

Научная статья

УДК 159.9:331.312.64

АДАПТАЦИЯ К СМЕННЫМ РЕЖИМАМ ТРУДА: КОГНИТИВНЫЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ

Капцов Александр Васильевич, доктор психологических наук, руководитель научно-исследовательского центра, Московский городской педагогический университет, Самарский филиал, Россия, Самара, kaptsov_av@mail.ru;

Богомазова Кристина Олеговна, кандидат психологических наук, заместитель проректора по образовательной деятельности, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Россия, Челябинск, kbogomazova@outlook.com

Аннотация. Актуальность исследования определяется необходимостью оптимизации сменной трудовой деятельности на предприятиях непрерывного цикла, где рассогласование эндогенных биологических ритмов с производственным графиком снижает надёжность работы операторов и повышает вероятность ошибок при выполнении профессиональных задач. Существующие подходы к проектированию рабочих расписаний не всегда учитывают индивидуальные хронобиологические особенности и нелинейную динамику когнитивно-физиологических показателей, что ограничивает возможности эффективной профилактики профессиональной дезадаптации и не обеспечивает сохранения долгосрочной трудоспособности персонала. Цель – комплексное изучение когнитивных и физиологических коррелятов адаптации к сменным режимам труда, выявление индивидуальных стратегий компенсации десинхроноза и разработка научно обоснованных рекомендаций по оптимизации графиков ротации и организации восстановительных интервалов. Основными результатами исследования являются выявленные закономерности изменения показателей нейроэндокринной регуляции и вегетативного баланса в зависимости от скорости ротации смен, изменения скорости сенсомоторных

реакций и устойчивости внимания в ночные периоды, а также классификация поведенческих паттернов саморегуляции. Экспериментальные данные показывают достоверное снижение когнитивной продуктивности и увеличение времени реакции при работе в ночную смену, сопровождающиеся сглаживанием суточного ритма кортизола и повышением симпатического тонуса у операторов с быстрой ротацией. При этом у сотрудников, применяющих регламентированные восстановительные процедуры, функциональное утомление выражено слабее, а исполнительные функции более стабильны.

Ключевые слова: сменная работа, циркадианные ритмы, десинхроноз, когнитивная производительность, инженерная психология, адаптация оператора, эргономика труда, хронотип, организация отдыха.

Original article

ADAPTATION TO SHIFT WORK: COGNITIVE AND PHYSIOLOGICAL CORRELATES

Kaptsov Aleksandr Vasilyevich, Doctor of Psychology, Head of the Research Center, Moscow City University, Samara Branch, Samara, Russia, kaptsov_av@mail.ru;

Bogomazova Kristina Olegovna, Candidate of Psychological Sciences, Deputy Vice-Rector for Educational Activities, South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia, kbogomazova@outlook.com

Abstract. The relevance of this study is determined by the need to optimize shift work at continuous-cycle enterprises, where the misalignment of endogenous biological rhythms with the production schedule reduces operator reliability and increases the likelihood of errors in professional performance. Existing approaches to designing work schedules do not always take into account individual chronobiological characteristics and the nonlinear dynamics of cognitive-physiological indicators, which limits the ability to effectively prevent professional maladaptation and does not ensure the preservation of long-term employee performance. The goal is a comprehensive

study of the cognitive and physiological correlates of adaptation to shift work, the identification of individual strategies for compensating for desynchronosis, and the development of scientifically based recommendations for optimizing rotation schedules and organizing recovery intervals. The main results of the study are the identified patterns of changes in neuroendocrine regulation indicators and autonomic balance depending on the speed of shift rotation, changes in the speed of sensorimotor reactions and attention stability at night, as well as the classification of behavioral patterns of self-regulation. Experimental data show a significant decrease in cognitive performance and an increase in reaction time during night shift work, accompanied by a smoothing of the circadian cortisol rhythm and an increase in sympathetic tone in operators with rapid rotation. Meanwhile, employees who utilize scheduled restorative procedures experience less severe functional fatigue, and their executive functions are more stable.

Keywords: shift work, circadian rhythms, desynchronosis, cognitive performance, engineering psychology, operator adaptation, labor ergonomics, chronotype, leisure organization.

Введение. Сменная работа создаёт специфическую ситуацию временного рассогласования: производственный график задаёт период активности независимо от текущей циркадианной готовности организма к бодрствованию и интеллектуальной деятельности. Поэтому одинаковая по содержанию операция может предъявлять различную функциональную «стоимость» в зависимости от того, выполняется ли она в дневное время, в начале ночной смены либо в период максимального накопления сонливости.

В настоящей работе данная проблема рассматривается в логике временной эргономики. Её предметом является соответствие между расписанием труда, биологическими закономерностями сна-бодрствования и требованиями профессиональной задачи. С этой позиции профилактика ошибок заключается не только в увеличении продолжительности отдыха, но и в такой организации

смены, при которой наиболее требовательные к вниманию, рабочей памяти и исполнительному контролю операции по возможности не концентрируются в физиологически неблагоприятные периоды.

Важно при этом различать циркадианную перестройку и функциональную переносимость сменного режима. Работник может сохранять приемлемую результативность за счёт сна, опыта, планирования отдыха и других компенсаторных действий, не достигая полной перестройки внутренних ритмов под ночной график. Современные исследования новых сменных работников также показывают значительную неоднородность переносимости сменного труда: сон и психическое состояние нередко ухудшаются уже после перехода к сменной работе, а последующая переносимость зависит от предшествующих характеристик сна и условий труда [14].

Когнитивные и физиологические компоненты адаптации взаимосвязаны: изменения нейрофизиологических параметров влияют на качество переработки информации, а интенсивность умственной деятельности, в свою очередь, воздействует на активность регуляторных систем организма. Оценка данной взаимосвязи требует применения комплексных исследовательских схем, объединяющих нейрофизиологический мониторинг, психодиагностическое тестирование и анализ поведенческих реакций в естественных условиях трудовой деятельности. Учёт хронотипа, стрессоустойчивости и специфики профессиональных задач позволяет дифференцировать подходы к организации сменной работы.

Недостаточно изученным остаётся вопрос о динамике когнитивно-физиологических коррелятов на этапе первоначального освоения сменного графика и в последующий период стабилизации. Практическая ценность работы заключается в разработке рекомендаций по повышению надёжности операторов, снижению производственного травматизма и сохранению долгосрочной трудоспособности персонала.

Обзор литературы. Циркадианная организация физиологических

процессов представляет собой эволюционно закреплённый механизм, обеспечивающий оптимальное функционирование организма в условиях суточной периодичности факторов внешней среды. При вынужденном смещении времени активности относительно светового дня возникает состояние десинхроноза, рассогласования между эндогенными ритмами и экзогенными требованиями профессиональной задачи [6].

Исследования, проведенные на выборках операторов непрерывных производств, свидетельствуют о гетерогенности адаптационных траекторий. Одни авторы акцентируют внимание на роли индивидуальных хронобиологических характеристик, в частности хронотипа, как предиктора успешности приспособления к ночным сменам [7], [8]. Другие исследователи подчеркивают значение социально-поведенческих факторов, включая режим сна, питание и физическую активность вне рабочего времени [9], [10]. Третья группа работ фокусируется на организационных детерминантах, в том числе на скорости ротации смен, продолжительности ночных интервалов и структуре перерывов [11], [12].

Хронотип в этой системе следует рассматривать как один из факторов временного соответствия. Систематический обзор 65 исследований показал, что более чем в 80 % работ самостоятельное влияние хронотипа на когнитивные показатели не обнаруживалось. Вместе с тем часть исследований выявляет эффект синхронизации - более благоприятное выполнение отдельных задач в субъективно оптимальное время суток, особенно для внимания, тормозного контроля и памяти [16].

Следовательно, принадлежность к «утреннему» или «вечернему» типу не позволяет заранее однозначно прогнозировать качество работы в конкретную смену. Более значимо сочетание хронотипа с временем суток, продолжительностью предшествующего бодрствования, фактическим сном перед сменой и содержанием выполняемой задачи.

Обобщение исследований влияния труда на когнитивные функции также

подтверждает преимущественно неблагоприятное воздействие сменной работы на внимание, память и другие когнитивные процессы, одновременно указывая на значительную методическую неоднородность результатов [15].

Наиболее чувствительными к десинхронизу оказываются процессы избирательного внимания, оперативной памяти и скорости сенсомоторных реакций. При этом снижение когнитивной продуктивности не носит линейного характера, поскольку зависит от времени суток, уровня мотивации, сложности задачи, степени автоматизации навыков и эмоционального состояния оператора.

Существенный вклад в понимание механизмов компенсации вносят работы, посвященные стратегиям саморегуляции. Операторы с высоким уровнем адаптации демонстрируют способность целенаправленно распределять ресурсы внимания, использовать короткие восстановительные паузы и переосмысливать рабочую ситуацию. Эти поведенческие паттерны формируются как в процессе профессионального опыта, так и под влиянием индивидуальных особенностей нервной системы.

Организация и методология исследования. Эмпирическая часть работы строилась на принципах комплексного подхода, предполагающего одновременную регистрацию физиологических маркеров, когнитивных показателей и поведенческих стратегий у операторов непрерывных производств. Выборку составили 118 сотрудников промышленных предприятий, работающих по сменному графику с ночными интервалами. Критериями включения являлись стаж работы в сменном режиме не менее 6 месяцев, отсутствие диагностированных соматических и психических заболеваний, а также добровольное информированное согласие на участие.

Исследование проводилось в три этапа. На первом этапе осуществлялся сбор анкетных данных, включая информацию о хронотипе (опросник Morningness-Eveningness Questionnaire), субъективной оценке качества сна и удовлетворенности графиком работы. На втором этапе выполнялась инструментальная регистрация вариабельности сердечного ритма, уровня

кортизола в слюне (утренний и вечерний забор), а также актиграфический мониторинг циклов сна и бодрствования в течение 14 дней. Третий этап включал когнитивное тестирование с использованием компьютеризированных методик, направленных на оценку скорости простой и сложной сенсомоторной реакции, устойчивости внимания (тест продолжительного выполнения) и объема рабочей памяти.

Физиологические и когнитивные показатели интерпретировались отдельно. Утренние и вечерние пробы слюны использовались для оценки различий секреции кортизола между двумя точками суточного цикла. Поскольку протокол включал два забора в сутки, полученный показатель не рассматривался как детальная реконструкция полной циркадианной кривой. Для точного определения амплитуды, фазы и формы суточного ритма требуется более плотная серия измерений в течение суток.

Параметры вариабельности сердечного ритма применялись как индикаторы изменений автономной регуляции. Они не интерпретировались как прямое измерение единственного механизма «симпатического тонуса», поскольку HRV зависит от нескольких компонентов вегетативной регуляции и условий регистрации.

Статистический анализ был ориентирован на сравнение дневных и ночных показателей, типов ротации и индивидуальных особенностей участников. Выборка характеризует обследованную группу работников промышленных предприятий, однако отсутствие вероятностной процедуры отбора не позволяет утверждать её статистическую репрезентативность для всех работников непрерывных производств (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристики выборки исследования

Параметр	Значение (N=118)
Возраст, лет (M±SD)	34,2 ± 8,7
Стаж в сменном режиме, лет (M±SD)	7,3 ± 4,1
Распределение по хронотипу: «утренний»	28 (22,6%)
Распределение по хронотипу: «нейтральный»	61 (49,2%)
Распределение по хронотипу: «вечерний»	35 (28,2%)
Тип графика: быстрая ротация (2-3 дня)	73 (58,9%)
Тип графика: медленная ротация (5-7 дней)	51 (41,1%)

Источник: разработано авторами.

Выборка включает работников с существенным опытом сменной деятельности: средний стаж составляет $7,3 \pm 4,1$ года. Наиболее представленной является нейтральная категория хронотипа - 49,2 % участников; утренний и вечерний типы составляют соответственно 22,6 и 28,2 %. Быстрая ротация представлена у 58,9 %, более продолжительные циклы - у 41,1 % участников. Эти характеристики описывают структуру выборки и далее используются как основа для межгруппового сопоставления.

Результаты проведения исследования и их обсуждение. Сопоставление типов ротации выявило различия физиологических показателей. В группе быстрой ротации авторский показатель выраженности утренне-вечерних различий кортизола был на 18 % ниже, чем в группе с более продолжительными периодами одного режима. С учётом использованного протокола этот результат корректнее характеризовать как сглаживание различий между утренней и вечерней точками измерения.

В ночные интервалы одновременно фиксировались изменения показателей вариабельности сердечного ритма. Их выраженность различалась в зависимости от хронотипа, причём у участников вечернего типа наблюдаемый сдвиг был меньше. Данный результат свидетельствует об ассоциации хронотипа с характером физиологической реакции в исследованных условиях, но не означает универсального преимущества вечернего типа для сменной работы.

Современные данные также показывают неоднозначность роли хронотипа: он связан с особенностями сна, утомления и циркадианной регуляции, однако его эффекты существенно зависят от режима работы и других индивидуальных

характеристик [16]. Поэтому физиологическую переносимость сменной работы целесообразно оценивать по нескольким параметрам, а не только на основании результатов Morningness-Eveningness Questionnaire.

Наиболее выраженные различия дневного и ночного выполнения обнаружены в задачах, требующих непрерывного контроля и обновления информации. В ночные смены показатель простой сенсомоторной реакции ухудшался в среднем на 23 % относительно дневного уровня. В задаче 2-back время выполнения увеличивалось на 31 %, одновременно количество ошибок возрастало на 42 %.

Таким образом, более сложная задача сопровождалась изменением сразу двух характеристик - скорости и точности выполнения. Результат согласуется с современными обзорами, согласно которым сменная и особенно ночная работа неблагоприятно связана с когнитивным функционированием, включая внимание и память [15].

Участники вечернего хронотипа в настоящей выборке демонстрировали менее выраженное ночное снижение части когнитивных показателей по сравнению с участниками утреннего типа. Этот результат следует считать характеристикой обследованной выборки. Более широкий систематический обзор показывает, что эффект соответствия хронотипа времени суток обнаруживается не во всех исследованиях и зависит от исследуемой когнитивной функции [16].

Регрессионный анализ не показал, что субъективная оценка напряжённости позволяет прогнозировать объективную точность выполнения задания. Из этого результата нельзя заключить о «неэффективности волевой регуляции»: он показывает более узкую закономерность - самооценка напряжения не является достаточным индикатором текущего качества выполнения задачи. Следовательно, контроль работоспособности в ночную смену не должен опираться только на субъективную оценку человеком собственной работоспособности.

Анализ интервью позволил выделить три наиболее часто встречающихся профиля компенсаторного поведения. Первый профиль, охватывавший 41 % выборки, характеризовался заблаговременным планированием восстановления: планированием сна перед ночной сменой, затемнением помещения и снижением уровня шума во время дневного сна.

Второй профиль (35 %) объединял оперативные способы поддержания бодрствования непосредственно в связи со сменой: использование кофеина, кратковременной физической активности и яркого освещения. Эти способы не следует считать функционально тождественными. Кофеин снижает текущую сонливость, физическая активность может кратковременно повышать уровень физиологической активации, тогда как свет способен воздействовать и на циркадианную фазу в зависимости от времени экспозиции.

Третий профиль (24 %) характеризовался отсутствием систематически планируемых восстановительных действий.

У представителей первого профиля регистрировались более благоприятные показатели HRV и менее выраженное снижение когнитивной результативности. Эти данные показывают связь между планированием сна и функциональными показателями, но не позволяют приписывать наблюдаемое преимущество исключительно выбранной стратегии: возможен вклад исходных различий в здоровье, режимах работы и переносимости смен.

Современные данные подтверждают перспективность различных немедикаментозных вмешательств, однако подчёркивают необходимость учитывать время и условия их применения [18, 20].

На основании полученных результатов при организации сменной работы целесообразно учитывать несколько временных параметров: количество последовательных ночных смен, направление и скорость ротации, продолжительность междусменного восстановления и распределение когнитивно сложных задач внутри смены.

В настоящей выборке у работников с интервалами ротации 5-7 дней

наблюдались более выраженные утренне-вечерние различия кортизола и более благоприятные физиологические показатели, чем при ротации каждые 2-3 дня. Этот результат необходимо сохранить как эмпирический вывод исследования, но он не устанавливает универсального преимущества медленной ротации. Cochrane-обзор 2023 г. характеризует доказательства по скорости и направлению ротации как низкой или очень низкой определённости; в части исследований более быстрая и направленная вперёд ротация сопровождалась меньшей сонливостью [13].

Поэтому перед изменением производственного расписания следует оценивать не только скорость ротации, но и продолжительность смен, интервалы восстановления, число последовательных ночей и возможность работников получать достаточный сон.

Для ночных смен целесообразно предусматривать регламентированные интервалы для восстановления. Короткий запланированный сон может использоваться там, где характер производства позволяет безопасно временно освободить сотрудника от выполнения текущих задач. При этом необходимо учитывать инерцию сна и предусматривать интервал для восстановления полной готовности перед возвращением к критически значимой работе. Экспериментальные исследования подтверждают потенциальную пользу 30-минутных эпизодов сна, но эффект зависит от времени и длительности такого вмешательства [19].

Световую среду также не следует регулировать универсальным правилом «повышать цветовую температуру ночью». Воздействие света зависит от его спектра, интенсивности и циркадианного времени предъявления. В эксперименте 2024 г. схема освещения, учитывавшая время воздействия, улучшала бдительность и последующий сон; при этом в разные части цикла использовались различные характеристики света [17].

Наконец, хронотип целесообразно учитывать как дополнительную характеристику при организации расписания, но не использовать как основание

для жёсткого распределения работников по ночным или дневным сменам. Более обоснованным является сочетание данных о хронотипе с фактической продолжительностью сна, переносимостью конкретного графика и показателями деятельности.

Выводы. Результаты исследования показывают, что функциональное состояние при сменной работе определяется сочетанием времени выполнения деятельности, характера ротации, индивидуальных циркадианных особенностей и восстановительного поведения.

В группе быстрой ротации авторский показатель утренне-вечерних различий секреции кортизола был на 18 % ниже по сравнению с группой более продолжительных циклов. Поскольку кортизол регистрировался в утренней и вечерней точках, результат характеризует различия между этими измерениями и не является полноценной реконструкцией амплитуды и фазы циркадианного ритма.

Ночная работа сопровождалась ухудшением когнитивных показателей: простая сенсомоторная реакция изменялась в среднем на 23 % относительно дневного уровня, время выполнения 2-back увеличивалось на 31 %, а число ошибок - на 42 %. Наиболее выраженные изменения тем самым обнаружены в задаче, требующей удержания и текущего обновления информации. Этот результат согласуется с актуальными систематическими обзорами неблагоприятного влияния сменного труда на ряд когнитивных функций [15].

Хронотип модифицировал часть зарегистрированных показателей, однако не должен интерпретироваться как самостоятельный критерий пригодности к ночной работе. Современные данные показывают, что для когнитивной эффективности важнее учитывать соответствие хронотипа времени выполнения задачи, чем ожидать универсального преимущества одного хронотипа [16].

Выделенные профили восстановительного поведения также различались по сопутствующим функциональным показателям. Наиболее благоприятные результаты наблюдались у работников, заранее организовывавших сон и условия

восстановления. Вместе с тем дизайн исследования позволяет говорить об ассоциации.

Практический вывод исследования состоит в необходимости перехода от общей идеи «адаптации человека к смене» к временной организации требований самой деятельности. Там, где это возможно без ущерба для технологического процесса, операции с высокими требованиями к обновлению рабочей памяти, устойчивому вниманию и контролю при принятии сложных решений целесообразно сопровождать дополнительными защитными мерами в физиологически неблагоприятные ночные интервалы.

Результаты настоящей выборки свидетельствуют о более благоприятных физиологических характеристиках при ротации 5-7 дней по сравнению с 2-3 днями. Современный Cochrane-анализ подчёркивает недостаточную определённости доказательств относительно оптимальной скорости ротации [13].

Перспективным является проектирование графиков с учётом сочетания направления и скорости ротации, числа последовательных ночных смен, длительности междусменного отдыха, индивидуального сна и времени выполнения наиболее ответственных операций. Подобная постановка соответствует концепции временной эргономики, в которой безопасность поддерживается согласованием производственного расписания с предсказуемыми колебаниями работоспособности.

Ограничением исследования является отсутствие несменной контрольной группы и относительно краткий период инструментального мониторинга - 14 дней. Поэтому полученные результаты характеризуют текущую функциональную переносимость исследованных режимов, но не позволяют делать выводы об их долгосрочных последствиях для здоровья. В дальнейшем целесообразно использовать повторные периоды мониторинга, фиксировать реальное время сна перед каждой сменой и более детально регистрировать циркадианные маркеры.

Список литературы

1. Горохова С. Г., Атьков О. Ю. Риски для здоровья при сменных и ночных режимах труда у работающих в условиях интенсивных технологий // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2024. – Т. 79. – №. 2. – С. 101-111.
2. Бессокирная Г. П., Большакова О. А., Караханова Т. М. Режимы работы и недельный ритм повседневной деятельности горожан в контексте их социальной адаптации // Социологическая наука и социальная практика. – 2025. – Т. 13. – №. 4. – С. 159-194.
3. Корнеева Я. А., Симонова Н. Н., Корнеева А. В., Добрынина М. А. Функциональные состояния вахтового персонала нефтеразведочного предприятия на юго-востоке Российской Федерации // Гигиена и санитария. – 2024. – Т. 103. – №. 1. – С. 44-50.
4. Сериков В. В., Юшкова О. И., Капустина А. В., Жбанкова О. В., Немаева А. В., Богданова В. Е., ... Афанасьева Ю. Ф. Физиологическая оценка зрительного утомления у работников, использующих компьютерные дисплеи // Медицина труда и промышленная экология. – 2024. – Т. 64. – №. 5. – С. 310-320.
5. Яцына И. В., Шеенкова М. В. Психологическое здоровье медицинских работников: особенности формирования профессионального выгорания и его профилактики // Гигиена и санитария. – 2024. – Т. 103. – №. 11. – С. 1298-1303.
6. Лосик Т. К., Шупорин Е. С. Проблемы сохранения здоровья работников нефтегазового комплекса на Севере при вахтовой форме организации труда // Медицина труда и промышленная экология. – 2023. – Т. 63. – №. 10. – С. 664-672.
7. Новикова Т. А., Безрукова Г. А., Алешина Ю. А., Кочетова Н. А., Райкова С. В. Условия труда и состояние здоровья работников нефтеперерабатывающего производства // Гигиена и санитария. – 2024. – Т. 103. – №. 11. – С. 1312-1320.
8. Корнеева Я. А., Симонова Н. Н., Корнеева А. В. Различные параметры функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в условиях Крайнего Севера на разных этапах вахтового периода // Гигиена и

санитария. – 2025. – Т. 104. – №. 7. – С. 887-894.

9. Фомин А. И., Жуйков А. Е., Грунсковой Т. В. Условия труда и функция внешнего дыхания у подземных работников нефтяной шахты // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101. – №. 4. – С. 406-411.

10. Гимранова Г. Г., Бакиров А. Б., Шайхлисламова Э. Р., Бейгул Н. А., Волгарева А. Д., Абдрахманова Е. Р., ... Зайдуллин И. И. Социально-экономические и производственные факторы, влияющие на состояние здоровья нефтяников // Гигиена и санитария. – 2023. – Т. 102. – №. 4. – С. 367-374.

11. Мельцер А. В., Полякова Е. М., Якубова И. Ш., Ерастова Н. В., Кропот А. И. Разработка профилактических мероприятий при работе на открытой территории в холодный период года // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101. – №. 8. – С. 947-953.

12. Сюрин С. А., Кизеев А. Н. Особенности профессиональной патологии при добыче углеводородного сырья в Арктике // Здоровье населения и среда обитания. – 2023. – Т. 31. – №. 5. – С. 85-94.

13. Hulsege G., Coenen P., Gascon G. M., Pahwa M., Greiner B., Bohane C., Wong I. S., Liira J., Riera R., Pachito D. V. Adapting shift work schedules for sleep quality, sleep duration, and sleepiness in shift workers // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2023. – Issue 9. – Art. CD010639. – DOI: 10.1002/14651858.CD010639.pub2.

14. Harris R., Kavaliotis E., Drummond S. P. A., Wolkow A. P. Sleep, mental health and physical health in new shift workers transitioning to shift work: Systematic review and meta-analysis // Sleep Medicine Reviews. – 2024. – Vol. 75. – Article 101927. – DOI: 10.1016/j.smr.2024.101927.

15. Bufano P., Di Tecco C., Fattori A., Barnini T., Comotti A., Ciocan C., Ferrari L., Mastorci F., Laurino M., Bonzini M. The effects of work on cognitive functions: a systematic review // Frontiers in Psychology. – 2024. – Vol. 15. – Article 1351625. – DOI: 10.3389/fpsyg.2024.1351625.

16. Chauhan S., Vanova M., Tailor U., Asad M., Faßbender K., Norbury R., Ettinger

U., Kumari V. Chronotype and synchrony effects in human cognitive performance: A systematic review // *Chronobiology International*. – 2025. – Vol. 42. – No. 4. – P. 463–499. – DOI: 10.1080/07420528.2025.2490495.

17. Scott H., Guyett A., Manners J., Stuart N., Kempes E., Toson B., Lovato N., Vakulin A., Lack L., Banks S., Dorrian J., Adams R., Eckert D. J., Catcheside P. Circadian-informed lighting improves vigilance, sleep, and subjective sleepiness during simulated night-shift work // *Sleep*. – 2024. – Vol. 47. – No. 11. – Article zsae173. – DOI: 10.1093/sleep/zsae173.

18. Jeon B. M., Kim S. H., Shin S. H. Effectiveness of sleep interventions for rotating night shift workers: a systematic review and meta-analysis // *Frontiers in Public Health*. – 2023. – Vol. 11. – Article 1187382. – DOI: 10.3389/fpubh.2023.1187382.

19. Oriyama S. A 90- followed by a 30-min nap reduces fatigue whereas a 30- followed by a 90-min nap maintains cognitive performance in night work: A randomized crossover-pilot study // *Sleep Medicine*. – 2024. – Vol. 117. – P. 107–114. – DOI: 10.1016/j.sleep.2024.03.010.

20. Algharbi F. H., Nuhmani S., Alsubaiei M., Shanb A., Alquaيمي M. Exercise interventions for sleep and cognitive dysfunction in shift workers: a systematic review of randomized trials // *Frontiers in Public Health*. – 2026. – Vol. 14. – Article 1762359. – DOI: 10.3389/fpubh.2026.1762359.

References

1. Gorokhova S. G., At'kov O. Yu. Riski dlya zdorov'ya pri smennykh i nochnykh rezhimakh truda u rabotayushchikh v usloviyakh intensivnykh tekhnologii // *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*. – 2024. – T. 79. – №. 2. – S. 101-111.

2. Bessokirnaya G. P., Bol'shakova O. A., Karakhanova T. M. Rezhimy raboty i nedel'nyi ritm povsednevnoi deyatelnosti gorozhan v kontekste ikh sotsial'noi adaptatsii // *Sotsiologicheskaya nauka i sotsial'naya praktika*. – 2025. – T. 13. – №. 4. – S. 159-194.

3. Korneeva Ya. A., Simonova N. N., Korneeva A. V., Dobrynina M. A. Funktsional'nye sostoyaniya vakhtovogo personala nefterazvedochnogo predpriyatiya

- na yugo-vostoke Rossiiskoi Federatsii // *Gigiena i sanitariya*. – 2024. – T. 103. – №. 1. – S. 44-50.
4. Serikov V. V., Yushkova O. I., Kapustina A. V., Zhbankova O. V., Nemaeva A. V., Bogdanova V. E., ... Afanas'eva Yu. F. Fiziologicheskaya otsenka zritel'nogo utomleniya u rabotnikov, ispol'zuyushchikh komp'yuternye displei // *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya*. – 2024. – T. 64. – №. 5. – S. 310-320.
5. Yatsyna I. V., Sheenkova M. V. Psikhologicheskoe zdorov'e meditsinskikh rabotnikov: osobennosti formirovaniya professional'nogo vygoraniya i ego profilaktiki // *Gigiena i sanitariya*. – 2024. – T. 103. – №. 11. – S. 1298-1303.
6. Losik T. K., Shuporin E. S. Problemy sokhraneniya zdorov'ya rabotnikov neftegazovogo kompleksa na Severe pri vakhtovoi forme organizatsii truda // *Medsina truda i promyshlennaya ekologiya*. – 2023. – T. 63. – №. 10. – S. 664-672.
7. Novikova T. A., Bezrukova G. A., Aleshina Yu. A., Kochetova N. A., Raikova S. V. Usloviya truda i sostoyanie zdorov'ya rabotnikov neftepererabatyvayushchego proizvodstva // *Gigiena i sanitariya*. – 2024. – T. 103. – №. 11. – S. 1312-1320.
8. Korneeva Ya. A., Simonova N. N., Korneeva A. V. Razlichnye parametry funktsional'nykh sostoyanii rabotnikov lesozagotovitel'nogo predpriyatiya v usloviyakh Krainego Severa na raznykh etapakh vakhtovogo perioda // *Gigiena i sanitariya*. – 2025. – T. 104. – №. 7. – S. 887-894.
9. Fomin A. I., Zhuikov A. E., Grunskoi T. V. Usloviya truda i funktsiya vneshnego dykhaniya u podzemnykh rabotnikov neftyanoi shakhty // *Gigiena i sanitariya*. – 2022. – T. 101. – №. 4. – S. 406-411.
10. Gimranova G. G., Bakirov A. B., Shaikhlislamova E. R., Beigul N. A., Volgareva A. D., Abdrakhmanova E. R., ... Zaidullin I. I. Sotsial'no-ekonomicheskie i proizvodstvennye faktory, vliyayushchie na sostoyanie zdorov'ya neftyanikov // *Gigiena i sanitariya*. – 2023. – T. 102. – №. 4. – S. 367-374.
11. Mel'tser A. V., Polyakova E. M., Yakubova I. Sh., Erastova N. V., Kropot A. I. Razrabotka profilakticheskikh meropriyatii pri rabote na otkrytoi territorii v kholodnyi period goda // *Gigiena i sanitariya*. – 2022. – T. 101. – №. 8. – S. 947-953.

12. Syurin S. A., Kizeev A. N. Osobennosti professional'noi patologii pri dobyche uglevodorodnogo syr'ya v Arktike // *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. – 2023. – T. 31. – №. 5. – S. 85-94.
13. Hulsegge G., Coenen P., Gascon G. M., Pahwa M., Greiner B., Bohane C., Wong I. S., Liira J., Riera R., Pachito D. V. Adapting shift work schedules for sleep quality, sleep duration, and sleepiness in shift workers // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2023. – Issue 9. – Art. CD010639. – DOI: 10.1002/14651858.CD010639.pub2.
14. Harris R., Kavaliotis E., Drummond S. P. A., Wolkow A. P. Sleep, mental health and physical health in new shift workers transitioning to shift work: Systematic review and meta-analysis // *Sleep Medicine Reviews*. – 2024. – Vol. 75. – Article 101927. – DOI: 10.1016/j.smr.2024.101927.
15. Bufano P., Di Tecco C., Fattori A., Barnini T., Comotti A., Ciocan C., Ferrari L., Mastorci F., Laurino M., Bonzini M. The effects of work on cognitive functions: a systematic review // *Frontiers in Psychology*. – 2024. – Vol. 15. – Article 1351625. – DOI: 10.3389/fpsyg.2024.1351625.
16. Chauhan S., Vanova M., Tailor U., Asad M., Faßbender K., Norbury R., Ettinger U., Kumari V. Chronotype and synchrony effects in human cognitive performance: A systematic review // *Chronobiology International*. – 2025. – Vol. 42. – No. 4. – P. 463–499. – DOI: 10.1080/07420528.2025.2490495.
17. Scott H., Guyett A., Manners J., Stuart N., Kemps E., Toson B., Lovato N., Vakulin A., Lack L., Banks S., Dorrian J., Adams R., Eckert D. J., Catcheside P. Circadian-informed lighting improves vigilance, sleep, and subjective sleepiness during simulated night-shift work // *Sleep*. – 2024. – Vol. 47. – No. 11. – Article zsa173. – DOI: 10.1093/sleep/zsa173.
18. Jeon B. M., Kim S. H., Shin S. H. Effectiveness of sleep interventions for rotating night shift workers: a systematic review and meta-analysis // *Frontiers in Public Health*. – 2023. – Vol. 11. – Article 1187382. – DOI: 10.3389/fpubh.2023.1187382.
19. Oriyama S. A 90- followed by a 30-min nap reduces fatigue whereas a 30- followed

by a 90-min nap maintains cognitive performance in night work: A randomized crossover-pilot study // *Sleep Medicine*. – 2024. – Vol. 117. – P. 107–114. – DOI: 10.1016/j.sleep.2024.03.010.

20. Algharbi F. H., Nuhmani S., Alsubaiei M., Shanb A., Alquaimi M. Exercise interventions for sleep and cognitive dysfunction in shift workers: a systematic review of randomized trials // *Frontiers in Public Health*. – 2026. – Vol. 14. – Article 1762359. – DOI: 10.3389/fpubh.2026.1762359.

Статья поступила в редакцию 12.02.2026; одобрена после рецензирования 02.04.2026; принята к публикации 05.10.2026.

The article was submitted 12.02.2026; approved after reviewing 02.04.2026; accepted for publication 05.10.2026.