

**Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
Федеральное бюджетное учреждение науки
«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»**

УДК 613.6; 613.62

№ госрегистрации АААА-А17-117061610015-5

Инвентарный № _____

Утверждаю

Директор

ФБУН «СЗНЦ гигиены и
общественного здоровья»

д.м.н. _____ С.А. Горбанев

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПРИ НАРУШЕНИЯХ
СУТОЧНОГО РИТМА СНА И БОДРСТВОВАНИЯ РАБОТНИКОВ
(СМЕННАЯ РАБОТА, НОЧНОЙ ТРУД, ВАХТОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ТРУДА, СМЕНА ЧАСОВЫХ ПОЯСОВ)**

Информационно-аналитический обзор

Санкт-Петербург, 2017

Реферат

В информационно-аналитическом обзоре показана актуальность и практическое значение вопроса об оценке риска нарушений здоровья работников при нарушениях суточного ритма сна и бодрствования работников при сменном труде. Проанализированы причины противоречий в оценках степени вредности сменного труда с ночной работой. Даны сводки данных о количественной оценке рисков острых (травмы, утомление) и хронических нарушений здоровья (нарушения сна (sleep disease), хроническое утомление, ожирение, диабет, неврологические и психические расстройства, желудочно-кишечные, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания, нарушения репродуктивного здоровья женщин). Проанализированы сопутствующие факторы риска (вредные привычки поведения, возраст, хронотип и состояние здоровья работников). Рассматриваются вопросы о метрике ночного труда и napping. Даются рекомендации для проведения исследований, профилактики и оценке риска нарушения здоровья работников при ночном труде.

В приложениях 1 и 2 в табличной форме дан анализ публикаций по величине риска травм и вышеперечисленных хронических заболеваний при ночном труде. В приложении 3 помещены иллюстрации острых эффектов ночного труда. В приложении 4 перечислены актуальные вопросы изучения сменного труда, рассмотренные на 23 международной конференции «Shiftwork and Working Time» (19-23 июня, 2017 г)

Документ предназначен для врачей – гигиенистов и профпатологов, специалистов Роспотребнадзора и специалистов по охране и организации труда, научных сотрудников.

Организация– разработчик:

Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья Роспотребнадзора».

Авторы:

Сорокин Г.А., к.б.н., Фролова Н.М., д.м.н., Гребеньков С.В., д.м.н.

Содержание

1.Актуальность и практическое значение	5
2.Острые инциденты	6
2.1.Производственные травмы и острое утомление	6
2.2.Острые функциональные сдвиги	7
2.3.Острые респираторные заболевания и грипп	7
3.Хронические нарушения здоровья	7
3.1.Нарушение сна	7
3.2.Хроническое утомление	8
3.3.Ожирение:	8
3.4.Метаболический синдром	9
3.5.Диабет.	9
3.6.Неврологические и психические расстройства	9
3.7.Желудочно-кишечные заболевания	10
3.8.Сердечно-сосудистые заболевания	10
3.9.Онкологические заболевания	10
3.10.Нарушения репродуктивного здоровья женщин	11
4. Индивидуальные факторы риска	11
4.1.Вредные привычки поведения	11
4.2.Возраст	12
4.3.Хронотип	12
5. Метрика ночного труда	12
6. Napping (дремота и сон в кратковременном перерыве в работе)	13
7. Патофизиологические механизмы	13
8. Рекомендации	13
Список литературы	15
Приложение 1. Сводная таблица: аналитический обзор публикаций о риске травм и инцидентов при ночном труде	16
Приложение 2. Сводная таблица: аналитический обзор публикаций о риске хронических заболеваний при ночном труде	21
Приложение 3. Иллюстрации острых эффектов ночного труда	39
Приложение 4. Вопросы, рассмотренные на секциях 23-й международной конференции «Shiftwork and Working Time» (COUniversity ,Австралия, 19-23 июня, 2017 г)	47

Используемые термины и определения

RR – relative risk (относительный риск): отношение вероятности отрицательного события (симптома, заболевания) в экспонированной группе к вероятности этого события в non-exposed group.

OR – odd ratio: отношение вероятностей (частот) отрицательного события (симптома, заболевания) в двух группах работников, различающихся каким – либо признаком (с ночным трудом и без него).

HR – Hazard ratios: отношение уровней риска, соответствующих двум уровням детерминирующего фактора. Частный случай RR («моментный риск», риск в момент действия фактора, а не кумулятивный итоговый риск за весь период наблюдений).

МС – метаболический синдром.

ССС – сердечно-сосудистая система.

АД – артериальное давление крови.

САД – систолическое артериальное давление крови.

ДАД – диастолическое артериальное давление крови.

ЧСС – частота сердечных сокращений.

SWSD – Shift Work Sleep Disorder, нарушения сна при сменной работе.

Napping – дремота и сон в кратковременном перерыве в работе.

ПРД – продолжительность рабочего дня.

ПРН – продолжительность рабочей недели.

1. Актуальность и практическое значение.

Около 15-20% работающего населения развитых стран в той или иной степени заняты ночным трудом [51]. По расчетам [6] в России с ночной работой связано около 5,5 млн женщин. Массовое использование ночного труда является необходимым на предприятиях непрерывного производства (добывающие, металлургические, химические и нефтехимические, электроэнергетики, транспорта, связи). Ночной труд широко используется на многих предприятиях прерывного производства, обычно на рабочих местах основных цехов, в здравоохранении, торговле, правоохранительных органах. Актуальность проблемы подтверждается широким обсуждением её на международных форумах и многочисленными публикациями специалистов различных наук о человеке: медицины, эпидемиологии основных болезней человека и общественного здоровья; медицины сна и хронобиологии; биологии и генетики; эргономики, охраны труда и техники безопасности; психологии и социологии.

Вместе с тем уже более 100 лет работа в ночное время является объектом изучения физиологии, медицины и гигиены труда. Однако спор корифеев отечественной гигиены о вредности ночной работы¹, не решён до сих пор. С одной стороны, по установившейся отечественной и международной практике считается, что степень этой вредности очень высока и поэтому устанавливается размер доплаты 35-100% за каждый час работы ночью. Эти величины превышают максимальный размер доплаты, принятый в РФ (24%), за совокупность всех остальных вредных производственных факторов. В соответствии с Трудовым Кодексом продолжительность ночной смены требуется снижать на 1 час по сравнению с дневной, что превышает 48 мин – норматив максимального времени отдыха за рабочую смену, который предоставляется при сочетанном действии всех вредных производственных факторов, с уровнями вредности 1-й и 2-й степени [2]. С другой стороны, согласно Р 2.2.2006-05, работа в ночное время не является самостоятельным, независимым фактором вредности условий труда, а лишь одной из 23 характеристик его напряженности.

Противоречивость в оценках степени вредности ночного труда возникла из-за сложности доказательных исследований, обусловленной, прежде всего:

- *многообразием негативных эффектов ночного труда*: острые физиологические и хронические клинические, социальные и психологические; травмы и инциденты;
- *неспецифическим характером нарушений здоровья при сменной ночной работе и их относительно невысокой интенсивностью развития*, которые при этиологическом

¹ Н.А. Вигдорчик (Профессиональная патология. Госмедиздат 1930) утверждал «Работа в ночные часы, сколько бы времени она не продолжалась и в каких бы благоприятных условиях она не была поставлена – является сама по себе профессиональной вредностью», его коллеги считали, «что это мнение не доказано» (Маршак М.Е. Физиология труда. М-Л, 1931).

анализе трудно отделить от неспецифических физиологических и клинических эффектов, обусловленных действием других производственных и непрофессиональных факторов;

- *текущей кадрах* с хроническими заболеваниями при ночном труде, нивелирующей стажевую динамику риска нарушений здоровья работников с ночным трудом;
- *большим варьированием параметров режимов ночного труда* (метрика экспозиции).

2. Острые инциденты

2.1. Производственные травмы и острое утомление. Человеческая ошибка – первостепенный источник и важная причина большинства аварий на промышленном производстве [7]. Утомление при работе в ночной смене наблюдается чаще и более выражено, чем в дневной. В ночное время у человека ухудшаются все психические процессы, обеспечивающие безопасность его поведения – способности принятия решений об избегании опасности, восприятия и осознания предупреждений и сигналов об опасности [7].

Нами установлено, что при физически тяжелом труде портовых грузчиков, занятых ручной перегрузкой баланса, риск получения отдельным работником в течение 1 года травмы является чрезвычайно высоким (15-22%). На этом общем фоне, в ночной смене риск травмы в 1,62 раза выше, чем в утренней смене (прил. 3, рис. П1 и П4). В динамике травматизма докеров-механизаторов, занятых управлением перегрузочной техникой, при графике сменности две 12-ти часовых смены в утро и две 12-ти часовых смены в ночь прослеживаются аналогичные закономерности, но в менее выраженной форме (прил. 3, рис. П2 и П3). Анализ распределения по часам суток 175 тысяч ошибочных действий, совершенных операторами газовых станций, показал, что риск ошибок в ночное время (23.00-6.00) в 1,72 раза выше, чем в утренние часы (07.00-14.00); риск в акрофазе «*circadian rhythm in risk of errors*» (2-4 часа ночи) в 2,6 раз выше, чем в 7-9 часов утра (прил. 3, рис. П5). Данные исследований, опубликованные за период 2006-2012 годы, показывают, что при работе в ночных сменах относительный риск получения работником травмы в 1,5-2,4 раза выше, чем в дневной смене, независимо от вида профессиональной деятельности (прил. 1).

Для количественного определения риска острой усталости при работе в ночное время необходимо использовать данные исследования усталости одних и тех же работников при выполнении одинаковой работы в разные смены. Нами установлено, что при ночной работе степень усталости работников нефтеперерабатывающего предприятия и стивидорных компаний морского порта, измеряемая по 4-х балльной шкале, на 0,3-0,4 балла больше, чем её степень в дневной смене (прил. 3, табл. П3). В рабочие сутки с ночной сменой, продолжительность состояния усталости увеличивается на 2-3 часа, что приводит к увеличению годового прироста риска хронической усталости не менее, чем в 1,5 раза [7]. При напряженном труде внутрисменная динамика частоты травм часто определяется почасовой динамикой усталости и утомления. Показано, что при ночных сменах, сочетающихся с удлинением их продолжительности, риск большой сонливости в 7,5 раз больше, чем при более коротких дневных сменах [91].

2.2. Острые функциональные сдвиги. Внутрисменная динамика показателей функционального состояния организма человека при дневной и ночной сменах различаются: при дневной работе показатели обычно ухудшаются в наибольшей степени в конце смены, а при ночном утомлении – в середине – с 02.00 до 05.00 [7]. Данные круглосуточного мониторинга показателей сердечно-сосудистой системы показали, что труд с ночными сменами увеличивает риск заболеваний ССС [67, 91, 99]. Показано, что показатели сердечного (HRV) и сосудистого (САД, ДАД) напряжения повышены в течение суток, следующих за ночной сменой, что в отличие от HRV показатели САД и ДАД не восстанавливаются полностью за сутки отдыха [64]. После ночной смены эластичность эндотелия артерий снижается в большей степени, чем после дневной работы [102], ухудшается микроциркуляция потоков крови в сердце [52].

Уровень 6-sulfatoxymelatonin, предшественника мелатонина, гормона эпифиза, регулирующего циркадный ритм жизнедеятельности, существенно понижен во время ночной работы, во время дневного сна после ночной смены, а также во время ночного сна в выходные дни [32]. Вместе с тем, исследование уровня этого гормона, без привязки к фазам суточного ритма сна и бодрствования сменных работников, показало, что мелатонин не является биомаркером вредного действия стажа ночного труда [55]. Аналогичная закономерность прослеживается в динамике уровня стресс - гормона кортизола. Сохраняются кратковременные следы воздействия ночных смен (пониженный уровень кортизола в 1-й час бодрствования в течение последующих нескольких дней), а следы долговременного воздействия (стаж сменной работы) не выявляются [113].

2.3. Острые респираторные заболевания и грипп. Нами установлено, что при физической работе на открытом воздухе в ночную смену повышается риск возникновения острых инфекционных заболеваний в 1,2 раза в летний период года, в 1,76 в весенний и осенний; в 2,07 – в зимний период (Северо-западный регион РФ). При ПРД=5 дней максимальное увеличение риска наблюдается на 2-й ночной смене – 3,07 относительно 2-й утренней смены, что по Р. 2.2.1766-03. считается высоким уровнем риска (рис. П8 и П9, прил. 3).

3. Хронические нарушения здоровья

3.1. Нарушение сна. По данным наших наблюдений нарушения сна 3 раза в неделю и чаще наблюдаются у 23,9% работающих женщин (у 345 из 1442 обследованных) и у 12,0% мужчин (120 из 997). При этом при сменном труде с ночной работой нарушения сна у мужчин и женщин в 1,9 раза чаще, чем при труде без ночных смен (рис. П10, прил. 3). Риск различных нарушений сна при сменной работе с ночным трудом составляет $OR \div 1.5-3.3$ (прил. 2). В медицине сна (Sleep Medicine) существенно более высокий риск частых нарушений сна при сменном труде характеризуется специальным термином «Shift Work Sleep Disorder» (SWSD, [96]). При работе с ночными сменами нарушения сна рассматриваются как источник риска хронических заболеваний [90]. При SWSD обычно наблюдается хроническое утомление, расстройства настроения и неспецифические желудочно - кишечные, сердечно-сосудистые (включая ишемию), эндокринные нарушения. SWSD сопутствуют заболевания диабетом, респираторные заболевания и

неврологические расстройства [35]. В большом эпидемиологическом исследовании [56] показано, что в зависимости от характера хронических нарушений сна риск острого инфаркта миокарда возрастает в 1,27-1,45 раза. У работников с SWSD повышены риски физических травм, ошибочных решений из-за снижения бдительности и уровня бодрствования, ухудшения показателей работы, а также конфликтов в семейной жизни. Сменные работники имеют больший риск развития алкогольной и лекарственной зависимости. Индивидуальная способность переносимости сменной работы зависит от возраста, хронотипа, сопутствующих заболеваний и степени активности в дневное время. Продолжительность сна сменных работников в дневное время на 1-4 часа меньше длительности ночного сна [75]. Показано, что риск существенного уменьшения продолжительности ежедневного сна (менее 6 часов) несколько выше при сменном ночном труде, чем при постоянной работе в ночное время [77].

3.2. Хроническое утомление. Наиболее чувствительным методом выявления экологического риска является учет ранней неспецифической стадии нарушения здоровья человека, которую обозначают понятиями хроническое утомление, синдром хронической усталости, хронический стресс, истощение, срыв адаптации, предболезнь [8, 9]. Хроническое утомление, возникающее в результате накопления дефицита отдыха по неделям и месяцам работы, является первопричиной, первой стадией и сопутствующим компонентом большинства хронических заболеваний, связанных с профессией [7]. При сменной работе риск хронического утомления увеличивается вследствие постоянного дефицита отдыха из-за сокращения продолжительности и снижения качества сна [93, 75]. Исследователи рассматривают утомление, вызванное недостатком сна и нарушением суточных ритмов, как кумулятивный феномен, исчезающий при отдыхе [69]. У работников здравоохранения при режиме труда с ночными сменами недостаток сна и вызванное им утомление являются причиной нарушения их физического, умственного и психического здоровья [80]. Основными причинами синдрома истощения и хронической усталости, наблюдаемого у 50% врачей интенсивной терапии, являются большое количество отработываемых ночных смен и недостаток вне рабочего времени для отдыха [37]. Полагают, у летного состава опасность развития хронического утомления возникает при полетах 3 раза подряд в ночное время [4]. Наши исследования одних и тех же работников нефтехимического предприятия, занятых в разные смены, показали, что повышение степени острого утомления по ходу ночной смены увеличивает годовой прирост риска синдрома хронического утомления в 1,5 раза [7].

3.3. Ожирение. Эпидемиологическое обследование медсестер, имеющих ночные смены, показало, что после учета сопутствующих факторов (образ жизни, состояние здоровья) риск ожирения незначителен ($RR=1,02$ [119]), а у работников с ночными сменами на птицеобрабатывающем предприятии выявлен умеренный рост риска ожирения [65]. В эпидемиологическом исследовании 26442 работников непрерывного производства химической продукции [24] установлено, что при труде с ночными сменами риск ожирения повышается на 30-40%. Близкие по значению величины относительного риска получены у работниц коммунальных служб, занятых сменным ночным трудом без

воздействия вредных химических и физических производственных факторов. У них риск ожирения повышен в 1,22 раза, по сравнению с женщинами, работающими в тех же организациях, но без ночного труда [6]. Вместе с тем, показано, что на предприятиях электронной промышленности у уборщиц при постоянной ночной работе риск ожирения существенно повышен (OR= 2,7), по сравнению с уборщицами, занятыми только днём [29].

3.4. Синдром МС. У лиц с нарушением секреции мелатонина риск метаболического синдрома повышен в 2,9 раза [1]. Риск МС зависит от стажа сменного труда работы с ночными сменами, однако по данным [105], при элиминировании сопутствующих факторов риска (возраст, пол, образ жизни, курение, алкоголь, стресс, сон) роль стажа является незначительной: у лиц со стажем сменного труда более 10 лет риск МС=1,96, а у лиц с меньшим стажем – 1,78. У работников химического предприятия, работающих с ночными сменами, распространенность МС в 2,43 выше, чем у работников этого предприятия, работающих днем [100]. По данным 4-х летних ежегодных медицинских обследований среднего медицинского персонала, не имевших МС при 1-м обследовании, установлено, что с каждым годом стажа работы с ночными сменами риск МС возрастает на 2,9%, что в пять раз больше, чем при постоянном дневном труде (HR =5,10). При этом, за исключением сидячей работы, прочие факторы (пол, возраст, курение, алкоголь, семья) не влияют на риск МС при ночном труде [84]. Схожие данные получены другими авторами в аналогичных исследованиях медицинских работников (OR= 4,10 [54]), а также работниц разных профессий, занятых сменной ночной работой. За 5 лет работы у них риск развития синдрома МС в 3,5 раза выше, чем у работниц дневного труда [63]. В этом исследовании также показано, что фактор «курение» и наличие хотя бы одного начального признака МС в 1-й год наблюдения являются не менее важными причинами метаболического синдрома (OR соответственно 5,4 и 4,6). Используя метод парного сравнения работников нефтехимического предприятия с ночной и дневной работой, установлено, что у первых риск МС повышен в 1,38 раза [38]. Эта величина несколько уменьшается, если нивелировать влияние сопутствующих факторов МС. Повышение рисков ожирения и метаболического синдрома при ночном труде является результатом эндокринных заболеваний [6] и расстройств иммунных функций организма [53], которые возникают вследствие нарушения циркадного цикла секреции мелатонина.

3.5. Диабет. В ходе 20-летнего мониторинга 2-х групп женщин в возрасте 25-42 года (107915 человек) и 42-69 лет (69269 человек) проведен этиологический анализ соответственно: 3961 и 6165 случаев возникновения диабета 2-го типа [81]. Установлено, что относительный риск заболеваний диабетом зависит от стажа работы с ночными сменами: стаж 1-2 года RR= 1,05; 3-9 лет – 1,20; 10-19 лет – 1,40; 20 лет и больше –1,58. Анализ этих данных с позиции критерия «годовой прирост риска» [7] показывает, что темп возрастания риска диабета по годам работы с ночными сменами в 2 раза выше, чем при работе только в дневное время.

3.6. Неврологические и психические расстройства. В обзорах [41, 92] показано, что при длительных нарушениях суточного ритма жизнедеятельности возникает множество

нервно-психических расстройств: ухудшение настроения, тревожность, нервозность и раздражительность, депрессия, хроническая усталость и истощение, снижение уровня внимания и другие когнитивные расстройства. При стаже ночной работы 4 и более лет риск психических расстройств повышается в 2,6 раза у мужчин и в 4,2 раза у женщин, а риск депрессии и тревожности соответственно в 6,1 и 2,6 раза [17].

3.7. Желудочно-кишечные заболевания. Жалобы на нарушение аппетита и пищеварения, как и расстройства сна, являются наиболее распространенным и характерным следствием сменного ночного труда. По нашим данным при сменном труде нарушения пищеварения 3 и более раз в неделю наблюдаются в $2,1 \pm 0,3$ раза чаще, чем при постоянной дневной работе (рис. П10, прил. 3). Вместе с тем эпидемиологических исследований по этому аспекту риска нарушения здоровья немного. В работе [76] установлено, что у медсестер при режиме труда с ротацией ночных смен нарушения пищеварения и боли в животе наблюдаются в 1,5 раза чаще, чем при работе без ночных смен. В амбулаторных исследованиях 15283 работников установлено, что ночной труд является «независимой от сопутствующих факторов причиной повышения риска gastroesophageal reflux disease» [59]. Вместе с тем в исследовании [106] у инфицированных работников (*Helicobacter pylori*) не выявлено причинной связи между сменной ночной работой и желудочно-кишечными жалобами, гастритом, язвенной болезнью. Результаты исследований, в которых не выявлено риска заболеваний органов пищеварения при ночном труде, объясняются тем обстоятельством, что работники с желудочно-кишечными заболеваниями, как правило, уходят с работы с ночными сменами [12].

3.8. Сердечно-сосудистые заболевания. При режимах труда с ночной работой у работников наблюдаются стойкие физиологические, психологические и поведенческие изменения, являющиеся факторами риска заболеваний сердца: метаболический синдром, повышение содержания в крови холестерина и триглицеридов (у мужчин до 40 лет ускорение атеросклеротического процесса), чаще наблюдаются избыточная масса тела, гиподинамия и курение. У медсестер выявлен стажевой тренд повышения риска инфаркта – на 4% каждые 5 лет работы с ночными сменами [23]. У медицинских работников при ночном труде на 67% повышается риск заболеваний сердечно-сосудистой системы [85]. У работников металлургического предприятия выявлен рост относительного риска гипертонии на 20-30% за десятилетний период сменной работы [77]. Установлено [29], что у уборщиц, постоянно работающих в ночное время, существенно увеличивается риск высокого артериального давления – OR= 2,7 (1,6-4,5).

3.9. Онкологические заболевания. В 2007 г. эксперты международного агентства по изучению рака (IARC) заключили, что сменная работа, которая сопровождается нарушением циркадного ритма, является вероятным канцерогенным фактором (группа 2A). Установлено, что риск рака груди повышается только после 20-ти летнего стажа с ночной работой [51]. Данные относительно риска других онкологических заболеваний являются ограниченными и противоречивыми [117]. Достоверная положительная связь сменного ночного труда с онкологическим риском установлена примерно в 2/3 случаев

многочисленных эпидемиологических исследований (аналитические обзоры [24, 31, 34, 58, 98, 110, 117]). В этих случаях RR онкологических заболеваний возрастает от 1,2 до 2,3 (прил. 2, табл. П.2), что по классификации Р 2.2.1766-03 соответствует оценке причинно-следственной связи нарушений здоровья с ночной работой от малой степени ($RR < 1,5$) до высокой ($2,0 < RR \leq 3,2$).

3.11. Нарушения репродуктивного здоровья женщин². На основании обзора 22 публикаций датскими эпидемиологами был сделан вывод об отсутствии убедительных данных о связи между сменной работой или постоянной работой в ночное время с негативными показателями беременности, за исключением некоторых данных о связи постоянной работы ночью с late abortions/stillbirth [94]. Вместе с тем в недавно опубликованных данных показано, что у работниц предприятия полупроводников, занятых сменным трудом, вероятность рождения ребёнка с пониженным весом в 4,3 раза выше, чем у работниц этого же предприятия, работающих в дневное время, при этом женщины сменного труда рожают в 1,7 раза реже [62]. В исследовании [66] установлено, что относительный риск гинекологического заболевания увеличивается с 1,48 до 1,98 при возрастании частоты и количества отработанных ночных смен. В большом многолетнем эпидемиологическом исследовании установлено, что режим с постоянной ночной работой более неблагоприятен для беременных медсестер, чем сменный ночной труд: относительный риск спонтанных аборт в первом случае составляет 1,6, во втором – 1,2 [112]. При стаже работы с ночными сменами более 20 месяцев относительный риск различных нарушений менструального цикла у женщин составляет $RR = 1,23-1,49$ [57]. Зависимость риска менструальных расстройств носит дозный характер: чем более стаж, тем больше риск нарушений. В [6] показано, что при работе с ночными сменами относительный риск какого-либо специфического заболевания из группы из 5 нозологий нарушения репродуктивной функции ($RR_{общ} = 1,52$) выше, чем относительный риск любого из изученных специфических нарушений ($RR_{ч} = 0,94-1,23$).

4. Индивидуальные факторы риска

4.1. Вредные привычки поведения. При этиологических исследованиях хронических заболеваний работающих в ночное время необходимо учитывать большую распространенность среди них факторов нездорового образа жизни – алкоголизм, курение, гиподинамия и пониженный социально-экономический статус. Японскими эпидемиологами установлено, что при ночном труде риск алкоголизма тяжелой степени среди промышленных работников с низким качеством сна составляет 17,6%, что в 2,2 раза выше, чем у промышленных работников дневного труда [71]. В США при обследовании 26442 работников предприятий химической отрасли установлено, что при 8-ми часовом рабочем дне курящих среди сменных работников в 1,4 больше, чем у дневных;

² Согласно МР №11-8/240-09. М. 2002 занятость в ночных сменах, ведущая к развитию психо-эмоционального стресса, относится к числу производственных факторов, опасных для репродуктивного здоровья человека.

гиподинамия наблюдается в 1,2-1,3 чаще [25]. Вероятность вредных привычек образа жизни в одинаковой степени зависит от сменности труда и от продолжительности рабочего дня (ПРД÷8-12 час). Вместе с тем курение является не только следствием ночного труда и медиатором между ним и риском заболеваний, но также и внешним сопутствующим фактором (курящие чаще поступают на работу с ночными сменами [94]). В исследовании здоровья женщин Великобритании (1,3 миллиона участниц) установлено, что у женщин, когда-либо работавших в ночное время, низкий социально-экономический статус наблюдается в 1,15 раз чаще, чем у тех, кто никогда не работал ночью. Эти различия возрастают до 1,28 с увеличением стажа работы с ночными сменами до 20 лет [45].

4.2. Возраст. При ночном труде дневной сон пожилых работников, как мужчин, так и женщин, является более коротким и более нарушенным, чем у молодых работников [19, 103]. Вследствие этого, а также из-за возрастного снижения работоспособности, работники старших возрастных групп подвергаются большей опасности получения травмы и большему риску инцидентов во время ночного труда, особенно в условиях вредного воздействия средовых факторов. Исследования возрастных изменений острых физиологических эффектов ночного труда показали, что по сравнению 25-34- летними в возрастных группах работников 35-49 лет и 50-59 лет сокращается продолжительность дневного сна после ночной смены, ухудшаются субъективные и объективные показатели работоспособности по ходу ночной работы [21]. Нами установлено, что на одних и тех же рабочих местах у одних и тех же работников в возрасте 43-59 лет риск сильной усталости в ночных сменах увеличивается по сравнению с дневными сменами в 3,7 раза, а у работников в возрасте 23-42 года только в 1,9. Увеличение степени усталости в ночных сменах относительно дневных у мужчин и женщин одинаково (прил. 3, табл. П4).

4.3. Хронотип. Значение для риска здоровья хронобиологических качеств организма человека (sleep timing, chronotype, circadian clock gene variation) при работе с ночными сменами изучено недостаточно [45]. При сменном труде у evening chronotype работниц качество сна является более высоким, чем у женщин без определенного хронотипа и «жаворонков» [33]. Evening types работники также в меньшей степени не удовлетворены работой в ночное время по сравнению с morning types [50]. При ночной работе здоровье женщин с morning chronotype является более уязвимым [89].

5. Метрика ночного труда

Для количественной определенности результатов исследований рисков хронических нарушений здоровья работников при ночном труде необходим более точный алгоритм описания и интегрирования его параметров. По [51, 117] неопределенность в правилах классификации режимов ночного труда и первоначального описания их параметров (heterogeneity of exposure metrics), является основным недостатком эпидемиологических исследований величины риска здоровью при ночной работе. К основным параметрам ночного труда, имеющим значение для оценки риска здоровью работников, относятся:

1. Длительность и «стажевая доза» (“work at night” dose; стаж ночной работы или общее количество отработанных ночных смен за период стажа).
2. Частота ночного труда, количество ночных смен в месяц (от 1 до 12), квартал.
3. Регулярность ночных работ (регулярные – не регулярные).
4. Продолжительность смены, включающей ночное время (ПРД от 6 до 24 часа).
5. Количество последовательных ночных смен (от 1 до 6).
6. Ротация ночного труда (с ротацией – без ротации, fixed или permanent night work).
7. Направление сменооборота: вперед (утренние-вечерние-ночные) или назад.
8. Средний уровень бодрствования при ночной работе (низкий, допускаются периоды короткого 1-2 часа сна; пониженный, возможна дремота в перерывах работы – napping).

6. Napping

Дремота и сон в кратковременном перерыве в работе улучшает самочувствие и работоспособность медработников (restorative napping on breaks [68]). Возможности организации napping зависят от интенсивности труда и организационных требований на рабочем месте [39]. Дополнительный 2-х часовой послеобеденный сон перед ночной сменой и 20-45 минутный nap по её ходу являются основным средством минимизации sleep debt и связанным с ним риском инцидентов [48, 115]. По нашим данным napping по ходу ночной работы с низкой интенсивностью труда наблюдаются у большинства рядовых операторов технологических установок нефтеперерабатывающего предприятия. Napping в ночной смене оказывает положительный эффект на регуляцию мелатонина и снижает риск связанных с этим заболеваний [22].

7. Патофизиологические механизмы

Первопричиной повышения риска хронической усталости и хронических заболеваний работников при ночном труде являются вынужденные частые, в течение многих месяцев расстройства циркадного ритма жизнедеятельности и, прежде всего, нарушения сна, препятствующие полноценному послерабочему восстановлению работоспособности мозга, нервной, гормональной и иммунной систем организма. Нарушаются молекулярные механизмы циркадных ритмов [51], включаются нейроэндокринные механизмы общего адаптационного синдрома, в т.ч. регуляции кортизола – гормона стресса. В публикациях об онкологическом риске обсуждаются две основные гипотезы физиологических механизмов «SWSD» – разрушение эндогенной системы биологического времени организма, органов и систем и вредное воздействие света на организм человека при ночном бодрствовании, нарушающее синтез мелатонина – гормона эпифиза, регулирующего эндогенный суточный ритм, 70% продукции которого приходится на ночное время.

8. Рекомендации

Для разработки прогнозных моделей рисков здоровью человека от ночной работы необходимо использовать единый хронобиологический подход к режимам труда и отдыха и к режимам сна и бодрствования [36]. Утомление, как при дневном труде, так и при ночной работе, имеет общий диагностический признак – дефицит отдыха, возникающий при режимах деятельности, неадекватных восстановительной способности организма

человека [7]. Napping в ночной смене, как и внутрисменные перерывы для отдыха при дневной работе, снижают утомление и повышают работоспособность человека [49]. Дефицит отдыха, его недостаточность для полного завершения регенераторных процессов, вызывающая риск хронического утомления, следует использовать в качестве общего критерия физиологической адекватности режимов жизнедеятельности, в том числе при ночном труде (sleep debt [46], sleep loss accumulates [93]).

Для минимизации рисков хронических нарушений здоровья работников при ночном труде необходимо установить, как его организовывать, чтобы в наименьшей степени разрушались биологические ритмы бодрствования и сна, труда и отдыха. Определить оптимальные характеристики режима труда (количество ночных смен обрабатываемых подряд, ночные смены с ротацией или без неё, направление ротации смен, napping, интенсивность трудового процесса) и световой среды (интенсивность, длина волны, тайминг освещения); организация питания и учет индивидуальных факторов (хронотип, возраст, состояние здоровья). Установить правила эффективной организации napping до и во время ночной смены, с учётом связи napping с возрастом работника, напряженностью и режимом труда, с нарушениями сна [28, 101]. Следует использовать разработанные гигиенические рекомендации по снижению риска хронических нарушений здоровья в условиях непрерывного производства, путем уменьшения количества ночных смен за счет увеличения длительности рабочего дня [3, 11].

Для выявления и оценки риска хронических заболеваний при ночном труде целесообразно использовать в качестве интегрального показателя «work at night dose» величину, обобщающую за период стажа работы количество (К) и степень (Ст) нарушений суточного ритма сна: $K \times Ст$ (например, Ст = 0,3 и Ст = 0,5 при низком и пониженном среднесменном уровне бодрствования в ночной смене, К – количество отработанных за период стажа ночных смен).

В гигиенической классификации условий труда режим сменного ночного труда следует рассматривать как вредный фактор со степенью 3.1, независимо от прочих факторов напряженности трудового процесса. Установить медицинские противопоказания для ночного труда для лиц, имеющих хронические заболевания: язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки; психические расстройства и заболевания ЦНС; гипертоническая болезнь 2 степени; хронические болезни сердца.

В эпидемиологических исследованиях популяционного риска хронических заболеваний работающих в ночное время следует, прежде всего, использовать показатели стажево-возрастной динамики их здоровья [4, 10] с обязательным учетом факторов, маскирующих причинно-следственные связи (уход с ночной работы лиц с хроническими заболеваниями; различия психосоциальных и организационных факторов профессионального стресса у работников, занятых на тех же рабочих местах, но постоянно работающих или в дневное или в ночное время; вредные привычки работников ночного труда, снижение интенсивности труда в ночное время). Следует уточнить безопасный стаж работы с ночными сменами (5 [63], 10 [105] или 20 [51] лет).

Список литературы

2. Определение нормативов времени на отдых и личные надобности. Методические рекомендации, М., 1982. – 35 с.
3. Оптимальные режимы сменного труда при непрерывном производстве: цикл сменоборота, длительность смены, междусменный и недельный перерывы в работе Методические рекомендации. СЗНЦ гигиены и общественного здоровья, СПб. – 2012 – 32 с.
4. Оценка и прогнозирование риска нарушения здоровья по результатам периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с опасными и вредными условиями труда. Методические рекомендации, СЗНЦ гигиены и общественного здоровья. СПб, 2011.34 с.
6. Соленова, Л.Г. Ночные смены и риск развития гормонально-зависимых заболеваний у женщин/ Соленова, Л.Г., Кухтина Е. Г., Федичкина Т.П., Зыкова И.Е. // Гигиена и санитария.– 2012. – № 4. – С. 35-37.
7. Сорокин Г.А. Утомление и профессиональный риск: монография. Изд. Политехнического университета. – СПб. – 2008. – 372 с.
10. Сорокин, Г.А. Возрастная и стажевая динамика общей заболеваемости работников судостроительного предприятия. / Сорокин Г.А., Суслов В.Л. //Профилактическая и клиническая медицина. – 2011.– № 4. – С. 39-45.
11. Сорокин, Г.А. Лого-гигиеническое обоснование длительности смены (8 и 12 час) при непрерывном производстве./ Сорокин Г.А., Фролова Н.М. //Медицина труда и пром. экология. 2013. N 8. С. 7-12.
17. Bara AC, Arber S. Working shifts and mental health--findings from the British Household Panel Survey (1995-2005). Scand J Work Environ Health. 2009 Oct;35(5):361-7.
24. Brudnowska J, Peplowska [Night shift work and cancer risk: a literature review]. [Article in Polish]Med Pr. 2011;62(3):323-38.
29. Chen JD, Lin YC, Hsiao ST. Obesity and high blood pressure of 12-hour night shift female clean-room workers. Chronobiol Int. 2010 Jan;27(2):334-44.
35. Dikeos D, Georgantopoulos G. Medical comorbidity of sleep disorders. Curr Opin Psychiatry. 2011 Jul;24(4)
41. Folkard S, Akerstedt T. Trends in the risk of accidents and injuries and their implications for models of fatigue and performance. Aviat Space Environ Med. 2004 Mar;75 (3 Suppl):A161-7.
48. Horrocks N, Pounder R Working the night shift: preparation, survival and recovery--a guide for junior doctors. Clin Med. 2006 Jan-Feb;6(1):61-7.
56. Laugsand LE, Vatten LJ, Platou C, Janszky I. Insomnia and the risk of acute myocardial infarction: a population study. Circulation. 2011 Nov 8;124(19):2073-81
59. Li YM, Du J, Zhang H, Yu CH. Epidemiological investigation in outpatients with symptomatic gastroesophageal reflux from the Department of Medicine in Zhejiang Province, east China. J Gastroenterol Hepatol. 2008 Feb;23(2):283-9. Epub 2007 Jul 20.
62. Lin YC, Chen MH, Hsieh CJ, Chen PC. Effect of rotating shift work on childbearing and birth weight: a study of women working in a semiconductor manufacturing factory. World J Pediatr. 2011 May;7(2):129-35
63. Lin YC, Hsiao TJ, Chen PC. Persistent rotating shift-work exposure accelerates development of metabolic syndrome among middle-aged female employees: a five-year follow-up. Chronobiol Int. 2009 May;26(4):740-55.
66. Marino JL, Holt VL, Chen C, Davis S. Shift work, hCLOCK T3111C polymorphism, and endometriosis risk. Epidemiology. 2008 May;19(3):477-84.

76. Nojkov B, Rubenstein JH, Chey WD, Hoogerwerf WA. The impact of rotating shift work on the prevalence of irritable bowel syndrome in nurses. *Am J Gastroenterol.* 2010 Apr;105(4):842-7.
77. Ohayon MM, Smolensky MH, Roth T. Consequences of shiftworking on sleep duration, sleepiness, and sleep attacks. *Chronobiol Int.* 2010 May;27(3):575-89
80. Owens JA. Sleep loss and fatigue in healthcare professionals. *J Perinat Neonatal Nurs.* 2007 Apr-Jun;21(2):92-100
81. Pan A, Schernhammer ES, Sun Q, Hu FB. Rotating night shift work and risk of type 2 diabetes: two prospective cohort studies in women. *PLoS Med.* 2011 Dec;8(12):
92. Sancini A .etc. Shift night work and mental health. *G Ital Med Lav Ergon.* 2012 Jan-Mar;34(1):76-84.
94. Schlünssen V, Viskum S, Omland Ø, Bonde JP. [Does shift work cause spontaneous abortion, preterm birth or low birth weight?]. *Ugeskr Laeger.* 2007 Mar 5;169(10):893-900.
105. Tucker P, Marquié JC, Folkard S, Ansiau D, Esquirol Y. Shiftwork and metabolic dysfunction. *Chronobiol Int.* 2012 Jun;29(5):549-55
115. Wright KP Jr. Modeling the effectiveness of naps as a countermeasure to driver sleepiness and accidents. *Sleep.* 2004 Dec 15;27(8):1446-8.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица П1

Аналитический обзор публикаций о риске травм и инцидентов при ночном труде

пп*	Обследуемые, период наблюдения	Метод сбора данных	Метод обработки данных	Величина риска и доверительный интервал #)	Общий вывод
27	655 медсестры	Регистрация показателей здоровья и анкетирование	Множественная логистическая регрессия связи показателей здоровья со сменностью работы и длительностью рабочего времени	Риск производственных травм при вечерней и ночной сменах OR = 1.54 (1.07- 2.24)	
40	1,223 травмы (переломы запястья и бедра) у 38062 медсестер, 12 лет	Исследовательский проект Nurses' Health Study	Относительный риск травм в зависимости от стажа работы с ночными сменами, с учетом сопутствующих факторов	У медсестер, со стажем ночных смен ≥ 20 лет, риск переломов костей кисти и бедра в последние 8 лет стажа RR=2.36 (1.33-4.20).	Показано негативное влияния длительной (≥ 20 лет) работы с ротацией ночных смен на здоровье костей. При стаже до 12 лет с ночными сменами риск не выявлен.
118	220 хирургов и гинекологов, 10 лет	Анализ частоты осложнений после 919 хирургических и 957 гинекологических процедур, выполненных врачами после различного отдыха от предыдущей ночной смены	Определение OR	Абсолютный риск осложнений при длительности сна менее 6 часов – 6,2%, более 6 часов – 3,4% Относительный риск при возможности сна менее 6	Риск осложнений после процедур увеличивается значительно, если врач не имел возможности для 6-8 часового сна после ночной работы.

				час OR= 1.72 (1.02-2.89).	
78	3345 человек	Телефонный опрос	Множественная регрессия для оценки OR с учетом возраста, пола, состояния физического и психического здоровья, длительности сна и одышки во время сна	Риск инцидентов при управлении автомобилем за предшествующий год При постоянной ночной работе OR= 3.9 При сменной работе Утро-вечер-ночь OR= 2,1	Ночная работа очень опасна из-за недостатка сна, чрезмерной сонливости и её приступов в период бодрствования, что приводит к увеличению риска инцидентов при управлении автомобилем
72	Работающее население Канады, 707 933 случаев травм, 5 лет	Данные учета ЗВУТ и случаев травм	Статистика случаев травм в разных видах труда у мужчин и женщин разного возраста	для вечерних и ночных смен RR=1,13 для женщин RR=1,06 для мужчин	При сменном труде повышенный риск травм при всех видов труда: ручного, смешенного, и не ручного.
114	Случаи травм среди работающего населения Канады, 10 лет	Анализ данных компенсационных выплат при получении работниками травм	Логистическая регрессия «тип смены – риск травм» с учетом сопутствующих факторов	Ночные смены женщины OR=2.04(1.13-3.69) Мужчины OR=1.91 (1.21-3.03) Ротация смен	Ротация смен и ночные смены являются фактором повышения риска травм, особенно среди женщин. За 10 лет травматизм уменьшился, но при ночных работах нет.

				OR= 2.29 (1.37-3.82).	
107	430 полицейских, 16 лет	Компьютерная регистрация продолжительности сна, смены, напряженности труда, случаев ранений	Относительный риск ранения с учетом возраста	<p>Для ночной смены: RR = 1.72 (1.26-2.36) для вечерней смены: RR = 1.66 (1.23-2.25).</p> <p>1-й день после ночной смены: RR = 1.69(1.23-2.32)</p> <p>1-й день после вечерней: RR = 1.54 (1.36-1.76)</p> <p>Высокая напряженность труда, сочетающаяся с ночной работой: RR = 2.31.</p>	Риск существенно возрастает при сочетании ночной работы с повышенной напряженностью труда
109	Аналитический обзор публикаций			RR÷1.5-2.0	Увеличение риска травм, аварий как при ночной работе, так и при увеличении продолжительности рабочего дня является относительно небольшим с точки зрения эпидемиологии

44	Аналитический обзор публикаций				<p>1) риск травм при ночной работе повышен</p> <p>2) Увеличение риска по ходу ночных смен больше, чем дневных</p> <p>3) работоспособность рабочих старшего возраста снижается как по часам ночной смены, так и по дням ночной работы</p>
43	Аналитический обзор публикаций				<p>1) риск больше в ночной смене, чем в утренней</p> <p>2) риск нарастает по дням рабочей недели, особенно при ночной работе</p> <p>3) риск увеличивается с увеличением продолжительности смены свыше 8 часов</p>
42	Моделирование риска ошибочных действий при сменном ночном труде	Использованы данные публикаций для разработки моделей суточной динамики риска травм работников	the circadian rhythm in risk of critical errors		Акрофаза риска травмы наступает раньше, чем акрофазы возбуждения, утомления и работоспособности в

					элементарных тестах
--	--	--	--	--	---------------------

* пп в указателе литературы

***) Метод описания условий труда в профессиональном маршруте работника, предназначенный для оценки экспозиции факторов риска здоровья работников в эпидемиологических исследованиях в гигиене и медицине труда.

+) – доверительный интервал RR (95%)

#) – относительно работников без ночной работы

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица П2

Аналитический обзор публикаций о риске хронических заболеваний при ночном труде

пп*	Обследуемые, период наблюдения	Метод сбора данных	Метод обработки данных	Величина риска и доверительный интервал #)	Общий вывод
<i>Нарушение сна (Sleep Medicine)</i>					
90	85 офицеров полиции	Разовое исследование. С-reactive protein (CRP), индекс массы тела, вопросники по качеству сна, стрессу, утомлению, режиму труда	Определение относительного риска нарушений сна	Короткий сон (менее 6 часов): RR=14.27 (1.98-102.9) Плохое качество сна: RR= 2.44 (1.15-5.20).	Труд с ночными сменами сокращает длительность сна и уменьшает его качество
89	4957 офицеров полиции, 2 года	Cross-sectional and prospective cohort study.	Определение частоты нарушений сна и связанных с этим ошибок в профессиональной деятельности	Бессонница (умеренная или серьезная): RR= 2.7	У офицеров полиции, работающих с ночными сменами вероятность значительной бессонницы 14.5%
33	483 медсестры	Анкетирование			У медсестер постоянно работающих или днем или ночью лучше качество сна, чем при ротации ночных смен.
13	3637 работника, 5 лет	Анкетирование в начале и в конце 5-ти летнего периода. Опрос о	Логистический регрессионный анализ с учетом сопутствующих	Трудно заснуть:	Поступление на сменную работу имеет существен-

		рабочем времени, качестве сна и условиях труда.	факторов (возраст, пол, социально-экономический статус, требования работы, физическая нагрузка, семейное положение).	OR = 2.8 (1.8-4.5) Засыпание на работе: OR = 2.9 (1.3-6.7).	ное влияние на сон и уровень бодрствования работников, которое уменьшается при её прекращении
77	Население США 3345 человек	Телефонный опрос	Определение OR с помощью многофакторной модели, с учетом возраста, пола, физического и психического здоровья, одышки во сне и его длительности.	Постоянная и сменная ночная работа: Короткий сон, < 6.5 час OR=1,7 (постоянная) OR=1,9 (ротация) Сонливость днем: OR=3,3 (постоянная) OR=1,5 (ротация) Приступы сна днем: OR=3,2 (постоянная)	Ночная работа наиболее вредна, так как связана с недостаточностью сна при отдыхе во внерабочее время и чрезмерной сонливостью и приступами сна в период бодрствования
56	Население США 52510 человек, 2368 случаев инфаркта за 11 лет	Многолетний мониторинг	Риск инфаркта в зависимости от качества сна с учетом возраста, пола, семейного статуса, образования, сменной работы, курения, АД, и др. факторов	– трудности с засыпанием: HR=1.45 (1.18-1.80) – просыпания при сне: HR=1.30(1.01-1.68) – нет чувства отдыха	Бессонница, в т.ч. из-за сменной работы является умеренным фактором повышения риска острого инфаркта миокарда:

				после сна: HR=1.27 (1.03-1.57)	
<i>Ожирение, метаболический синдром (MS), нарушения обмена, эндокринной и иммунной систем, диабет</i>					
98	обзор	Анализ гормональной и метаболической реакции на прием пищи ночью и днем			Во время ночной работы возрастают факторы риска заболеваний сердца – снижается glucose tolerance и наблюдается insulin resistance
6	208 работницы со сменной ночной работой и 102 контроль (ИТР, администрация)	Профилактический медицинский осмотр	Относительный риск	Все гормонально зависимые заболевания: RR=1.52 (1.06-2.18). Эндокринные болезни: RR = 1.18 (0.99-1.40) Ожирение: RR = 1.22 (1.05-1.43). Диабет: RR = 1.13 (0.84-1.51)	Полученные данные о риске здоровью при ночном труде согласуются с данными эпидемиологических исследований
1	население			риск МС при нарушении регуляции мелатонина: RR = 2.9	У лиц с нарушением секреции мелатонина риск МС повышен в 2.9 раз
119	2058 медсестер и сиделок	Оценка веса с учетом	Относительны риск с коррекцией	Повышенный вес и	

		сопутствующих факторов: образ жизни, общее здоровье, режим труда	на сопутствующие факторы	ожирение: RR=1.02 (1.004 - 1.03)	
105	1757 работника, включая 989 работавших ночью	Проект VISAT: физиологические, поведенческие и субъективные показатели функционального состояния организма и здоровья	Относительный риск с коррекцией на сопутствующие факторы: возраст, пол, образ жизни, курение, алкоголь, стресс, сон	Симптомы МС сменный ночной труд: OR= 1.78 (1.03-3.08). При стаже >10 лет: OR = 1.96 (1.03-3.75)	Риск МС зависит от стажа сменного труда работы с ночными сменами
100	119 работника химического предприятия: 77 с ночной сменой, 42 без ночной	Определение наличия МС по критерию АТР III	Частота МС	Синдром МС: OR= 2, 43(0,99 - 5,98)	В контрольной группе частота МС 19%, при ночном труде – 36%
65	800 работника сменного ночного труда и 406 – дневных работников фабрики по обработки птицы	Определение показателя избыточного веса и ожирения	Риск избыточного веса и ожирения с учетом социального статуса, поведения, качества сна	Избыточный вес: RR=1.27 (1.00-1.61) Ожирение: RR= 1.45 (1.10-1.92),	
55	94 медсестры с ночными сменами	Двух разовое обследование летом и зимой	Связь уровней гормонов со стажем ночного труда с учетом сопутствующих факторов (возраст, масса тела, менструальный цикл)	Повышения RR выявлено	Связь между уровнями мелатонина и полового гормона и стажем сменного труда не прослеживается
88	1811 работников компании воздушных перевозок	Определении МС по международным критериям	Определение OR у мужчин и женщин с учетом образования, курения, физической активности,	Бывшие сменные работники мужчины:	MS более распространен среди бывших сменных работников мужчин, чем

			качества сна	<p>OR= 2.13 (1.35-3.37) сопутствующие факторы не влияют;</p> <p>Сменные мужчины: (OR=1.64(1.06-2.55))</p> <p>Умеренное влияние соп.факторов OR=1,48;</p> <p>Мужчины с ночной сменой: OR=1.51 (0.95-2.34)</p> <p>Умеренное влияние соп.факторов OR=1,34</p> <p>У женщин риска не выявлено</p>	среди работающих.
26	26442 работника химической и лакокрасочной промышленности, 4 года	Определении МС по международным критериям	Определение RR с учетом пола, возраста, курения, алкоголя, стажа и профессии, физической активности, длительности сна	<p>Ожирение:</p> <p>RR=1,3 (смена 8 час)</p> <p>RR=1,4 (смена 10 час)</p>	При труде с ночными сменами риск ожирения повышается на 30-40%
29	1838 уборщицы предприятия электронной промышленности	Медицинский осмотр	Определение МС с использованием логистической множественной регрессии, учитывающей возраст, образование, курений, алкоголь,	<p>Ожирение:</p> <p>OR= 2.7 (1.6-4.5)</p> <p>Высокое АД:</p>	При постоянной работе в ночное время с 12 часовым рабочим днем у женщин повышен риск ожирения и высокого АД.

			стаж работы	OR= 2.3 (1.2-4.4)	
84	Средний медицинский персонал, 4 года	Ежегодное медицинское обследование работников, не имевших МС при 1-м обследовании	Множественная регрессия при анализе по методу Соx с учетом сопутствующих факторов (пол, возраст, курение, алкоголя, семья, гиподинамия)	Риск МС: HR =5.10 (2.15-12.11)	С каждым годом стажа работы с ночными сменами риск МС возрастает на 2,9. Сопутствующие факторы за исключением «сидячая работа» не влияют на риск МС
63	389 работниц, 5 лет	Двукратное медицинское обследование работниц, не имевших МС с интервалом 5 лет	Относительный риск с учетом сопутствующих факторов	Риск МС Ночной труд – дневной: OR= 3.5 (1.3-9.0); Курящие – некурящие: OR= 5.4 (1.1-25.8); 1 симптом МС–без симптомов: OR=4.6 (1.3-17.0); 2симптома МС–без симптомов OR=12.7 (3.2-50.1)	Для 30-40 летних женщин сменный ночной труд, курение и наличие отдельных признаков МС являются факторами риска развития МС в течении 5 лет стажа.
38	100 пар работников (с ночной и дневной работой) нефтехимического	100 парных сравнений работников, длительно работающих в режиме сменного ночного труда и режиме	Относительный риск с учетом сопутствующих факторов: стресс на работе, физическая нагрузка,	Риск МС без учета сопутствующих факторов	Относительный риск повышен при действии

	предприятия	дневного труда.	питание и его режим	OR = 2.38 (1.13-4.98),	сопутствующих факторов
52	202 медсестры и медбратов	Двукратное медицинское обследование работников, не имевших при 1-м обследовании МС	Частота появления МС после определенного стажа работы (не менее 1 года) с учетом курения, алкоголя, физической активности, образования.	OR= 4.10 (1.34-12.55) Лица до 40 лет: OR = 6.6 (1.05-40.85)	При ночной смене, учитывая все сопутствующие факторы, относительный риск МС выше, чем при дневной работе.
81	2 возрастные группы: 69269 медсестер (25-42 лет) и 107915 медсестер (42-69 лет), 20 лет	Проект Nurses' Health Study. Многократное обследование за 10 лет	Cox proportional models с коррекцией на факторы риска диабета	Зависимость от стажа с ночными сменами: RR=1.05 (1.00-1.11), 1-2, RR=1.20 (1.14-1.26), 3-9 RR=1.40 (1.30-1.51), 10-19 RR=1.58 (1.43-1.74), ≥20 лет	Длительная работа с ротацией ночных смен (≥3 раз в месяц) связана с умеренным ростом риска диабета 2-го типа. У женщин без лишнего веса стажевой прирост RR при ночном труде в два раза меньше.
Желудочно-кишечные заболевания					
11	350 работника промышленного предприятия	Целевой медицинский осмотр по выявлению хронических желудочно-кишечных заболеваний, заболеваний нервной системы и ССС.	Определение частоты заболеваний	У работников, отстраненных от ночных смен: желудочные расстройства OR = 2,5; язвенная болезнь OR= 4,9. У работников, работающих с ночными сменами OR = 1,5	Большинство работников с хроническими желудочно-кишечными заболеваниями уходят с работы с ночными сменами,

76	399 медсестер:214 дневная работат, 110 постоянная ночная работа,75 – ротация смен	Три стандартизированных опроса (кишечные расстройства, качество сна, образ жизни)	Множественная логистическая регрессия с учетом возраста, пола и качества сна	Ротация с ночной сменой: кишечные расстройства OR=1.54 Боли в животе OR=1,50	Режим труда с ротацией ночных смен связан с irritable bowel syndrome и болями в животе независимо от качества сна
106	615 работника	Целевое медицинское обследование на наличие желудочно кишечных расстройств и заболеваний; опрос об образе жизни, профессиональном и индивидуальном стрессе; определение H. Pylori статуса	Регрессионный анализ	Частота H.pylory у сменных работников – 34%; у дневных – 16%;	У инфицированных работников не выявлено причинной связи между сменной ночной работой и с желудочно-кишечными жалобами, гастритом, язвой желудка
59	15283 амбулаторных пациентов	Вопросник для выявления симптомов gastroesophageal reflux disease (GERD), включая демографические характеристики.			Ночные смены являются независимым фактором заболеваний GERD
<i>Заболевания сердечно сосудистой системы</i>					
23	80108 медсестры, 1660 случаев инфаркта, 1988-2004 годы	Индивидуальные медицинские карты. Проект Nurses' Health Study	Динамическая модель связи инфаркта с годами стажа работы с ночными сменами, с учетом факторов сердечно-сосудистого риска (Cox proportional hazards	HR = 1.04 (1.01-1.07)	Каждые 5 лет стажа с ночными сменами увеличивают риск инфаркта на 4%

			model).		
85	211 медработника, 81 работник с ночной работой	Разовое выборочное исследование (Cross-sectional study), включающее медицинские показатели и опрос по профессиональным и непрофессиональным факторам риска.	Оценка риска по Framingham score. Абсолютная и относительная частота нарушений ССС определялась после учета прочих потенциальных факторов риска с помощью Poisson регрессии.	Абсолютный риск=28%; RR = 1.67 (1.10-2.54)	У медработников с ночным трудом повышена на 67% частота высокого сердечно – сосудистого риска
73	2870 работника социальных служб и здравоохранения	2 опроса: до окончания обучения и через год после окончания (опрос о диабете, гипертонии, образе жизни, социально-экономических факторах)		Вероятность стать курящим при ночной работе: OR = 1.64 (1.04-2.56).	При ночной работе чаще имеются факторы сердечно-сосудистого риска (курение, гиподинамия)
61	1510 медсестры – чернокожие американки (580 случаев гипертонии) и 94142 медсестры –белые американки (23360 случаев); 1991-2007 годы	Длительный 16 летний мониторинг (Проект Nurses' Health Study)	Динамическая модель риска – Cox proportional hazards models	Группы с ночной сменой «когда-либо работавшие» и «работавшие в последние 2 года более 12 месяцев»: – чернокожие: RR=1.46 (1.07-1.99) RR =1.81 (1.14-2.87) – белые: RR = 0.99 (0.93-1.06). RR = 0.97 (0.93-1.01)	Режимы труда, включающие ночные смены, не повышают риск гипертонии среди медсестер (за исключением чернокожих американок)

79	6495 мужчин - металлургов, 1991-2001годы	Проспективное когортное исследование (АД, антропометрия, creatinine, gamma-glutamyl transpeptidase, and glycosylated hemoglobin A1c)	Объединенная логистическая регрессия(Pooled logistic regression analysis) с учетом сопутствующих факторов и стажево-возрастных изменений	САД \geq 160мм.рт.ст.: OR=1.23 (1.05-1.44) ДАД \geq 100мм.рт.ст.: OR=1.28 (1.07-1.52)	Сменная работа достоверно связана с прогрессированием гипертонии и её факторов
18	56 хирургов и анестезиологов	Анкета по факторам стресса	Определение показателя профессионального стресса (Occupational Stress Index) и оценки частоты ночных работ и их условий (nightshift work scores)		Меньшая частота ночных работ и лучшие условия их организации достоверно снижают факторы риска заболеваний ССС
95	493 медсестры	Измерение артериального давления, антропометрия и стандартизированная анкета о факторах риска гипертонии	Однофакторный и многофакторный анализ риска гипертонии с помощью методов ковариации и модифицированной Poisson регрессии		Работа с ночными сменами не повышает артериальное давление и не связана с гипертонией
104	7839 работника в возрасте 45 лет	Скрининговое целевое обследование с определением факторов риска (антропометрия, холестерин, триглицериды, артериальное давление, образ жизни)	Определение профиля факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у работника		Ночная работа связана с вредным профилем факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний; связь частично обусловлена социально экономическими, другими профессиональными факторами и поведением

30	147 Работников, обсуживающих оборудование в здравоохранения	Три метода, используемые для оценки ССС и метаболического синдрома			Отрицательное влияние ночных смен выявлено только по критериям метаболического синдрома, по показателям ССС – нет
87	Работающее население: 712 мужчин и 831 женщин, возраст 24-39 лет	Каротидный атеросклероз оценивался по толщине стенок артерий (программа «Сердечно-сосудистый риск у молодых работников»)	Показатель риска атеросклероза, рассчитывался с учетом сопутствующих факторов (возраст, курение, алкоголь, гиподинамия и др.),	Сравнение средних величин показателей	Сменная работа ускоряет атеросклеротический процесс у мужчин в возрасте уже до 40 лет. У женщин – нет
19	488 муниципальных рабочих мужчин, 30-ти летний период наблюдения	5-кратное медицинское обследование ССС и крови, анкетирование	Обобщенные оценочные регрессии (generalized estimating equations (GEE) models), с учетом маскирующих факторов (возраст, привычки и др.)	Сравнение показателей риска, после их коррекции с учетом маскирующих факторов	Работники, весь стаж или его часть занятые с ночными сменами, больше курят, больше индекс массы тела, больше содержание холестерина и триглицеридов, чаще заболевания сердца. АД не повышается
29	1838 уборщицы предприятия электронной промышленности	Медицинский осмотр	Определение МС с использованием логистической множественной регрессии, учитывающей возраст, образование, курений, алкоголь, стаж работы	Ожирение: OR= 2.7 (1.6-4.5) Высокое АД: OR= 2.3 (1.2-4.4)	При постоянной работе в ночное время с 12 часовым рабочем днем, у женщин повышен риск ожирения и высокого АД.

<i>Психические расстройства</i>					
17	Большая популяция англичан, 1995-2005 годы	Ежегодное обследование в течение 10 лет с помощью анкет по оценке общего здоровья, тревожности, депрессии	Гнездовая логистическая регрессионная модель, учитывающая сопутствующие факторы (возраст, пол, семейный статус, образование, стаж и категория профессии)	Ночная работа ≥ 4 лет психические расстройства OR= 2.58 (1.22-5.48) муж OR= 4.17 (1.45-11.98) жен тревожность/депрессия: OR=6.08 (2.06-17.92) муж, OR= 2.58 (1.53-4.35) жен	Различные сменные режимы более негативно влияют на психическое здоровье женщин, на мужчин более негативно влияет ночной труд
<i>Онкологические заболевания</i>					
47	18551 женщин-военнослужащих, 1990-2003 годы. 218 женщин с раком груди и 899 контрольная группа (женщины соответствующего возраста)	Гнездовой метод «случай-контроль» (nested case-control study. Вопросник по сменной работе и о факторах – возможных источниках риска	Множественная обусловленная логистическая регрессия, коррекция RR с учетом факторов, маскирующих изучаемую связь	Группа, когда либо работавших ночью: RR = 1.4 (0.9 - 2.1) Группа с повышенной частотой ночных работ: RR= 2.3 (1.2 - 4.6). Группа «жаворонки» с повышенной частотой ночных работ: RR=3.9 (1.6 - 9.5).	Частая ночная работа увеличивает риск рака груди. Длительная работа с интенсивным ночным трудом возможно увеличивает риск.
15	4036 женщин, работающие с ночными сменами. 94 случая рака груди за 12	Лонгитюдное когортное исследование. Данные из национального онкологического регистра Швеции. Вопросник,	Регрессионный анализ по Cox	Сменная работа, без ночного труда: RR=1.23 (0.70-2.17)	Риск рака груди возрастает у женщин на сменной работе, включающей ночные

	летний период	медицинское обследование		Сменная работа, с ночным трудом: RR=2.02 (1.03-3.95)	смены
60	49402 медсестры со стажем 1990-2007 годы	Гнездовое случай-контроль когортное исследование. Опрос о профессиональном маршруте и факторах риска	Множественная не обусловленная логистическая регрессия	12-ти летний стаж с ночными сменами RR=1.3 Количество последовательных ночных смен при стаже более 5 лет: 4 и более – RR=1.4 5 и более – RR=1.6 6 и более – RR=1.4 (1.1-2.8).	Риск рака груди у медсестер может быть связан с количеством последовательных ночных смен
82	3137 мужчин с онкологическими заболеваниями в одной из 11 анатомических частей тела. 6-ти летний период. Контрольная группа – 512 человек	Данные о профессиональном маршруте, включая о рабочем времени.	Корректированный RR	Риска рака возрастает в 7 частях тела: легкие RR=1.86(1.25- 2.5); colon RR= 2.03(1.43-2.89); bladder RR=1.74 (1.22-2.5); простаты RR=2.77(2.0-3.9) пр.кишка RR=2.09(1.4-3.1) подж.желRR=2.27(1.2-4.2) лимфома RR=2.31(1.48-3.6 В 5 частях возрастание риска не выявлено (желудок, почки, esophagus, melanoma .	При увеличении стажа работы в ночное время риск рак не увеличивается
86	73049 женщины, 1996-2007 годы; этиологический анализ 717 установленных случаев рака груди	Проспективное когортное исследование женщин-китаянок; данные о профессиональном маршруте; опрос о частоте и продолжительности работы с	С помощью job exposure matrix ^{***) определялся индекс стажевой экспозиции ночных смен; величины RR корректировались с учётом основных факторов риска рака груди (adjusted hazard}	Данные job exposure matrix RR=1.0 (0.9 - 1.2) Данные опроса о ночном труде:	Связь между ночным трудом и раком груди отсутствует

		ночными сменами.	ratio)	RR= 0.9 (0.7- 1.1).	
83	857 женщин с заболеванием раком груди и 892 женщин в контрольной группе	Популяционное исследование методом «случай-контроль» (проект GENICA: gene environment interaction and breast cancer). Интервью для оценки сменности в трудовой деятельности.	Обусловленные логистические регрессионные модели; Коррекция RR с учетом потенциальных маскирующих факторов	Проработавшие когда либо с ночными сменами: RR= 0.96, (0.67-1.38) Отработавшие по ходу трудового стажа более 807 ночных смен: RR= 1.73 (0.71-4.22) Стаж работы с ночными сменами 20 и более лет RR= 2.48 (0.62-9.99).	Ночной труд связан с умеренным, но статистически недостоверным, повышением риска рака груди
58	Аналитических обзор 12 работ	В 8 работах метод «случай-контроль», в 4х – проспективные эпидемиологические исследования		В 8 из 12 исследований риска рака груди RR> 1.0	есть связь между сменным ночным трудом и возникновением рака груди, но нужны дальнейшие исследования для подтверждения этой связи и понимания механизмов патогенеза.
24	Аналитических обзор 15 работ	В 7 работах метод «случай-контроль», в 8 работах когортные исследования		В 6 из 10 исследований риска рака груди RR> 1.0	
Цит По 24	Медсестры со стажем ночной работы более 30 лет			Рак груди RR = 2.2 (1.1-4.5) ^{+))}	
Цит По 24	Радио-телефонистки, работницы предприятий с ночным трудом			Рак груди RR> 1.0	

Нарушение репродуктивной функции женщин

13	Аналитических обзор 22 публикаций				Отсутствуют убедительные данные о связи между сменной работой и постоянной работой в ночное время с негативными показателями беременности, за исключением некоторых данных о связи постоянной работы ночью с late abortions/stillbirth
62	440 работниц завода полупроводников, 11 лет	Ретроспективных анализ медицинских карт	Относительный риск с коррекцией на сопутствующие факторы: возраст, образование, общее здоровье, образ жизни, условия труда	Пониженный вес новорожденных: OR= 4.3 (1.1-16.8).	Работницы сменного труда в 1,7 раз меньше рожают, в 4,3 раза выше вероятность пониженного веса новорожденных
66	235 работающих женщин с endometriosis и 545 контрольная группа без endometriosis , 5 лет	Выборочное популяционное исследование «case-control study»	Относительный риск endometriosis	Риск endometriosis при каком либо виде сменного ночного труда: OR = 1.48 (0.96-2.29), Более половины смен – ночные: OR =1 .98 (1.01-3.85).	Частота ночных смен влияет на риск endometriosis
112	8460 медсестер, 6902 новорожденных, 12 лет,	Проспективное когортное исследование, анкетирование	Относительный риск	Спонтанный аборт Работа первый триместр	Ночная работа и повышенная продолжительность

				<p>беременности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – только ночные смены <p>RR = 1.6 (1.3-1.9).</p> <ul style="list-style-type: none"> – сменный ночной труд: <p>RR = 1.2 (0.9-1.5]</p> <ul style="list-style-type: none"> – рабочая неделя > 40 ч, <p>независимо от сменности:</p> <p>RR = 1.5 (1.3-1.7)</p>	<p>рабочей недели может быть связана с повышением риска спонтанных абортов</p>
57	71077 медсестер, у 13504 разный стаж работы с ночными сменами	Проспективное когортное исследование «The Nurses' Health Study II», анкетирование	Относительный риск с помощью Log-binomial регрессии	<p>При стаже работы с ночными сменами >20 месяцев до момента обследований:</p> <p>Нерегулярный цикл:</p> <p>RR = 1.23 (1.14-1.33)</p> <p>Укороченный цикл:</p> <p>RR =1.27 (0.99-1.62)</p> <p>Удлиненный цикл:</p> <p>RR =1.49 (1.19-1.87)</p>	<p>Выявлена зависимость риска нарушений менструального цикла от стажа работы с ночными сменами, при стаже > 20 месяцев</p> <p>Степень зависимости умеренная</p>
6	202 работницы коммунальной службы в	Карты диспансерного наблюдения, Социально-производственные	Относительный риск	Хронические заболевания органов репродуктивной	Повышение риска было незначительным и

	возрасте 40 лет и старше, с ночной сменой	характеристики по разработанной анкете		сферы: RR =1,52 (1,06-2,18) Сахарный диабет: RR =1,13(0,84-1,51)	наблюдалось на границе статистической значимости
--	---	--	--	---	--

* пп в списке литературы

***) Метод описания условий труда в профессиональном маршруте работника, предназначенный для оценки экспозиции факторов риска здоровья работников в эпидемиологических исследованиях в гигиене и медицине труда.

+) – доверительный интервал RR (95%)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Иллюстрации острых эффектов ночного труда

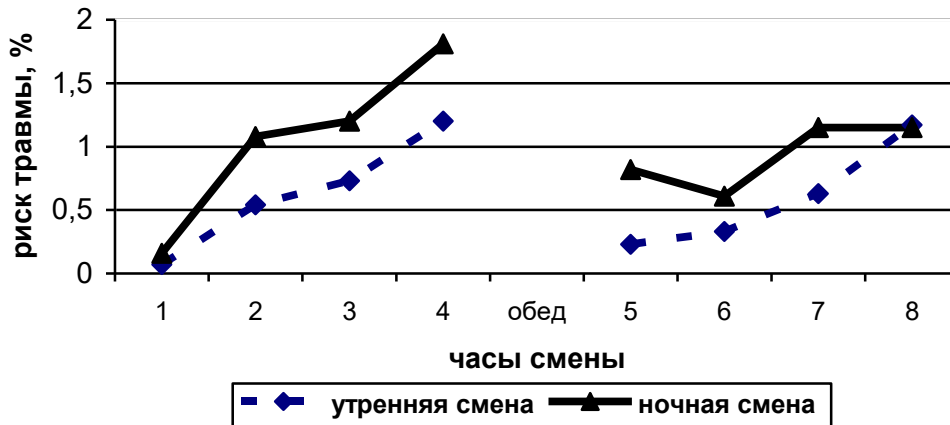


Рис. П1. Внутрисменная динамика риска травмы у портовых рабочих, занятых тяжелым трудом по ручной перегрузке баланса в утреннюю и ночную смены (Сорокин Г.А., 2009)

По оси ординат – вероятность (%) получения рабочим травмы в течение 1 года на данном часе смены. Обед – обеденный 45-ти минутный перерыв. Данные анализа 636 случаев травм, полученных за 8 лет 533 портовыми рабочими.

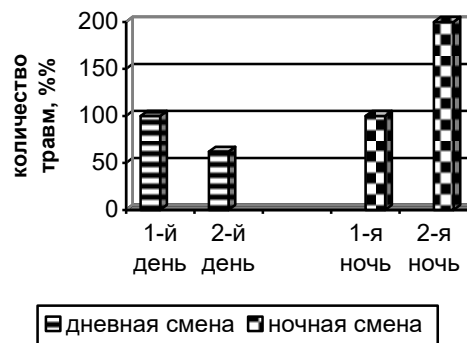


Рис. П2. Количество травм в разные рабочие дни 12-часовых дневных и ночных смен у докеров-механизаторов (Г. А. Сорокин, 2009).



Рис. ПЗ. Распределение травм у докеров-механизаторов по часам 12-ти часовой работы в 1-ю и 2-ю ночные смены при межсменном интервале – 12 часов (Г. А. Сорокин, 2009).

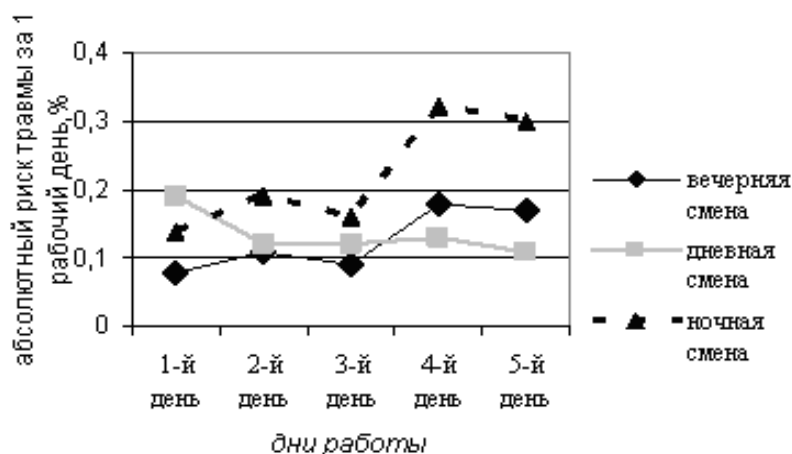


Рис. П4. Динамика риска травмы по ходу 5-ти дневной рабочей недели в дневную и ночные смены у портовых рабочих (Сорокин Г.А., 2009).

По оси абсцисс: последовательность смен при скользящем графике работы (выходные обычно не совпадают с субботой и воскресеньем).

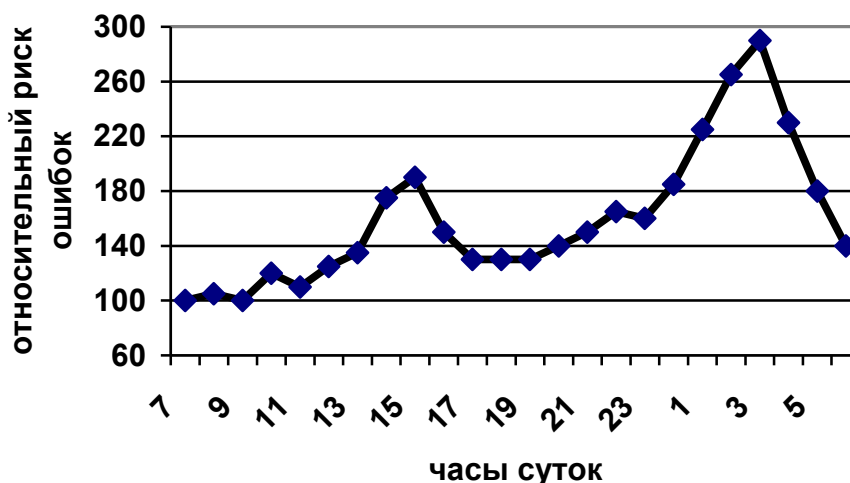


Рис. П5. Суточная динамика риска ошибочных действий, совершенных операторами газовых станций.

Относительный риск рассчитан по данным Вjerner В., Holm А., Swensson А о распределении по часам суток 175 тысяч ошибочных действий, совершенных операторами газовых станций (Леман Г. Практическая физиология труда, М., Медицина, 1967, с. 107).

Степень усталости работников при работе в дневную и ночную 12-ти часовые смены

(Сорокин Г.А., 2007)

стивидорные компании морского порта			работники нефтеперерабатывающего предприятия		
профессия	дневная смена	ночная смена	профессия	дневная смена	ночная смена
докеры-механизаторы 1-го класса	1,71	2,00	операторы технологических установок	1,1	1,6
докеры-механизаторы 2-го класса	1,43	2,17	машинисты насосных установок	1,3	1,7
докеры-механизаторы 3-го класса	1,23	1,80	машинисты компрессорных установок	2,3	2,8
докеры-механизаторы 4-го класса	,78	1,63	операторы товарные*	,9	1,5
диспетчеры	3,00	3,00	сливщики – разливщики нефтепродуктов	,7	1,1
сменные начальники склада	2,00	2,25	лаборанты химического анализа*	1,6	1,9
стивидоры	1,50	1,50	пробоотборщики*	1,3	1,3**)
тальманы*	1,63	1,94			
средняя по всем профессиям	1,7	2,0	средняя по всем профессиям	1,3	1,7
Шкала оценки степень обычной усталости: 0 – не устаю; 1 – немного устаю; 2 – умеренно устаю; 3 – сильно устаю.					
* группы работников – женщин.					
**) пробоотборщики имеют возможность короткого сна в ночных сменах					

Степень усталости мужчин и женщин при работе в дневную и ночную смены

на нефтеперерабатывающем заводе ($M \pm m$)

профессия	мужчины		женщины	
	Дневная смена	Ночная смена	Дневная смена	Ночная смена
операто Т/У	1,1±,1	1,6±0,1	1,3±0,2	1,8±0,3
машинист насосов	1,2±,2	1,7±0,2	1,3±0,3	1,6±0,2
машинист компрессоров	2,0±,2	3,0	2,4±0,2	2,7±0,2
оператор товарный	,8±0,1	1,4±0,1	1,0±0,1	1,6±0,1
сливщик-разливщик	,7±0,1	1,1±0,2	.	.
машинист газодувных машин	3,0	3,0	2,00,2	3,0
лаборант	.	.	1,6±0,1	1,9±0,1
пробоотборщик	.	.	1,3±0,8	1,3±0,8
Шкала оценки степень обычной усталости: 0 – не устаю; 1 – немного устаю; 2 – умеренно устаю; 3 – сильно устаю.				

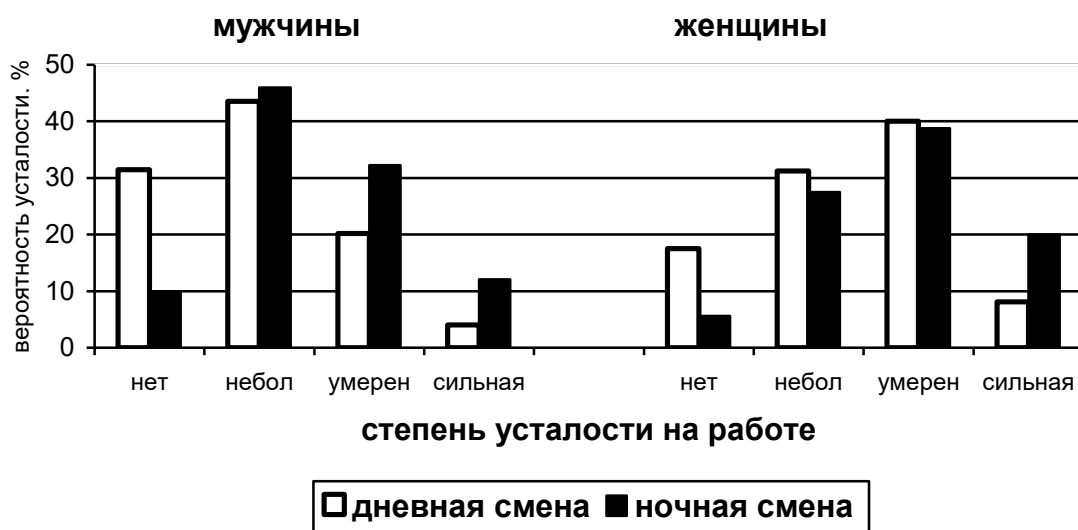


Рис.П6. Распределение одних и тех же 284 работников нефтеперерабатывающего завода по степени усталости при работе в дневную и ночную смены

Примечания. Данные 124 мужчины и 160 женщины, режим работы: 12-ти часовой рабочий день, работа в 2 смены (дневная и ночная), количество смен, отрабатываемых подряд – 2; цикл сменоборота 7 суток, ПРН=42 час.

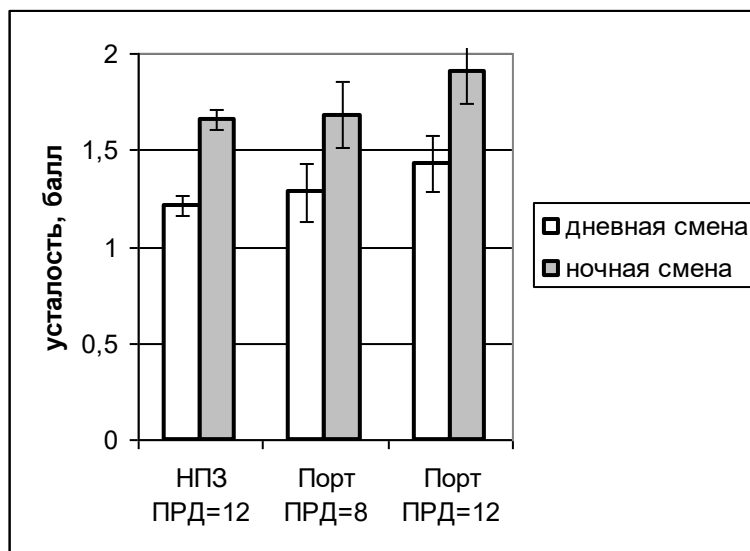


Рис.П7. Степень усталости работников Нефтеперерабатывающего завода и Морского порта при работе в дневную и ночную смены ($M \pm m$).

Примечания: НПЗ – Нефтеперерабатывающий завод, 296 работников,

Порт – стивидорные компании морского порта (79 человек),

Шкала оценки усталости: 0 – отсутствует, 1 – небольшая, 2 – умеренная, 3 – сильная.

ПРД – продолжительность рабочего дня, час

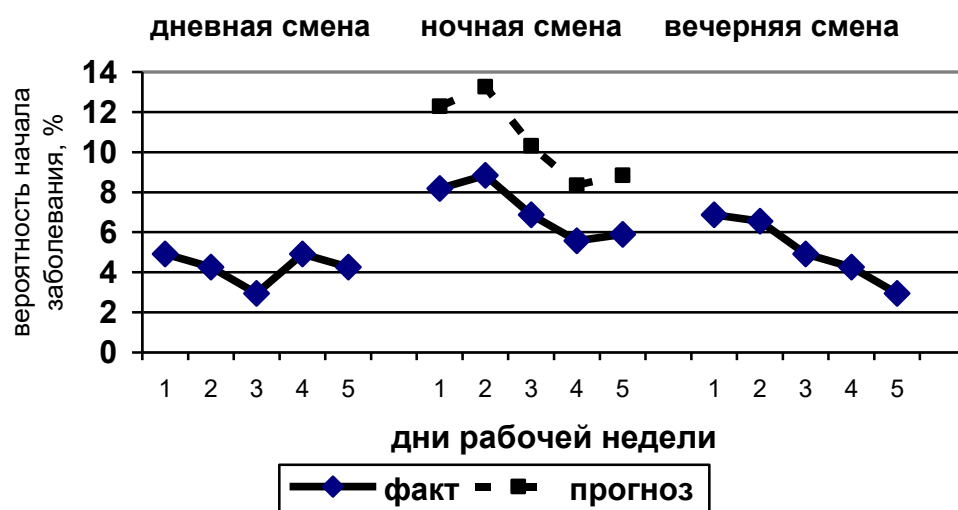


Рис. П8. Вероятность начала простудного заболевания с ВУТ (взятие больничного) в различные дни рабочей недели с дневными, ночными и вечерними сменами у портового рабочего, занятого интенсивным физическим трудом на открытом воздухе.

По оси абсцисс: с последовательность смен при скользящем графике работы (выходные обычно не совпадают с субботой и воскресеньем).

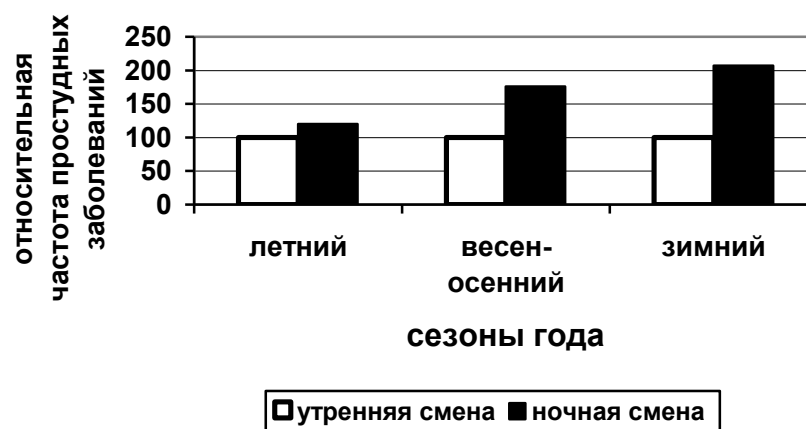


Рис. П9. Относительная частота простудных заболеваний с ВУТ при работе в утреннюю и ночную смены в различные сезоны года у портового рабочего, занятого интенсивным физическим трудом на открытом воздухе (Сорокин Г.А., 1972 г.)

Примечания: Данные сопоставления графика работы и дат взятия 287 больничных листов, взятых в течение 1 года 305 портовыми рабочими по причине «простудные инфекционные заболевания» (ОРЗ, ангина, воспаление легких, бронхит, грипп). Вероятность взятия больничного листа в выходной день понижена – 1,5-2%. Режим труда: 8-ми часовой рабочий день: работа в 3 смены – утренняя, вечерняя, ночная; количество смен, отрабатываемых подряд – 5; цикл сменоборота – 21 суток, скользящий график работ, при котором выходные дни обычно не совпадают с субботой и воскресеньем. Количество выходов в ночную смену в течение года у портовых рабочих было в 1,5 раза меньше, чем в дневную смену (программа «минимизации ночных смен»), поэтому при одинаковом количестве утренних смен и ночных смен, различия в риске простудных заболеваний

были бы в 1,5 раза больше, чем установленные фактические различия (на верхнем графике пунктирная линия).

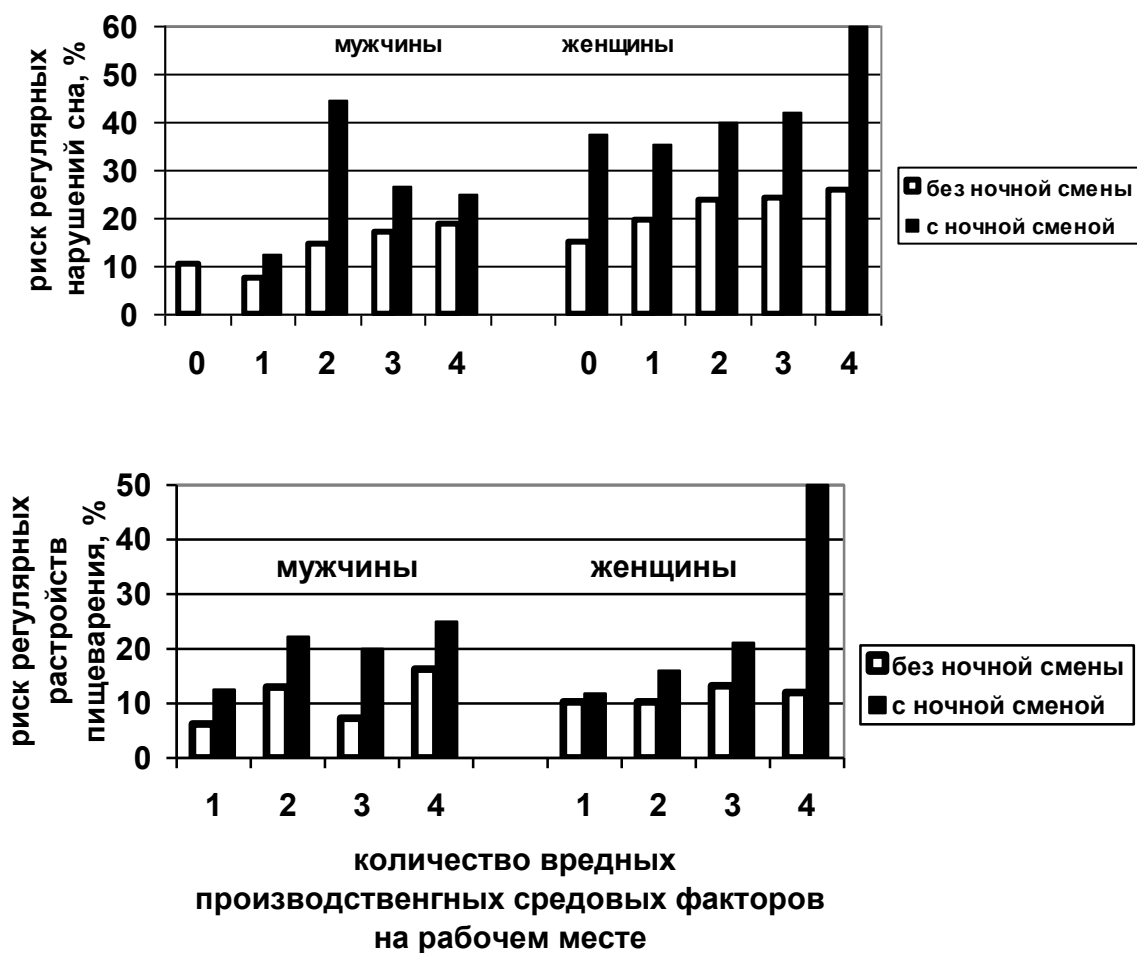


Рис. П10. Риск частых (3 и более раз в неделю) нарушений сна и расстройств пищеварения у работников приборостроительном предприятии при работе без и с ночными сменами (Сорокин Г.А., 2009).

По оси абсцисс: количество средовых факторов условий труда (хим. вещества, пыль, шум, вибрация, микроклимат,) имеющих степень вредности 3.1 и выше по Р 2.2.2006–05.

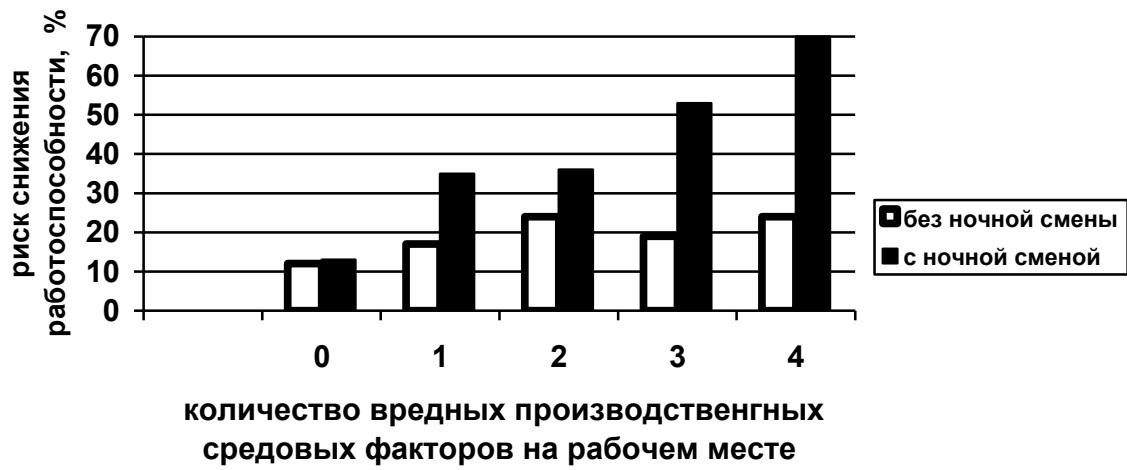


Рис. П11. Риск снижения работоспособности (повышенной утомляемости) у работниц приборостроительного предприятия при работе в дневную смену и при режиме с ночными сменами (Сорокин Г.А., 2009).

Вопросы, рассмотренные на секциях 23-й международной конференции «Shiftwork and Working Time» (CQUniversity, Австралия, 19-23 июня, 2017 г)

Секция 1: Сменная работа в различных секторах и отраслях

1. Практика управления риском утомления в авиации. Alexandra Holmes.
2. Женщины без отдыха – экспериментальное исследование состояние женщин, работающих в экстренных службах в Австралии по вызову. Sarah Jay.
3. Часы работы медсестер в Северных странах — сравнительное исследование с использованием данных платежных ведомостей. Helene Garde.
4. Индивидуальное гибкое освещение ночью: на бдительность и мелатонин. Arne Lowden.

Секция 2: Влияние сменной работы на ЗВУТ и на здоровье

1. ЗВУТ связана с проблемами сна независимо от расстройств сна : результаты обзора за 2016 Sleep Health Foundation national survey. Amy Reynold.
2. Сменная работа, характеристики сна и метоболический синдром у сестринского персонала. Elaine Marqueeze.
3. Работа с ночными сменами во время беременности и риск развития рака молочной железы у дочерей. Johnni Hansen.
4. Сменная работа, хронотип и диабет 2 типа в Британском биобанке. Celine Vetter.
5. Готовность к работе, скоростная работоспособность время реакции после короткого 2-х часового сна. Georgia Romyn.

Секция 3: Сон, работоспособность и циркадные эффекты

1. Лишение сна ухудшает способность реагировать с переключениями. Kimberly Honn.
2. Разбивка графика «сон-бодрствование» не способствует нейро поведенческим функциям, если сон ограничен. Anastasi Kosmadopoulos.
3. Время дня и длительность транзита влияют на бдительность и работоспособность пилотов. Diane Voivin.
4. Короткий сон в самолете, поезде и автобусе: влияет ли угол наклона сидения на количество дневного сна? Raymond Matthews.

Секция 4: сменная работа – стратегия и вмешательства

1. Длительные эффекты на ЗВУТ изменения графика сменности с сокращением часов работы. Anna Arlinghaus.
2. Работа ночью: оптимальное количество последовательных ночных смен. Marie Aarbo Jensen.
3. Влияние освещения на циркадный ритм пациентов интенсивной терапии. Anna Kogomperi.
4. Как лучше комбинировать организацию рабочего времени с улучшениями содержания работы: опыт программы профилактики стресса. Kazutaka Kogi.

Секция 5: Расписание дежурств (Shift Rostering) и моделирование риска утомления

1. Критическая оценка международного Nurse Rostering Competition. Philip Bohle.
2. Перспективы уменьшения риска утомления в авиации. Tomas Klemets.
3. Новая, физиологически обоснованная модель прогнозирования сна и умственной работоспособности в условиях хронического ограничения времени сна и нарушений циркадного ритма. Andrew Phillip.
4. Инерция сна в биоматематической модели утомления. Lauren Waggoner.
- 5.- Ограничения метода roster generation: альтернатива – вероятностный метод сестринского ухода. Geoff Harris.

Секция 6: Умственное здоровье и благополучие при сменной работе

1. Здоровое старение (Healthy Aging) опытных медсестёр и акушерок. Stephanie Centofanti.
2. Связь графика работы и характеристик рабочего времени с умственным здоровьем работников госпиталя. Sampsa Puttonen.
3. Рабочее время: взаимосвязь продолжительности и контроля. Corinna Brauner.
4. Периоды дневного отдыха и деловые письма после работы среди работников по информационным технологиям: наблюдение с использованием планшета с приложением «утомление». Tomohide Kubo.

Секция 7: Ритмы, свет и хронотип

1. Хронотипы в США – влияние возраста и пола. Dorothee Fischer.

2. Сменная работы и искусственное освещение увеличивают индивидуальные различия в хронотипе и выработке мелатонина. Claudia RC Moreno.
3. Кортизол –ответ при пробуждении у сменных работниц госпиталя с учетом хронотипа, Katarzyna Gawrych)
4. Сравнение циркадных вопросников при мелатонин - ответе на слабое освещение (Dim Light Melatonin Onset). Thomas Kantermann.

Секция 8: Сон, утомление и бдительность

1. Исследование динамики утомления, сонливости и изменений циркадного ритма в течение 2-х недельного морского тура. Offshore Tour.
2. Сменная работа, сон и утомление: исследование работников госпиталя с использованием объективных данных о нагрузке (exposure data). Mikko Härmä
Исследование сна и бдительности пилотов при ближних и дальних полетах. Mikael Sallinen
4. Изменение дневных периодов отдыха и проблемы сна среди дневных работников за 1-летний период наблюдения. Masaya Takahashi.
5. Изучение водителей грузовиков: Перезапуски графика перерывов между циклами работы, их эффект на сон и утомление. Hans Van Dongen.