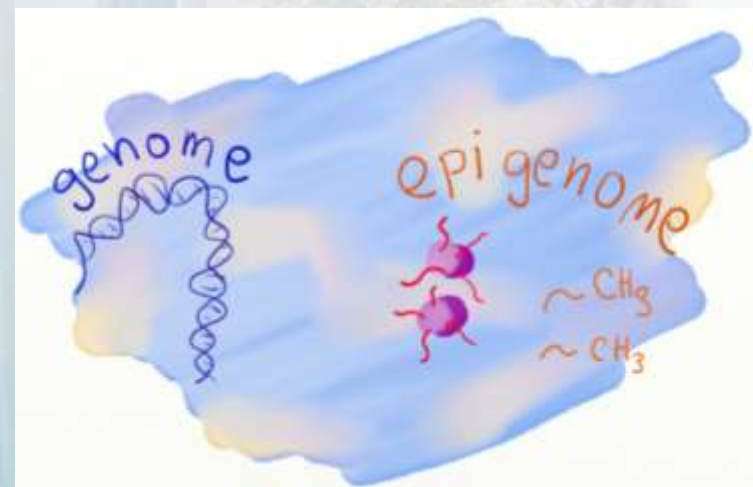
Есть несколько научных исследований, доказывающих, что определенные факторы ведут к эпигенетическим изменениям и трансгенерационной наследуемости их через ряд организмов.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Наука эпигенетика ясно показывает трансгенерационные последствия стресса. Здоровье на работе, благополучие и безопасность в перспективе, стресс-генерирующие практики на рабочем месте, такие, как запугивание, ожидание в течении долгого времени, унижительное поведение, составляют потенциал, который не только влияет на работника, но и может привести к трансгенерационным рискам.

Они представляют собой потенциальную опасность для здоровья работника и, следовательно, повышают ответственность работодателя





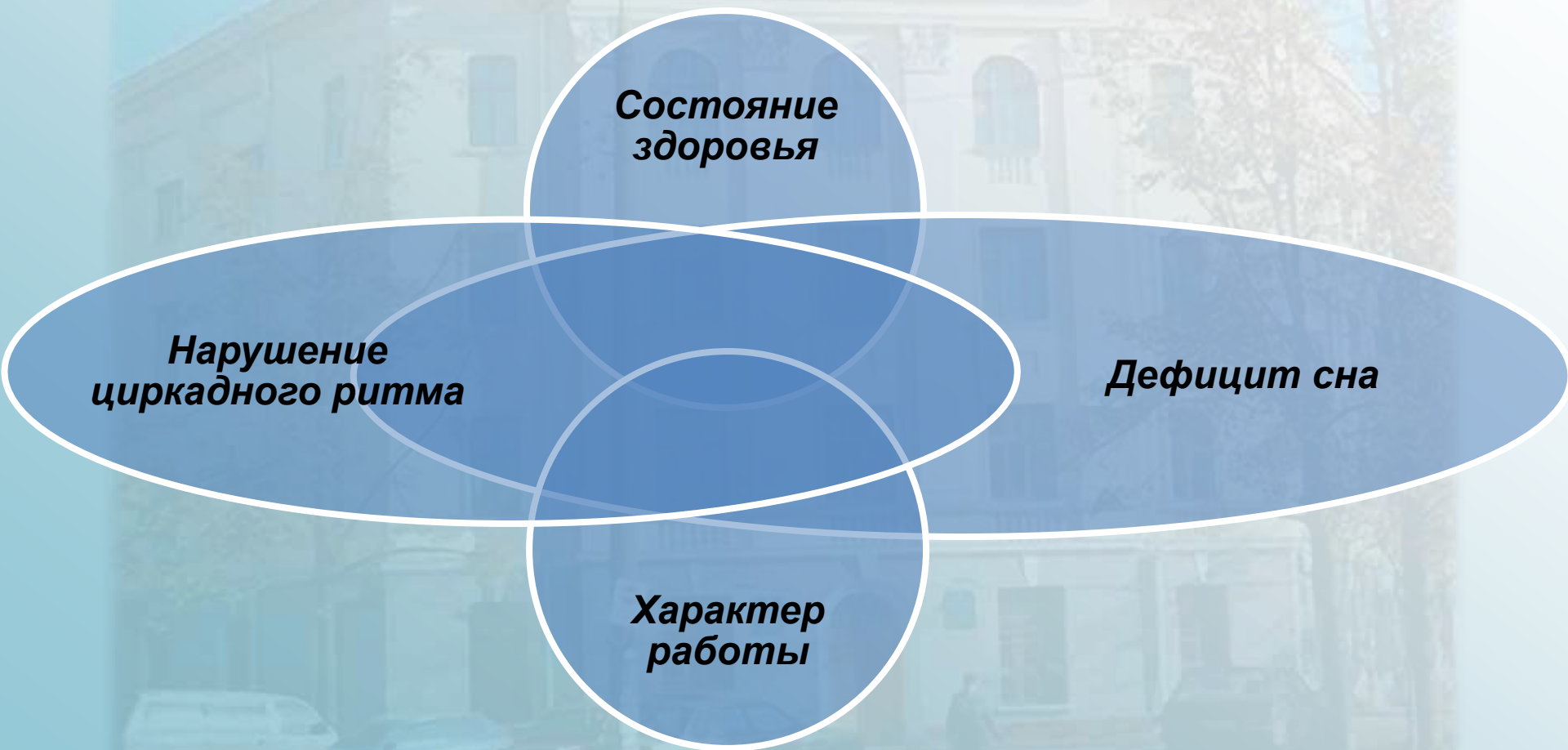
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

| Риск | Описание | Результат | Ссылка |
|--|--|--|------------------------|
| Неправильное питание | The Dutch famina 1944–1945 Обзор исследований о влиянии недоедания | <p>Недостаточное питание во время беременности имеет значение на уровень здоровья в течении жизни новорожденного. Было обнаружено влияние неправильного питания на риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, диабета.</p> <p>Эпидемиологические исследования, исследования проведенные на животных показали связь между питанием матери и хроническими метаболическими заболеваниями у детей и взрослых. Неблагоприятное воздействие на плод осуществляется за счет проявления у последующих поколений ковалентной модификации ДНК и гистонов ядра.</p> | Roseboom et al. (2001) |
| Ранний стресс | Мыши были разделены с матерью с 1 по 14 день. | <p>Непредсказуемое разделение новорожденных мышей с матерью включает стрессориентированное поведение и изменение поведенческого ответа вызывающего отвращения к окружению, проявляющееся когда особи вырастут. Хроническое и непредсказуемое разделение изменяет профиль ДНК метилирование в промотор нескольких генов в зародышевой линии разделенных мышей.</p> | Wang et al. (2012) |
| Стресс вызванный социальным давлением | Взрослые особи мышей были подрергнуты воздействию хронического социального стресса | <p>Детеныши обоих полов, изолированные от отцов, показывали увеличение депрессивного и агрессивного поведения.</p> <p>Эпигенетические изменения могут быть перенесены на следующие поколения.</p> | Franklin et. Al (2010) |
| Влияние кофеина | Человеческие адренокортикальные клетки развиваются под воздействием кофеина | <p>Значительное увеличение клеток, вырабатывающих кортизол.</p> <p>Эпигенетический эффект выражается в увеличение в 10 раз выброса кортизола после приема порции кофе.</p> | Dietz et al. (2011) |

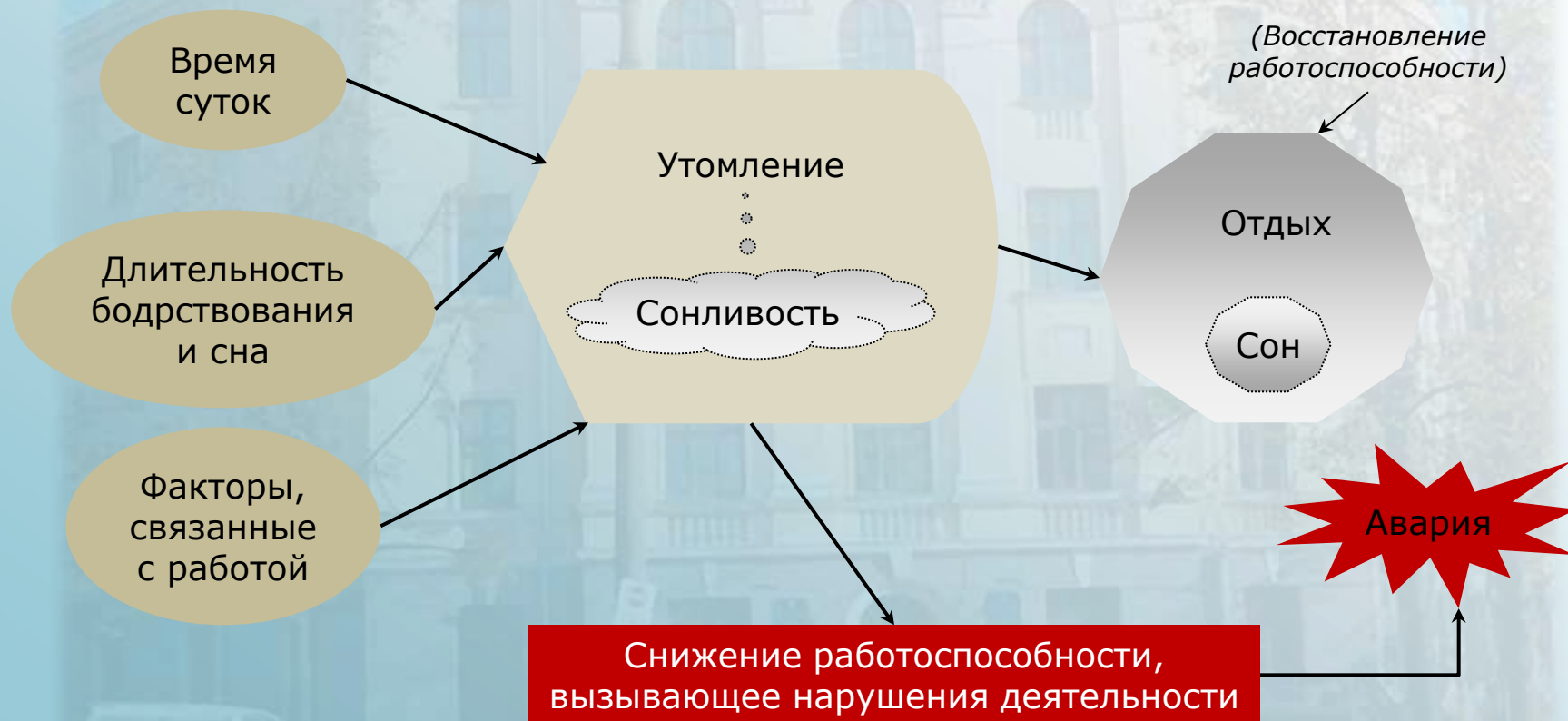


ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Основные факторы риска развития усталости

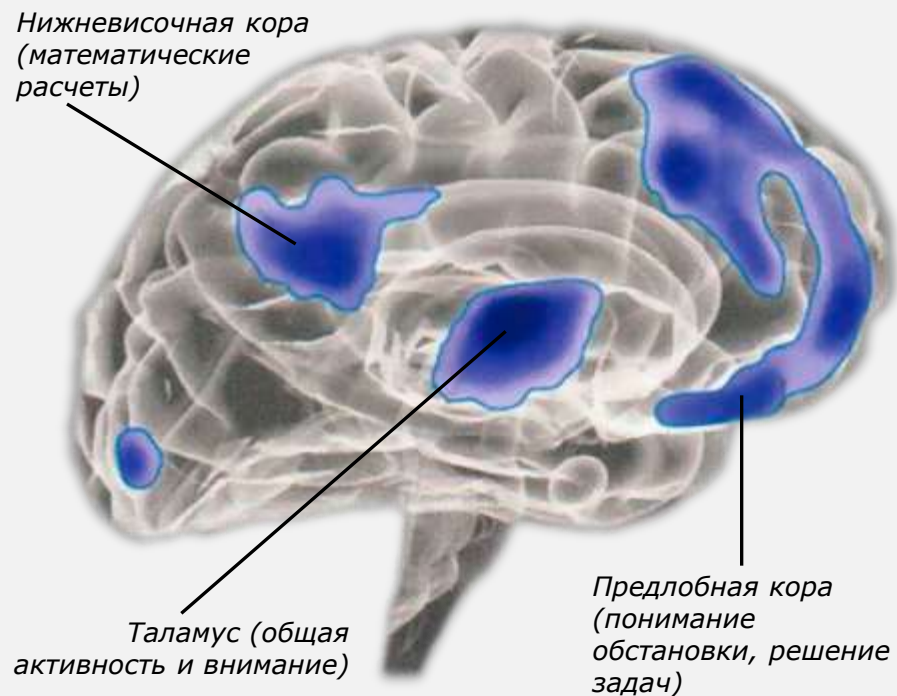


Утомление — биологическая потребность для восстановительного отдыха



Зависимость снижения активности головного мозга

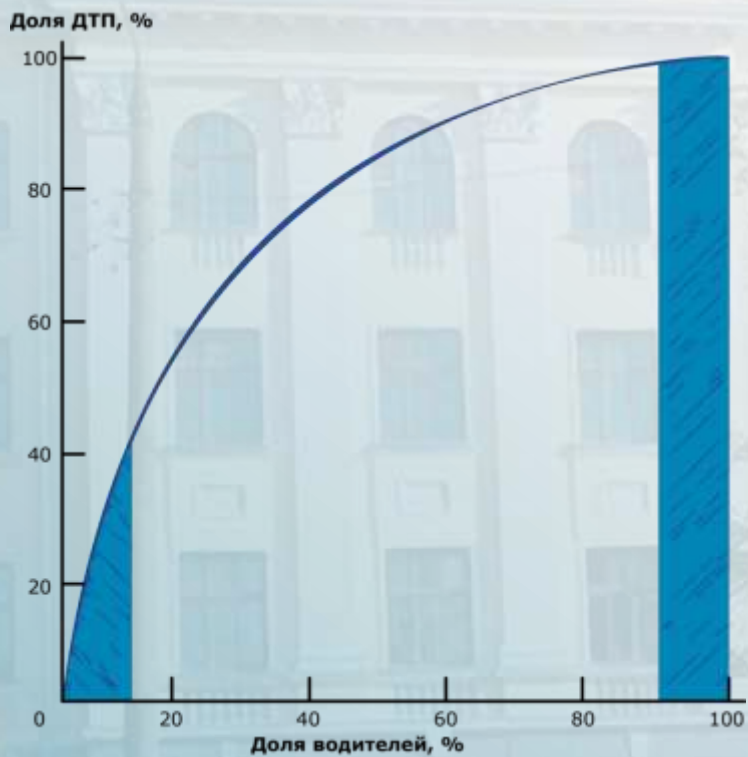
Механизм ухудшения работоспособности под воздействием усталости достаточно прост. Усталость снижает (деактивирует) электрическую активность некоторых участков нашего мозга. Снижение активности особенно заметно в префронтальной коре головного мозга (выделенный участок справа), которая контролирует такие функции, как понимание обстановки и решение задач; в нижневисочной коре головного мозга (выделенный участок слева), которая играет важную роль в умственной деятельности, например при осуществлении математических расчетов; а также в таламусе (центральный выделенный участок), который контролирует уровни общей активности и внимания.





ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Состояние здоровья



Зависимость количества ДТП от процентной доли водителей, их совершающих



По данным Минздрава РФ, смертность в ДТП занимает третье место в структуре смертности.

По заключению экспертов, основной причиной автомобильных аварий является человеческий фактор.

10–20% серьезных дорожных происшествий, связаны с засыпанием водителей за рулем



Дефицит сна

**Анализ риска аварий
(на 100 работников) в зависимости от количества часов сна**
(Lombardi et al.2010)

| Часы сна | <5 | 5–5.9 | 6–6.9 | 7–7.9 | 8–8.9 | 9–9.9 | <10 |
|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Уровень травматизма | 7.89 | 5.21 | 3.62 | 2.27 | 2.50 | 2.22 | 4.72 |

- Предшествующее лишение сна приводит к увеличению риска дорожных аварий
- При снижении уровня бодрствования возникают поведенческие ошибки

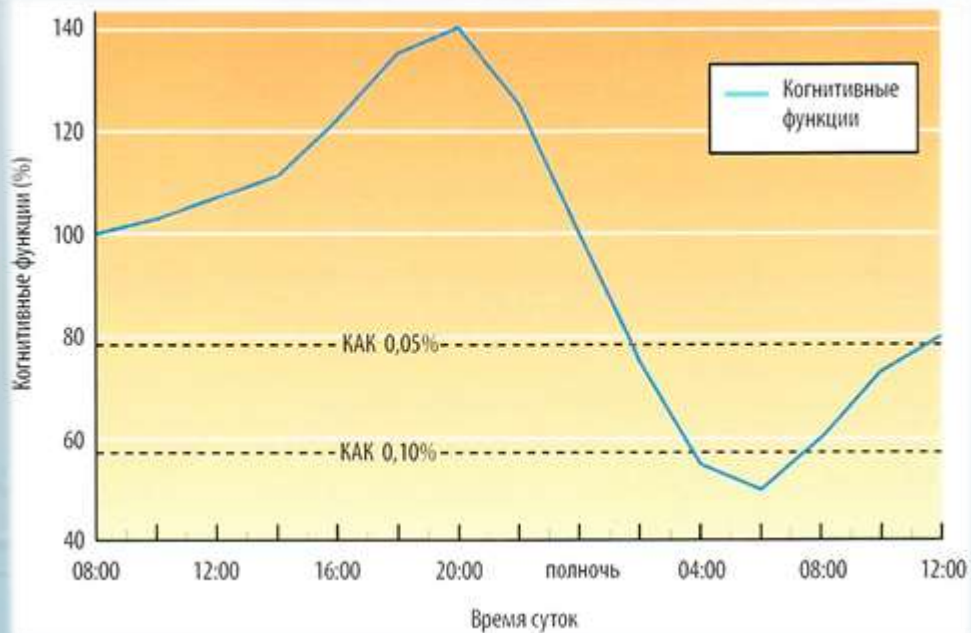


ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Сравнение влияния недосыпания и приема алкоголя на работоспособность

Чтобы глубже понять феномен усталости и ее влияния на работоспособность, исследователи сравнили последствия усталости с последствиями приема алкоголя. Исследования показали, что по истечении примерно 22 часов бодрствования работоспособность человека ухудшается так же, как при концентрации алкоголя в крови (КАК) 0,10%, что в два раза превышает официально допустимое содержание алкоголя в крови водителя. Иными словами, одна бессонная ночь может снизить работоспособность в значительно большей степени, чем это допустимо для управления автомобилем.

КАК - концентрация алкоголя в крови





Признаки нарастания усталости

Чтобы восстановить силы после острого недосыпания, обычно достаточно двух ночей качественного сна. Иными словами, потерянный сон не требуется компенсировать точно таким же количеством часов нового сна. Однако при постоянном недосыпании в течение нескольких суток накапливается «дефицит сна». В настоящее время неизвестно, какова продолжительность сна, необходимая для полного восстановления сил при недосыпании данного типа, однако, вероятно, двух ночей сна для этого недостаточно





Определение персональной потребности во сне

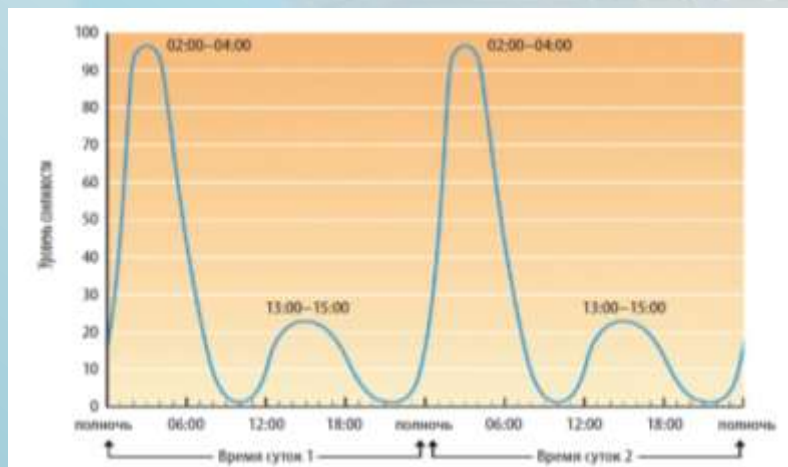
Чтобы определить продолжительность сна, в которой вы нуждаетесь для обеспечения оптимальной работоспособности, во время своего отпуска выполните следующие действия.

- Не пользуйтесь будильником. Организуйте свой день так, чтобы иметь возможность ежедневно просыпаться естественным образом.
- В течение как минимум двух дней преодолите какое бы то ни было накопленное недосыпание.
- В течение следующих 3–4 дней записывайте время, в которое вы ложитесь спать вечером, и время, в которое вы просыпаетесь естественным образом утром.
- Рассчитайте среднее время сна, в течение этих 3–4 дней. Такая продолжительность сна вам необходима для обеспечения внимательности, работоспособности и самочувствия на оптимальном уровне.

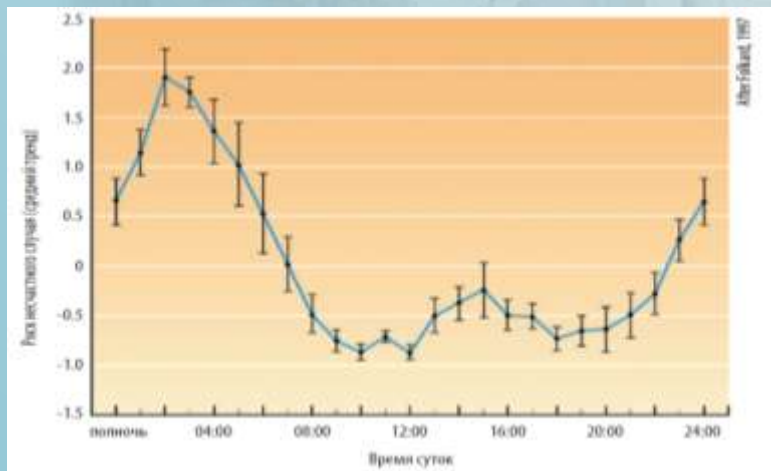


ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Нарушения циркадного ритма (времени суток)



Пик риска аварий наблюдается значительно раньше, чем максимальный уровень сонливости, а именно между 02:00 и 03:00.



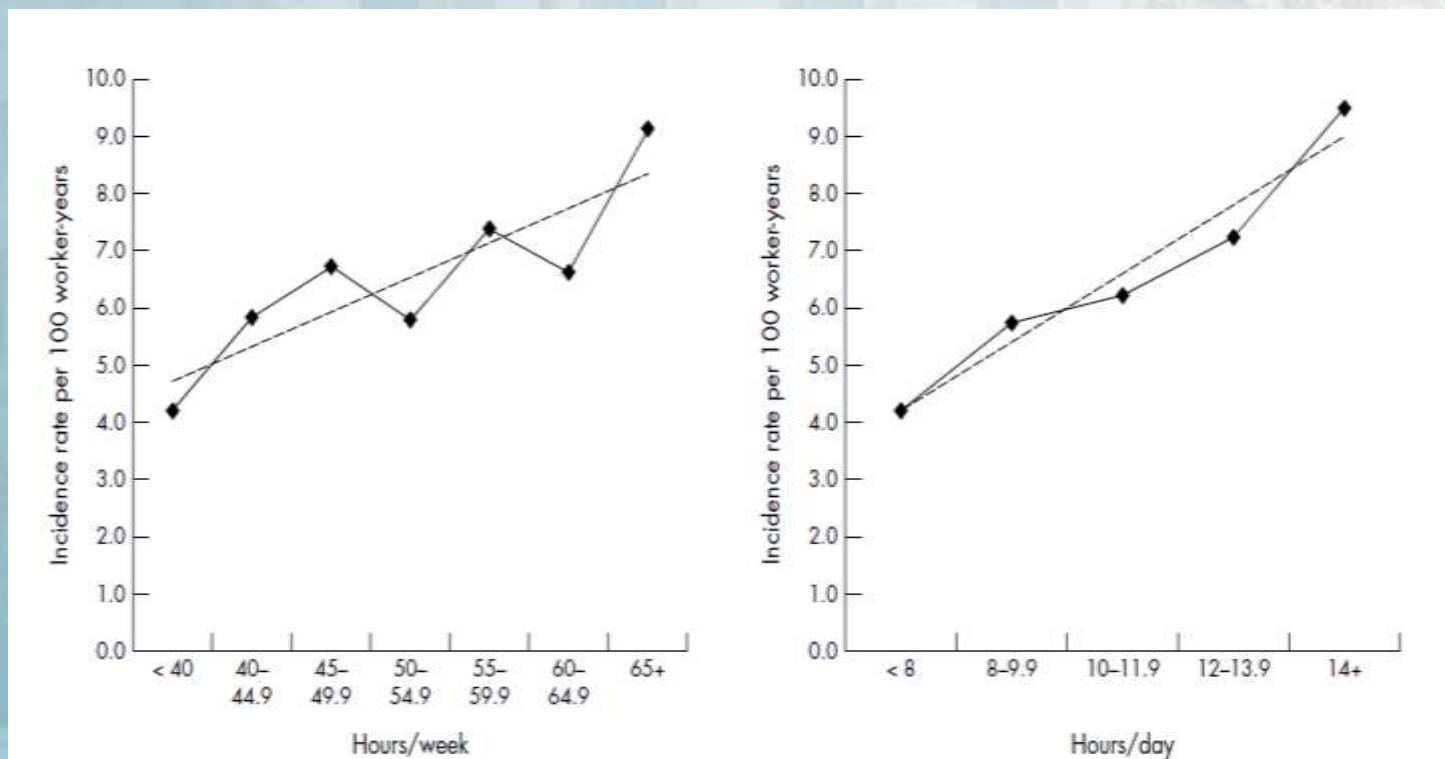
На риск аварий влияют факторы, связанные с длительностью бодрствования, а не уровень сонливости и желание уснуть.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Характер работы

Риск несчастных случаев в зависимости от количества рабочих часов в неделю и продолжительности рабочей смены (A. Dembe, et al 2005)





Напряженность труда





ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Дизайн исследования по изучению усталости у водителей

| 1 этап – разработка методологии и дизайна исследования | 2 этап – сбор данных | 3 этап – анализ данных | | |
|---|---|--|--|--|
| Анализ современного состояния проблемы | Оценка условий труда | Анализ условий труда | Анализ баз данных | |
| <ul style="list-style-type: none"> Анализ лучших международных практик и руководств; Разработка программы исследования; Выбор методов исследования | <ul style="list-style-type: none"> Психофизиологическое тестирование водителей выбранных групп (предрейсовое, послерейсовое); Метод оценки двигательной активности (актограф); Комплексное структурированное интервью с представителем подрядной организации Анкетирование водителей : <ul style="list-style-type: none"> Karolinska Sleepiness Scale Stanford Sleepiness Scale Visual Analog Scale (VAS) Социологический опросник | <ul style="list-style-type: none"> Карты аттестации рабочих мест Режимы труда и отдыха Организация питания Санитарно-гигиенические условия проживания и быта | <ul style="list-style-type: none"> Ретроспективный анализ базы данных ДТП Данные объективного контроля безопасности движения | |
| 4 этап –экспертный, аналитический | | | | |
| Особенности формирования усталости у вахтовых работников | | Ранжирование факторов риска Разработка шкалы риска формирования усталости Построение прогнозных моделей развития усталости в зависимости от продолжительности вахтового периода | | |
| | | Разработка научно обоснованных рекомендаций по профилактике усталости | | |

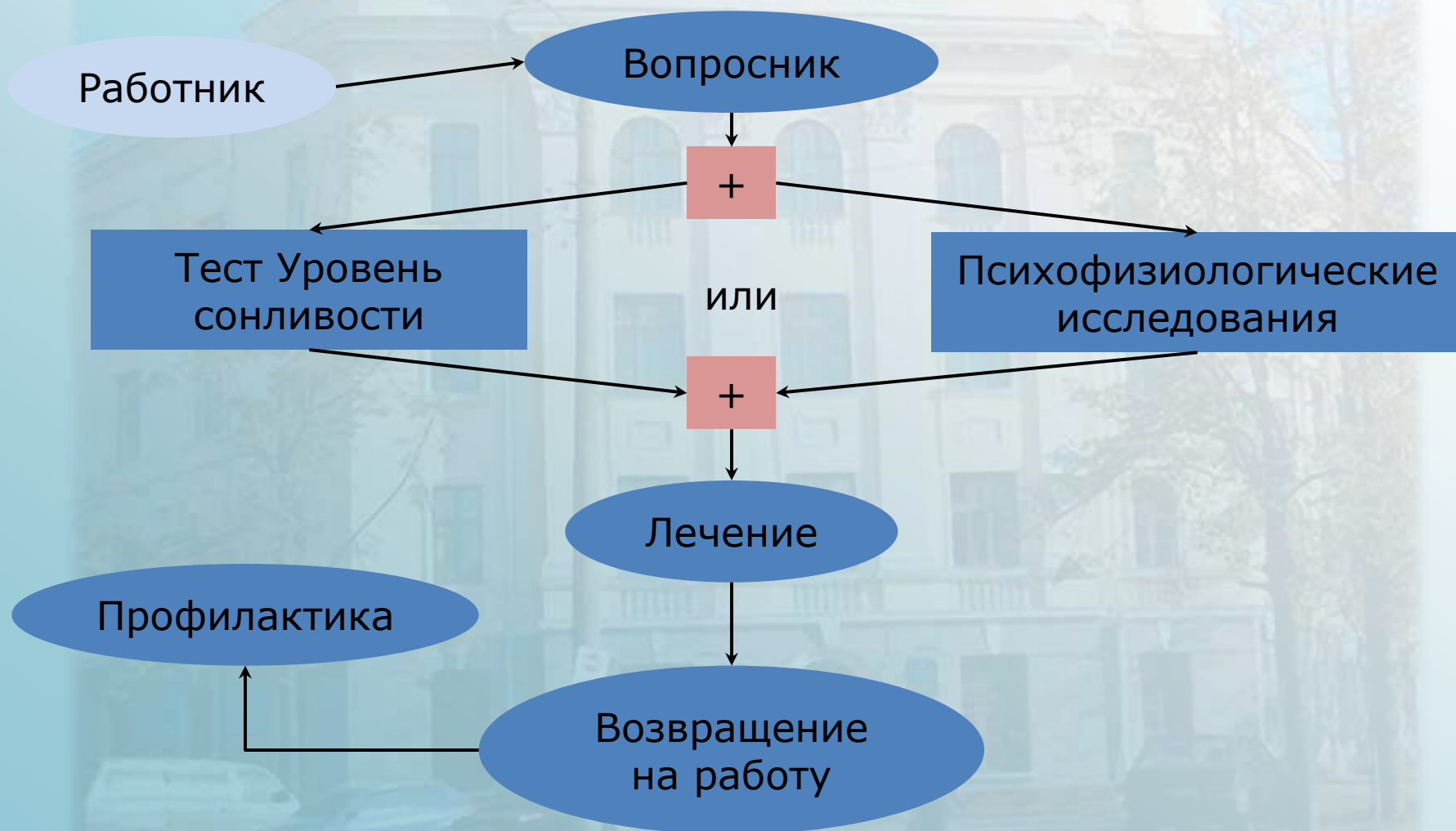
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Оценка двигательной активности с использованием актографа «Jawbone UP 24» — скрининг тест



Метод позволяет регистрировать двигательную активность с помощью датчика- браслета, закрепляемого на запястье в течение длительного времени (1–2 недели), затем программное обеспечение позволяет выделять периоды низкой активности, соответствующие времени сна. Движения при длительности более 10 с приводят к некоторой активации, по данным электроэнцефалографии (ЭЭГ), что выражается в изменении стадий сна или пробуждении. В известной степени количество пробуждений может свидетельствовать о глубине сна

Схема программы по управлению нарушением сна

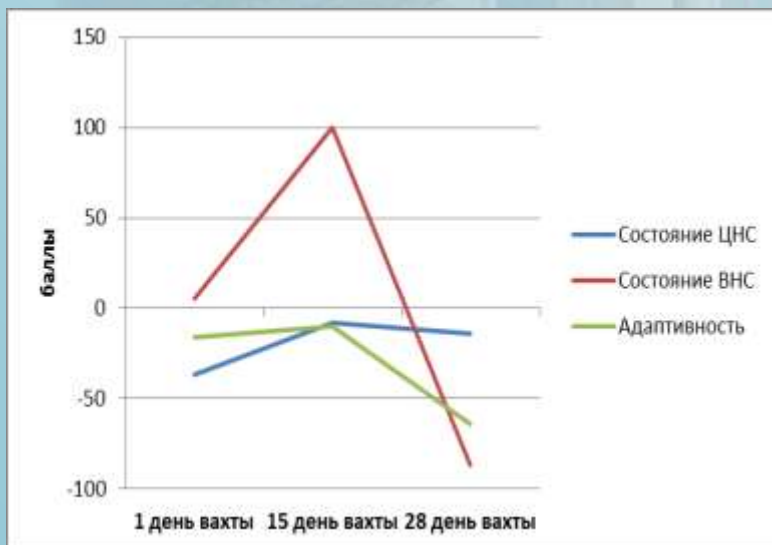




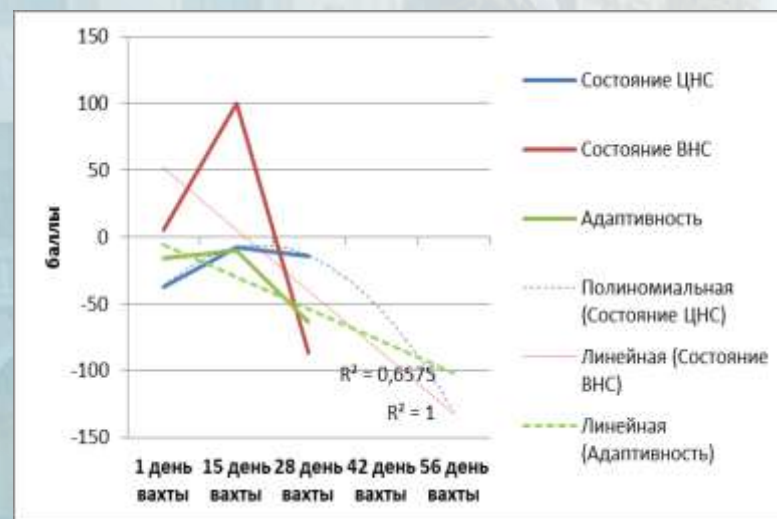
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Результаты исследования

Динамика показателей состояния центральной нервной системы, вегетативной нервной системы и адаптивности у водителей в течение вахтового периода



Расчётные величины показателей состояния центральной нервной системы, вегетативной нервной системы и адаптивности у водителей на 42 и 56 дни вахты (пунктирные линии)





ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Определение факторов риска, связанных с усталостью

| | Водители | Обеспечение | Факторы |
|---------------|--------------------------------|--------------------------|--|
| Приоритет | Организация вахт | Организация перевахтовок | Сезонные факторы |
| | Период вахт | Условия проживания | Световой день |
| | Качество сна | Условия работы | |
| Дополнительно | Возраст водителей | Организация сна и отдыха | Мотивация водителей |
| | Психофизиологическое состояние | Организация питания | Применение навыков управления линейными руководителями |
| | Состояние здоровья | Медицинские осмотры | |



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Clockwork Research: Матрица приоритетов рекомендаций



Обозначения:

Зеленые круги: роли и обязанности (0)

Желтые круги: предупредительные меры (I)

Синие круги: обучение (II)

Белые круги: обнаружение (III)

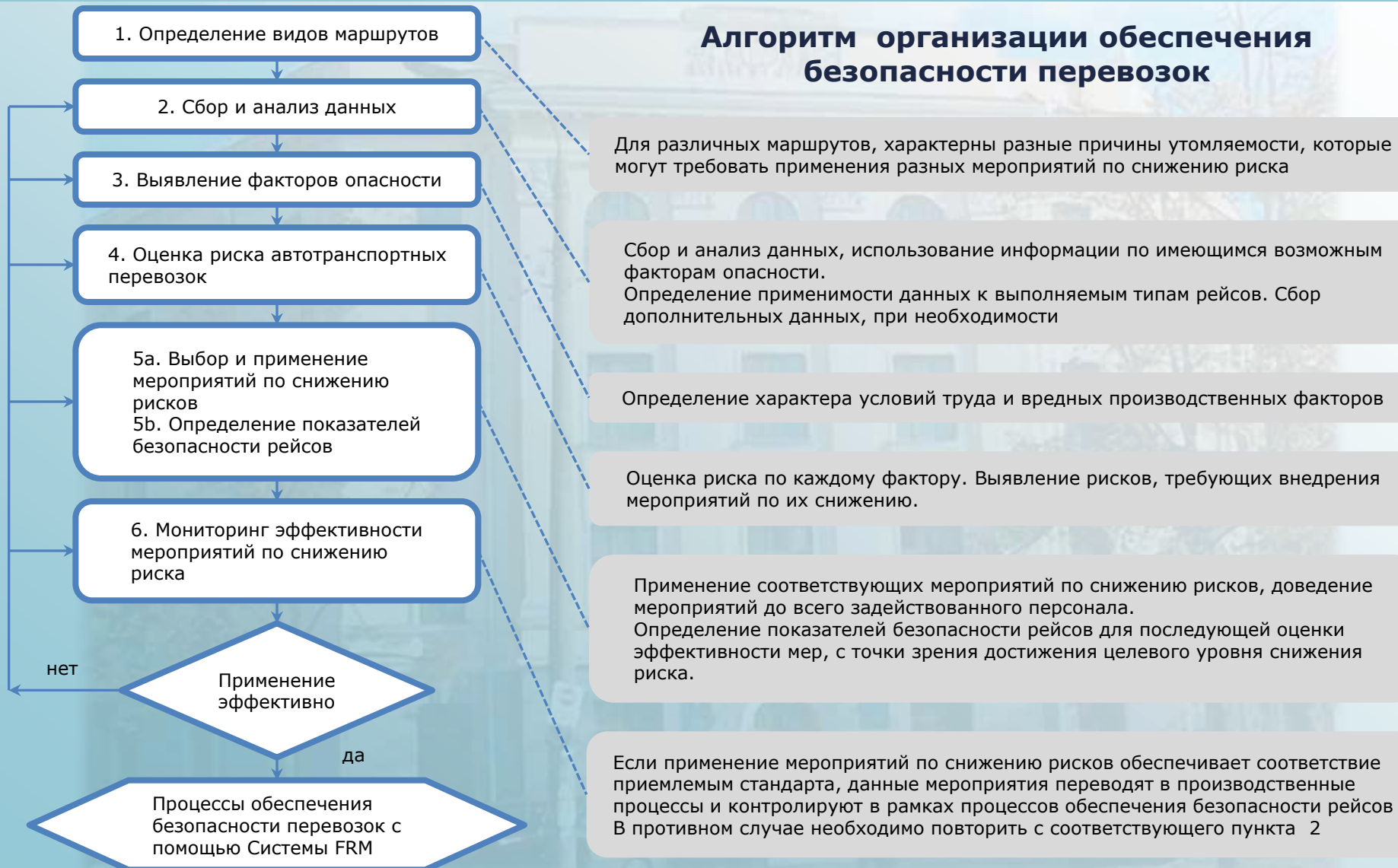
Красные круги: уменьшение воздействия (IV)

1. Обеспечить обратную связь для оценки рабочей площадки. (0)
2. Разработать и опубликовать стратегию управления утомлением для определенной рабочей площадки. (0)
3. Создать рабочую группу для решения проблем утомления. (0)
4. Разработать план управления утомлением для определенной рабочей площадки. (0, I)
5. Разработать процедуры для поддержания плана по управлению утомлением для определенной рабочей площадки. (0, I)
6. Осмотреть и проверить помещения лагеря с тем, чтобы убедиться в том, что они предоставляют наилучшую возможность для здорового сна. (I)
7. Разработать стратегию и процедуры, касающиеся короткого сна в дневное время. (I,IV)
8. Обеспечить необходимую среду для отдыха в перерывах во время работы. (I)
9. Разработать процедуры для обнаружения расстройств сна. (III,I)
10. Обнаружить и проанализировать показатели уровня безопасности для осуществления мониторинга производительности плана по управлению утомлением (FMP). (IV)
11. Разработать годовую программу по расклейке плакатов, призванных информировать об утомлении. (II)
12. Просмотреть и проверить программу обучения сотрудников вопросам утомления и провести повторный инструктаж. (II)
13. Найти и обучить группу ведущих специалистов по вопросам утомления. (II)



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Алгоритм организации обеспечения безопасности перевозок





Выработкой практических рекомендаций ученые разных стран занимаются в рамках Системы управления риском переутомления (Fatigue Risk Management System — FRMS).

В FRMS сформулированы многоуровневые, научно обоснованные положения по организации правильного режима труда и отдыха, организации превентивных мер предупреждающих развитие утомления и соответственно возникновения различных инцидентов и аварий в промышленности, транспорте и армии.



ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Производственный стресс и утомление

И.В. Бухтияров

Директор ФГБНУ «НИИ медицины труда»

Спасибо за внимание!

XIII Всероссийский Конгресс «ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ»

Школа-Семинар Инновационные технологии в медицине труда и промышленной экологии

21 сентября 2015