

Читать  
онлайн  
Read  
onlineКорнеева Я.А.<sup>1</sup>, Симонова Н.Н.<sup>1,2</sup>, Корнеева А.В.<sup>1</sup>, Добрынина М.А.<sup>1</sup>

## Функциональные состояния вахтового персонала нефтеразведочного предприятия на юго-востоке Российской Федерации

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», 163002, Архангельск, Россия;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Работа при разведке нефти и газа является напряжённой, осуществляется вахтовым методом на открытом воздухе с чередованием дневных и ночных смен. Проведённый анализ исследований выявил недостаточность сведений о динамике функциональных состояний работников с различными сменными режимами.

**Цель исследования** — выявление и описание особенностей динамики функциональных состояний вахтового персонала нефтеразведочного предприятия при различных режимах труда и отдыха. Для решения поставленных задач проводился ежедневный утренний и вечерний мониторинг функциональных состояний работников объективными аппаратными (ВКМ, СЗМР) и субъективными (САН, тест М. Люшера) методами. Статистические методы: многомерный дисперсионный анализ и описательные статистики.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 58 вахтовых работников нефтеразведочного предприятия на юго-востоке Российской Федерации с длительностью вахтового периода 30 дней.

**Результаты.** Выявлены особенности динамики объективных и субъективных параметров функциональных состояний вахтового персонала нефтеразведочного предприятия на юго-востоке Российской Федерации при различных режимах труда и отдыха: 30Д, 15Д/15Н и 15Н/15Д. Установлено, что персонал нефтеразведочного предприятия с режимом труда 15Д/15Н характеризуется большей выраженностью неблагоприятных функциональных состояний к концу вахтового периода.

**Ограничения исследования.** Ограничением был небольшой объём выборки, что обусловлено проведением исследования на одной площадке с включением максимального числа работников, находящихся на объекте в период экспедиции. Работники с режимами труда 15Д/15Н и 15Н/15Д отличались по функциональным обязанностям от группы сотрудников с режимом 30Д.

**Заключение.** Полученные результаты и выводы позволяют расширить знания об изменениях состояний работников нефтегазодобывающих предприятий с различными сменными режимами в течение вахтового периода и разработать практические рекомендации по оптимизации режимов работы.

**Ключевые слова:** функциональные состояния; сменная работа; ночные смены; нефтеразведочные предприятия; вахтовый метод труда; юго-восток Российской Федерации

**Соблюдение этических стандартов.** Программа и методы исследования рассмотрены на заседании этического комитета Высшей школы психологии, педагогики и физической культуры Северного (Арктического) федерального университета и рекомендованы к применению (протокол № 2, 2022 г.). Участники принимали участие в исследовании на добровольной основе и подписывали информированное согласие.

**Для цитирования:** 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; 103(1): 44–50. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-1-44-50> <https://elibrary.ru/othlys>

**Для корреспонденции:** Корнеева Яна Александровна, канд. психол. наук, доц. каф. психологии ФГАОУ ВО Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, 163009, Архангельск. E-mail: ya.korneeva@narfu.ru

**Участие авторов:** Корнеева Я.А. — концепция и дизайн исследования, написание текста, сбор данных литературы, статистическая обработка, редактирование; Симонова Н.Н. — концепция и дизайн исследования, написание текста, сбор данных литературы, статистическая обработка, редактирование; Корнеева А.В. — сбор материала и обработка данных, написание текста, сбор данных литературы, редактирование; Добрынина М.А. — сбор материала и обработка данных, сбор данных литературы, написание текста и редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 01.09.2023 / Поступила после доработки: 15.11.2023 / Принята к печати: 28.12.2023 / Опубликовано: 31.01.2024

Yana A. Korneeva<sup>1</sup>, Natalya N. Simonova<sup>1,2</sup>, Anastasiya V. Korneeva<sup>1</sup>, Marina A. Dobrynina<sup>1</sup>

## Functional states in shift personnel at an oil exploration enterprise in the southeast of the Russian Federation

<sup>1</sup>Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation;<sup>2</sup>Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, 119991, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Work in oil and gas exploration is intense, carried out on a shift (fly-in-fly-out) basis in the open air with alternating day and night shifts. The analysis of the studies revealed the lack of information regarding the trend in the functional states of workers with different shift modes.

**Materials and methods.** The study involved fifty eight shift workers at an oil exploration enterprise in the southeast of the Russian Federation with a 30 days shift period.

**The study aim** was to identify and describe the features of the trend in functional states in shift personnel at an oil exploration enterprise in the southeast of the Russian Federation with various work and rest regimes. To solve the tasks set, daily the functional states' monitoring in morning and evening by workers was carried out using objective hardware (VCM, CVMR) and subjective (WAM, M. Luscher test) methods. Statistical methods are multivariate analysis of variance and descriptive statistics.

**Results.** The features of trend in objective and subjective parameters of the functional states in the shift personnel at an oil exploration enterprise in the southeast of the Russian Federation with various work and rest regimes are revealed: 30D, 15D/15N and 15N/15D. It has been established that the personnel at an oil exploration enterprise with a work regime of 15D/15N is characterized by a greater severity of unfavourable functional states by the end of the shift period.

**Limitations.** The study limitations are the small sample size, which is due to the study being carried out at one site with the inclusion of the maximum number of workers located at the facility during the expedition. Workers with work regimes 15D/15N and 15N/15D differed in functional duties from the group of employees with work regime 30D.

**Conclusion.** The results and conclusions obtained make it possible to expand knowledge about the changes in the workers' states at oil and gas producing enterprises with different shift regimes during the shift period and develop practical recommendations for their optimization.

**Keywords:** functional states; shift work; night shifts; oil exploration enterprises; shift method of work; southeast of the Russian Federation

**Compliance with ethical standards.** The research program and methods were reviewed by the ethics committee of the Higher School of Psychology, Pedagogy and Physical Education of the Northern (Arctic) Federal University and recommended for use (protocol No. 2, 2022). Participants took part in the study on a voluntary basis and signed an informed consent.

**For citation:** Korneeva Ya.A., Simonova N.N., Korneeva A.V., Dobrynina M.A. Functional states in shift personnel at an oil exploration enterprise in the southeast of the Russian Federation. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian Journal*. 2024; 103(1): 44–50. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-103-1-44-50> <https://elibrary.ru/othlys> (In Russ.)

**For correspondence:** Korneeva Yana Aleksandrovna, PhD, Assoc. Prof., Assoc. Prof. department. Psychology Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, 163009, Russian Federation. E-mail: ya.korneeva@narfu.ru

**Contribution:** Korneeva Ya.A. – research concept and design, text writing, text writing; literature data collection; statistical processing; editing; Simonova N.N. – research concept and design, text writing, text writing; literature data collection; statistical processing; editing; Korneeva A.V. – collection of material and data processing, writing the text; literature data collection; Dobrynina M.A. – collection of material and data processing; literature data collection; writing and editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: September 1, 2023 / Revised: November 15, 2023 / Accepted: December 28, 2023 / Published: January 31, 2024

## Введение

Вахтовый метод организации труда широко применяется в различных отраслях промышленности [1], одной из которых является разведка и добыча нефти и газа. Традиционно данный метод организации труда применялся на значительно удалённых объектах, которые располагались в экстремальных условиях Крайнего Севера и Арктики, затем этот метод получил применение при разработке месторождений на всей территории России, в том числе в южных районах [1]. В научных исследованиях подробно освещено неблагоприятное воздействие экстремальных климато-географических условий Крайнего Севера и Арктики на профессиональное здоровье вахтового персонала с учётом синдрома полярного напряжения [2–11]. При этом в южных регионах страны климат отличается выраженной континентальностью, характеризующейся засушливым и очень жарким летом, холодными зимами с сильными ветрами и метелями [12]. Эти особенности оказывают неблагоприятное воздействие на работников, осуществляющих разведку и добычу нефти и газа, поскольку их деятельность осуществляется преимущественно на открытом воздухе [13]. Бурение скважин предполагает напряжённую мышечную деятельность работников и включает выполнение сложных, разнообразных и повторяющихся технологических операций [13]. К числу наиболее напряжённых работ относятся спуско-подъёмные операции, в которых участвуют все члены бригады [13].

Как правило, применяются следующие режимы труда и отдыха для вахтового персонала: 15 суточных рабочих периодов с чередованием двенадцатичасовых по продолжительности дневных и ночных смен и равных им периодов отдыха (12/12 ч, 15 + 15 сут), то есть сотрудники работают сначала 15 дней в дневные смены, а затем 15 дней – в ночные смены и наоборот [14]. Схожие режимы труда и отдыха являются наиболее распространёнными в норвежской морской добыче нефти и газа: фиксированные смены из 14 последовательных дневных смен (14Д) или 14 последовательных ночных смен (14Н), чередующихся в разные заезды, или режимы, включающие одну неделю ночных смен (обычно первая) и одну неделю рабочих дневных смен в течение одного и того же рабочего периода (7Н/7Д) [15].

Анализу изменений функциональных состояний работников в течение вахтового периода посвящены исследования как отечественных, так и зарубежных авторов [8–11]. В работе А.М. Уразаева и соавт. установлена тенденция

ухудшения дорабочих показателей скорости сенсомоторных реакций в течение пятнадцатисуточной ночной вахты, а при работе в дневное время – к улучшению [14]. В зарубежных исследованиях также подчёркивалось, что работа в ночную смену в большей степени способствует появлению нарушений сна [16, 17]. В то же время некоторые авторы отмечают лучшее качество сна у персонала морских платформ при работе в ночные смены [18, 19]. В исследовании S. Waage и соавт. не было выявлено существенных различий в качестве сна у работников дневных и ночных смен в начале (27,8% против 26,9%;  $p = 0,96$ ) и в конце (33,3% против 44,1%;  $p = 0,09$ ) периода работы [20]. Лонгитюдное исследование S.A. Ferguson и соавт. показало, что утомляемость перед сном у персонала горнодобывающих предприятий была выше при работе в ночную смену по сравнению с дневной, но восстановление сна в ночную смену было выше, чем в дневную [21]. Проведённый анализ исследований выявил противоречивость знаний о влиянии дневных и ночных смен на вахтовых работников нефтегазодобывающей отрасли, а также недостаточность сведений о динамике функциональных состояний работников с различными сменными режимами.

**Цель исследования** – выявление и описание особенностей динамики функциональных состояний вахтового персонала нефтегазодобывающего предприятия на юго-востоке Российской Федерации с целью разработки практических рекомендаций по оптимизации режимов труда и отдыха: 1) для работающих вахтовый период только в дневные смены (30Д); 2) для работающих первые 15 дней в дневные смены, а следующие 15 дней – в ночные смены (15Д/15Н); 3) для работающих первые 15 дней в ночные смены, а следующие 15 дней – в дневные смены (15Н/15Д).

**Гипотеза исследования.** Мы предположили, что большее развитие неблагоприятных функциональных состояний к концу вахтового периода будет характерно для вахтовых работников нефтегазодобывающего предприятия с режимом 15Д/15Н по сравнению с работающими в режимах 15Н/15Д и 30Д. Предположение базировалось на том, что некоторые исследователи отмечали большее неблагоприятное воздействие ночных смен на здоровье и самочувствие вахтового персонала [16, 17, 21], а период пересмены (перехода из ночной смены в дневную и наоборот) требует больших ресурсных затрат, в силу чего профессиональная деятельность во второй части вахтового периода в ночную смену требует большего расходования внутренних ресурсов.

## Материалы и методы

Исследование осуществлялось во время научной экспедиции в период с 13 августа по 14 сентября 2022 г. на одной из площадок нефтеразведочного предприятия на юго-востоке Российской Федерации (Оренбургская область) в рамках соглашения о сотрудничестве. Средняя температура воздуха на данной территории в августе 2022 г. была плюс 32 °С, в сентябре 2022 г. — плюс 20 °С. В исследовании приняли участие 58 вахтовых работников в возрасте от 18 до 54 лет (средний возраст  $34,48 \pm 1,368$  года) со стажем работы вахтовым методом от 0,5 года до 29 лет (средний стаж  $8,74 \pm 1,085$  года) и со стажем в должности от 0,5 года до 23 лет (средний стаж в  $5,02 \pm 0,807$  года). Участники принимали участие в исследовании на добровольной основе и подписывали информированное согласие.

По уровню образования все обследуемые делились следующим образом: 11,1% имели общее среднее образование, 48,9% — среднее профессиональное образование, 6,7% — незаконченное высшее образование, 33,3% — высшее образование. По занимаемой должности все сотрудники распределялись на профессиональные группы следующим образом: 17,8% — машинисты буровой установки (бурильщики); 24,4% — помощники бурильщика; 31,1% — инженерно-технические работники (ИТР); 26,7% — специалисты технического обслуживания.

Все сотрудники были разделены на три группы:

- 1-я группа — работающие вахтовый период только в дневные смены (30Д) — 22 сотрудника (из числа ИТР и специалистов технического обслуживания);
- 2-я группа — работающие первые 15 дней в дневные смены, а следующие 15 дней — в ночные смены (15Д/15Н) — 20 сотрудников (бурильщики и помощники бурильщика);
- 3-я группа — работающие первые 15 дней в ночные смены, а следующие 15 дней — в дневные смены (15Н/15Д) — 16 сотрудников (бурильщики и помощники бурильщика).

В течение тридцатидневного вахтового периода ежедневно двукратно (утром и вечером) производилась оценка функционального состояния работников с помощью аппаратных и опросных методов. Комплексная оценка функционального состояния сотрудников осуществлялась следующими методами:

1. Объективные (психофизиологические аппаратные) методы оценки с помощью устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог»:

а) методика «Вариокардиоинтервалометрия» («ВКМ»). На основе ЭКГ 128 кардиоциклов проводилась оценка функционального состояния и адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы. Методика позволяет определить уровень функциональных состояний работников от критического до оптимального;

б) методика «Сложная зрительно-моторная реакция» («СЗМР-35»). Проводилась оценка скорости и качества зрительно-моторных реакций на 75 стимулов, в результате чего определялся уровень операторской работоспособности.

2. Субъективные (психологические) методы оценки:

в) опросник «Самочувствие. Активность. Настроение» (САН) В.А. Доскина и соавт.;

г) цветовой тест М. Люшера с расчётом коэффициентов Г.А. Аминова.

Статистические методы: описательные статистики и многомерный дисперсионный анализ, выполненные с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics 26.00.

## Результаты

На первом этапе исследования проведено подробное описание динамики функционального состояния сотрудников при трёх режимах труда и отдыха по объективному (СЗМР) и субъективному (методика М. Люшера) методам. Выбор данных результатов для иллюстрации динамики состояний обусловлен более выраженными тенденциями в течение вахтового периода.

По результатам психофизиологической аппаратной диагностики (методика СЗМР, рис. 1, а, см. на вклейке) у сотрудников с режимом 30Д наблюдалась тенденция к снижению операторской работоспособности в течение вахтового периода. При этом начало и конец вахтового периода характеризовались наиболее низкими средними значениями операторской работоспособности (1 и 2) в утреннее время, что свидетельствовало о низком уровне её выраженности. В день пересмены (17-й) также наблюдалось снижение этого показателя до уровня чуть ниже среднего. В другие дни вахтового заезда операторская работоспособность характеризовалась, как правило, средними значениями (3,5–4,5).

Данные психофизиологической аппаратной диагностики (методика СЗМР, рис. 1, б, см. на вклейке) демонстрировали тенденцию к снижению показателей операторской работоспособности в течение вахтового периода у сотрудников с режимом 15Д/15Н, а затем в ночную смену. При этом самые высокие значения наблюдались в начале вахтового периода. Вся первая часть вахтового периода характеризовалась более высокими значениями операторской работоспособности (3–4,5) по сравнению со второй частью (2,7–3,5).

В дни пересмены наблюдалось небольшое снижение операторской работоспособности до 3,7, а в завершающие дни вахтового заезда её уровень достигал самого низкого значения (2,7), что также подтверждает выводы о большей сложности работы в ночные смены. В то же время следует отметить возможность поддержания сотрудниками необходимого уровня операторской работоспособности за счёт своих волевых качеств и мотивации.

Как и у представителей предыдущих двух групп, у сотрудников с режимом 15Н/15Д наблюдалась тенденция к снижению операторской работоспособности в течение вахтового периода, однако коэффициенты линейных трендов были на порядок ниже, чем в предыдущих группах, то есть мы можем констатировать лучшее её сохранение (рис. 1, в, см. на вклейке). Снижение работоспособности отмечалось накануне дня пересмены (16-й день), а безошибочности — в день пересмены (17-й день), сниженные значения данного показателя отмечались в начале и в конце вахтового периода. При переходе на работу в дневные смены отмечались позитивные скачки работоспособности, особенно в утреннее время, в течение второй половины вахтового заезда.

Таким образом, у всех сотрудников наблюдалась тенденция к снижению уровня операторской работоспособности в течение вахтового периода, а также её снижение в дни пересмены, в начале и при завершении вахтового заезда. Труднее поддерживать необходимый уровень операторской работоспособности при работе в ночные смены, особенно если работа в ночные смены приходится на вторую часть вахтового периода.

У сотрудников с режимом 30Д (рис. 2, а, см. на вклейке) отмечалась положительная динамика работоспособности (согласно проективной методике цветового выбора) в утреннее и вечернее время, в течение всего периода её показатели составляют от 16 до 19 (умеренно высокий уровень выраженности). Стресс, измеренный проективным методом М. Люшера, имел тенденцию к снижению от начала к концу вахтового периода (от 0 до 13), что свидетельствовало о низком уровне с тенденцией к образованию стрессового состояния к концу вахтового заезда. При этом максимально высокие значения стресса отмечались во второй, тринадцатый и семнадцатый дни в утреннее время и в одиннадцатый и семнадцатый дни в вечернее время. Повышение уровня стресса в первые дни вахтового заезда могло быть обусловлено этапами вработываемости, а в середине вахтового периода — повышением интенсивности работы в связи с пересменой персонала, что требует от инженерно-технических работников больших ресурсов в организации работы.

У сотрудников с режимом 15Д/15Н отмечалась (по методике М. Люшера) тенденция к незначительному снижению работоспособности к концу вахтового периода (рис. 2, б, см. на вклейке). При этом в течение всего периода её показа-

**Параметры функциональных состояний вахтовых работников нефтеразведочного предприятия с различными режимами труда и отдыха (согласно данным одномерных критериев)****Parameters of the functional states of shift workers at an oil exploration enterprise with different modes of work and rest (according to the data of one-dimensional criteria)**

Параметр Parameter	M, SD			Уровень значимости <i>p</i> согласно одномерным критериям Significance level <i>p</i> according to univariate criteria	Множественные сравнения, <i>p</i> (Шеффе) Multiple comparisons, <i>p</i> (Scheffe)		
	для группы с режимом 30Д For group with 30D mode	для группы с режимом 15Д/15Н For group with 15D/15N mode	для группы с режимом 15Н/15Д For group with 15N/15D mode		Группы 15Д/15Н и 30Д Groups 15D/15N and 30D	Группы 15Д/15Н и 15Н/15Д Groups 15D/15N and 15N/15D	Группы 30Д и 15Н/15Д Groups 30D and 15N/15D
Уровень операторской работоспособности (СЗМР) Operator working capacity level (CVMR)	−0.007; 0.014	−0.019; 0.018	0.009; 0.018	< 0.001	0.099	< 0.001	0.022
Оценка операторской работоспособности (СЗМР) Operator working capacity assessment (CVMR)	−0.001; 0.003	−0.004; 0.003	0.002; 0.004	< 0.001	0.126	< 0.001	0.012
Безошибочность (СЗМР) Inerrancy (CVMR)	−0.001; 0.004	−0.003; 0.003	0.001; 0.004	0.010	0.259	0.010	0.265
Уровень безошибочности (СЗМР) Inerrancy level (CVMR)	−0.004; 0.016	−0.011; 0.012	0.005; 0.014	0.006	0.336	0.006	0.150
Среднее время реакции (СЗМР) Mean response time (CVMR)	0.423; 0.705	0.897; 1.063	−0.522; 1.558	0.002	0.441	0.003	0.053
Оценка быстродействия (СЗМР) Speed action estimate (CVMR)	−0.002; 0.003	−0.004; 0.003	0.002; 0.006	0.001	0.297	0.001	0.036
Уровень быстродействия (СЗМР) Speed action level (CVMR)	−0.005; 0.010	−0.014; 0.015	0.010; 0.022	< 0.001	0.244	< 0.001	0.021
Самочувствие (САН) Well-Being (WAM)	−0.003; 0.021	−0.020; 0.023	−0.003; 0.008	0.012	0.030	0.040	0.997
Активность (САН) Activity (WAM)	−0.006; 0.024	−0.020; 0.020	−0.004; 0.015	0.046	0.110	0.054	0.968
Настроение (САН) Mood (WAM)	−0.003; 0.016	−0.019; 0.026	−0.006; 0.011	0.029	0.043	0.122	0.937
Работоспособность (методика Люшера) Working capacity (Luscher method)	0.005; 0.040	−0.035; 0.068	0.002; 0.052	0.05	0.054	0.150	0.965
Стресс (методика Люшера) Stress (Luscher method)	−0.122; 0.303	0.114; 0.194	−0.006; 0.119	0.009	0.009	0.313	0.315

тели находились в диапазоне от 16 до 20, что указывало на умеренно высокий уровень выраженности. Стресс в течение вахтового периода у этих сотрудников повышался, значительный рост показателя наблюдался в утреннее время 7-го, 21-го и 29-го дней и в ночное время 3-го, 14-го, 16-го, 18-го, 21-го и 26-го дней. Это может быть обусловлено пересменной — переходом с дневной смены на ночную, трудностями адаптации при работе в ночное время.

Сотрудники с режимом 15Н/15Д демонстрировали стабильно высокую работоспособность (интервал значений по методике М. Люшера от 17 до 18) в течение всего вахтового периода (рис. 2, в, см. на вклейке). Стресс в течение вахтового периода имел тенденцию к снижению (в границах от 3 до 13). Максимальные пики (повышения показателя стресса) наблюдались в 3-й и 17-й дни вахтового заезда, что может быть связано с периодом вработывания в начале вахтового периода и при пересмене с ночной на дневную смены. Снижение уровня стресса к концу вахтового периода и отсутствие скачков данного параметра во второй половине заезда указывало на успешную адаптацию к работе в дневную смену.

Таким образом, у персонала всех категорий работоспособность в течение вахтового периода характеризовалась высокими значениями (согласно данным проективной методики М. Люшера). Уровень стресса был низким, при этом группой риска развития стрессового состояния явились сотрудники с режимом 15Д/15Н. Это могло свидетельствовать

о более сложной адаптации при пересмене в отличие от работы сначала в ночную смену, а затем в дневную смену. У сотрудников всех трёх категорий высокие значения стресса наблюдались в начале вахтового периода и в дни пересмены, что требовало больших внутренних ресурсов.

При анализе динамики показателей функциональных состояний вахтового персонала нефтеразведочного предприятия в течение вахтового периода для каждого из участников производился расчёт коэффициента индивидуальных трендов (среднего прироста) изменения показателей состояния, полученных в ходе ежедневных наблюдений, с использованием объективных и субъективных методов. По каждому параметру было построено уравнение регрессии с вычислением коэффициента, отражающего средний прирост показателя за единицу времени, и определена закономерность: чем больше коэффициент, тем выше рост (при положительных значениях) или меньше спад (при отрицательных величинах) показателя в динамике наблюдений [22].

Для установления различий в динамике функциональных состояний вахтового персонала нефтеразведочного предприятия на юго-востоке Российской Федерации при различных режимах труда и отдыха применяли многомерный дисперсионный анализ. Фиксированным фактором была отнесённость к группе режима труда и отдыха: 30Д, 15Д/15Н и 15Н/15Д, а зависимыми переменными — коэффициенты

среднего прироста значений параметров функциональных состояний, измеренные с помощью объективных (ВКМ, СЗМР) и субъективных (САН, методика М. Люшера с расчётом интерпретационных коэффициентов) методов. По данным многомерных тестов (След Пиллаи 1,955;  $F$  48,868;  $p < 0,001$ ) выявлены статистически значимые различия в коэффициентах среднего прироста значений параметров функциональных состояний, измеренных с помощью объективных (ВКМ, СЗМР) и субъективных (САН, методика М. Люшера) методов у сотрудников с различными режимами труда и отдыха. В таблице представлены переменные, статистически достоверно различающиеся у групп сотрудников с различными режимами труда и отдыха на основании данных одномерных критериев. По всем представленным в таблице параметрам критерий равенства дисперсий ошибок Ливиня больше 0,05.

При оценке объективных параметров функциональных состояний установлены статистически значимые различия в выраженности параметров сложной зрительно-моторной реакции у сотрудников с различными режимами труда и отдыха. У работников с режимами 30Д и 15Д/15Н наблюдалось ухудшение данных показателей (снижение уровня операторской работоспособности, безошибочности, уровня быстродействия) к концу вахтового периода, в то время как у работников с режимом 15Н/15Д отмечены улучшение и рост данных показателей. Согласно одномерным критериям, отсутствовали статистически значимые различия у обследованных групп работников по параметрам ВКМ.

По субъективным параметрам самочувствие, активность и настроение работников нефтеразведочного предприятия всех обследованных групп снижались, при этом большее понижение наблюдалось у сотрудников с режимом 15Д/15Н, что также согласуется с результатами методики М. Люшера в модификации А.Г. Аминова. У работников с режимом 15Д/15Н снижалась работоспособность и увеличивались признаки стрессового состояния к концу вахтового периода, в то время как для сотрудников с режимами 30Д и 15Н/15Д отмечалась противоположная тенденция.

Обобщив результаты, можно сделать следующий вывод. Гипотеза исследования о том, что большее развитие неблагоприятных функциональных состояний будет характерно для вахтовых работников нефтеразведочного предприятия с режимом 15Д/15Н, чем с режимами 15Н/15Д и 30Д, подтвердилась.

## Обсуждение

В результате проведённого исследования сделан вывод о том, что работники нефтегазодобывающего предприятия с режимом 15Д/15Н отличались большим снижением как объективных, так и проективно-оценочных субъективных показателей функциональных состояний к концу вахтового периода. Эти результаты нашли подтверждение в работе А.М. Уразаева и соавт., в которой отмечена тенденция к ухудшению скорости сенсомоторных реакций в течение 15-суточной ночной вахты, а при работе в дневное время — к улучшению [14]. В проведённом нами исследовании сотрудники, работающие вторую половину вахтового периода в день, характеризовались тенденцией к увеличению операторской работоспособности, уровня безошибочности и быстродействия. При этом следует отметить, что наряду с сотрудниками, работающими в ночную смену во вторую половину вахтового заезда, персонал с режимом 30Д также отличался снижением данных показателей к концу вахты. Поскольку в режиме 30Д осуществляли свою профессиональную деятельность ИТР, которые имеют высокую интеллектуальную напряжённость и многозадачность, большую моральную ответственность, можно предположить, что это приводило к общему снижению их работоспособности к концу тридцатидневного рабочего периода.

В лонгитюдном исследовании А. Haggis приняли участие 19 работников норвежской нефтяной компании, работавших в режиме с двухнедельным вахтовым периодом и последующим четырёхнедельным отдыхом. Обычный график состоял из двенадцатичасовой дневной смены и двенадцатичасовой ночной смены через каждый второй период работы (14 дней или ночей). Установлено, что персонал адаптировался к ночной смене в течение недели независимо от графика, однако восстановление после ночной смены заняло больше времени. Во время вахтового периода уровень кортизола сотрудников вернулся к нормальному на второй неделе работы. Для персонала, возвращающегося домой сразу после 14 ночных смен подряд, адаптация кортизола не была полной после одной недели пребывания дома [23, 24].

В лонгитюдном исследовании S. Waage изучал сонливость и время реакции у рабочих нефтяных вышек, работающих в режиме двух недель работы по 12 ч в день, двух недель работы по 12 ч в ночное время и двух недель работы смешанным методом (одна неделя ночной работы, затем одна неделя дневной работы). Установлено, что сонливость была самой высокой в первые дни периода в ночные смены, а также в середине периода работы смешанным методом (при переходе с ночной на дневную смены), но постепенно снижалась. Рабочие сообщили о большей субъективной сонливости при нахождении дома после двухнедельного периода работы после ночной смены, чем после дневной. Тесты на время реакции в период работы не выявили существенных различий между графиками смен [24, 25].

Полученные в настоящем исследовании данные о снижении параметров функциональных состояний работников в дни пересмены согласуются с результатами К.А. McNamara, W.A. Robbins, которые установили, что самая короткая продолжительность сна следовала при пересмене (ротации смен) [26].

Полученные результаты позволили разработать ряд *практических рекомендаций* для оптимизации функциональных состояний работников нефтеразведочных предприятий при сменных режимах труда и отдыха.

1. Поскольку наиболее стрессогенными днями в вахтовый период являются первые дни вахты, дни ротации с дневной на ночную смену и наоборот, а также завершение вахтового периода, необходимо по возможности исключать в это время труд повышенной интенсивности.

2. Показатели функционального состояния сотрудников второй половины вахтового периода (при тридцатидневной длительности вахтового заезда) ниже по сравнению с первой, что следует учитывать при анализе производительности труда персонала.

3. Группой риска явились сотрудники с режимом 15Д/15Н, которым требуется дополнительное социальное сопровождение и поддержка (предусмотреть больше времени на отдых, снижение показателей, многозадачности и скорости выполнения).

*Ограничения настоящего исследования* обусловлены спецификой эмпирического объекта исследования — вахтового персонала нефтеразведочного предприятия на юго-востоке Российской Федерации. Следовательно, полученные результаты могут быть связаны со спецификой действующих производственных и климатогеографических факторов. Следует отметить, что дальнейшие исследования на других выборках и в условиях других производств позволят снять названные выше ограничения, обобщить результаты и уточнить выводы.

## Заключение

Ежедневный мониторинг функциональных состояний работников в течение вахтового периода показал, что наиболее стрессогенными днями для персонала явились первые дни вахты (в связи с периодом вработываемости), дни пересмены и последние дни вахты (что в большей степени касается сотрудников, работающих и в дневные, и в ночные смены).

Установлено, что, согласно данным объективных психофизиологических и субъективных оценочных методов, персонал нефтегазодобывающего предприятия с режимом труда 15Д/15Н характеризовался большей выраженностью неблагоприятных функциональных состояний к концу вахтового периода. Это обусловлено большей физиологической сложностью перехо-

да на работу в ночную смену после двух недель напряжённого труда в дневную смену (в отличие от перехода с ночной смены на дневную), а также снижением внутренних ресурсов организма после двухнедельной работы, что выражалось в повышении уровня стресса и снижении работоспособности к концу вахтового периода у данной категории работников.

## Литература

(п.п. 4–11, 15–21, 23–26 см. References)

- Корнеева Я.А., Симонова Н.Н. Психологическая классификация профессий при вахтовой организации труда на промышленных предприятиях. *Организационная психология*. 2021; 11(1): 47–64. <https://elibrary.ru/gbqsky>
- Пономарев В.В. Обзор научных работ по изучению влияния полярной ночи на здоровье населения Крайнего Севера России. *Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа*. 2021; (3): 34–45. <https://doi.org/10.26110/ARCTIC.2021.112.3.003> <https://elibrary.ru/xtgwj>
- Ветошкин А.С., Шуркевич Н.П., Гапон Л.И., Губин Д.Г., Симонов А.А., Пошинов Ф.А. Роль ритма природной освещенности в формировании десинхронизации в условиях заполярной вахты. *Сибирский медицинский журнал*. 2019; 34(4): 91–100. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2019-34-4-91-100> <https://elibrary.ru/mdsepz>
- Неверов А.А. Телесвязи глобальных климатических факторов с урожайностью полевых культур в степной зоне Оренбуржья. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2023; (1): 228–38. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2023-01-24> <https://elibrary.ru/rjonnv>
- Берестнева О.Г., Жаркова О.С., Шевелев Г.Е., Уразаев А.М. Методика анализа адаптационных процессов при вахтовом режиме труда рабочих-нефтяников. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; (4): 212. <https://elibrary.ru/udwvjx>
- Уразаев А.М., Жаркова О.С., Берестнева Е.В., Маклакова Т.Г. Психофизиологические закономерности адаптационных процессов у рабочих нефтегазодобывающей промышленности при вахтовых режимах труда. *Современные научные исследования и инновации*. 2015; (8–1): 28–33. <https://elibrary.ru/uhwiz>
- Симонова Н.Н., Тункина М.А., Корнеева Я.А., Трофимова А.А. Адаптивность как предиктор изменений функциональных состояний участников морской научной экспедиции в Арктику. *Национальный психологический журнал*. 2022; (4): 65–79. <https://doi.org/10.11621/npj.2022.0407> <https://elibrary.ru/tpnsmx>

## References

- Korneeva Ya.A., Simonova N.N. Psychological classification of professions in the fly-in-fly-out work organization at industrial enterprises. *Organizatsionnaya psikhologiya*. 2021; 11(1): 47–64. <https://elibrary.ru/gbqsky> (in Russian)
- Ponomarev V.V. Review of scientific works on the study of the influence of the polar night on the health of the population of the Russian Far North. *Nauchnyy vestnik Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*. 2021; (3): 34–45. <https://doi.org/10.26110/ARCTIC.2021.112.3.003> <https://elibrary.ru/xtgwj> (in Russian)
- Vetoshkin A.S., Shurkevich N.P., Gapon L.I., Gubin D.G., Simonyan A.A., Poshinov F.A. The role of natural light rhythm in the development of desynchronization in the conditions of rotational shiftwork in the Arctic. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2019; 34(4): 91–100. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2019-34-4-91-100> <https://elibrary.ru/mdsepz> (in Russian)
- Thierfelder T., Evengård B. CLINF: an integrated project design. In: Nord D.C., eds. *Nordic Perspectives on the Responsible Development of the Arctic: Pathways to Action*. Cham: Springer International Publishing; 2021: 71–92. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-52324-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-52324-4_4)
- Ma Y., Destouni G., Kalantari Z., Omazic A., Evengård B., Berggren C., et al. Linking climate and infectious disease trends in the Northern/Arctic Region. *Sci. Rep.* 2021; 11(1): 20678. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00167-z>
- Harper S.L., Cunsolo A., Babujee A., Coggins S., Aguilar M.D., Wright C.J. Climate change and health in North America: literature review protocol. *Syst. Rev.* 2021; 10(1): 3. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01543-y>
- Korneeva Y. The adverse environmental impact factors analysis on fly-in-fly-out personnel at industrial enterprises. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19(2): 997. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020997>
- Nicolas M., Martinet G., Palinkas L., Suedfeld P. Dynamics of stress and recovery and relationships with perceived environmental mastery in extreme environments. *J. Environ. Psychol.* 2022; 83: 101853. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101853>
- Pankova N.B., Alchinova I.B., Cherepov A.B., Yakovenko E.N., Karganov M.Y. Cardiovascular system parameters in participants of Arctic expeditions. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health*. 2020; 33(6): 819–28. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01628>
- Lede E., Pearce T., Furgal C., Wolki M., Ashford G., Ford J.D. The role of multiple stressors in adaptation to climate change in the Canadian Arctic. *Reg. Environ. Change*. 2021; 21: 50. <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01769-z>
- Korneeva Y., Simonova N. Job stress and working capacity among fly-in-fly-out workers in the oil and gas extraction industries in the Arctic. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(21): 7759. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217759>
- Neverov A.A. Telecommunications of global climate factors with the productivity of field crops in the steppe zone of the Orenburg region. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2023; (1): 228–38. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2023-01-24> <https://elibrary.ru/rjonnv> (in Russian)
- Berestneva O.G., Zharkova O.S., Shevelev G.E., Urazaev A.M. Methodology for the analysis of adaptation processes in the shift work of oil workers. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; (4): 212. <https://elibrary.ru/udwvjx> (in Russian)
- Urazaev A.M., Zharkova O.S., Berestneva E.V., Maklakova T.G. Psychophysiological regularities of adaptive processes with oil and gas industry workers during work under a rotation system. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii*. 2015; (8–1): 28–33. <https://elibrary.ru/uhwiz> (in Russian)
- Parkes K.R. Shift schedules on North Sea oil/gas installations: a systematic review of their impact on performance, safety and health. *Safety Sci.* 2012; 50(7): 1636–51. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.01.010>
- Menezes M.C., Pires M.L., Benedito-Silva A.A., Tufik S. Sleep parameters among offshore workers: an initial assessment in the Campos Basin, Rio De Janeiro, Brazil. *Chronobiol. Int.* 2004; 21(6): 889–97. <https://doi.org/10.1081/cbi-200036876>
- Parkes K.R. Shiftwork, job type, and the work environment as joint predictors of health-related outcomes. *J. Occup. Health Psychol.* 1999; 4(3): 256–68. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.4.3.256>
- Saksvik I.B., Bjorvatn B., Harvey A.G., Waage S., Harris A., Pallesen S. Adaptation and readaptation to different shift work schedules measured with sleep diary and actigraphy. *J. Occup. Health Psychol.* 2011; 16(3): 331–44. <https://doi.org/10.1037/a0022770>
- Parkes K.R. Sleep patterns, shiftwork, and individual differences: a comparison of onshore and offshore control-room operators. *Ergonomics*. 1994; 37(5): 827–44. <https://doi.org/10.1080/00140139408963692>
- Waage S., Pallesen S., Moen B.E., Bjorvatn B. Sleep and health in oil rig workers – before and after a two week work period offshore. *Ind. Health*. 2013; 51(2): 172–9. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0091>
- Ferguson S.A., Baker A.A., Lamond N., Kennaway D.J., Dawson D. Sleep in a live-in mining operation: the influence of start times and restricted non-work activities. *Appl. Ergon.* 2010; 42(1): 71–5. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.05.001>
- Simonova N.N., Tunkina M.A., Korneeva Ya.A., Trofimova A.A. Adaptability as a predictor of changes in the functional states of participants in a marine scientific expedition to the Arctic. *Natsional'nyy psikhologicheskii zhurnal*. 2022; (4): 65–79. <https://doi.org/10.11621/npj.2022.0407> <https://elibrary.ru/tpnsmx> (in Russian)
- Harris A., Waage S., Ursin H., Hansen A.M., Bjorvatn B., Eriksen H.R. Cortisol, reaction time test and health among offshore shift workers. *Psychoneuroendocrinology*. 2010; 35(9): 1339–47. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2010.03.006>
- Asare B.Y., Kwasnicka D., Powell D., Robinson S. Health and well-being of rotation workers in the mining, offshore oil and gas, and construction industry: a systematic review. *BMJ Glob. Health*. 2021; 6(7): e005112. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-005112>
- Waage S., Harris A., Pallesen S., Saksvik I.B., Moen B.E., Bjorvatn B. Subjective and objective sleepiness among oil rig workers during three different shift schedules. *Sleep Med.* 2012; 13(1): 64–72. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2011.04.009>
- McNamara K.A., Robbins W.A. Shift work and sleep disturbance in the oil industry. *Workplace Health Saf.* 2023; 71(3): 118–29. <https://doi.org/10.1177/21650799221139990>

## Информация об авторах

**Корнеева Яна Александровна**, кандидат психол. наук, доцент кафедры психологии, ФГАОУ ВО САФУ им. М.В. Ломоносова, 163002, Архангельск, Россия. E-mail: ya.korneeva@narfu.ru

**Симонова Наталья Николаевна**, доктор психол. наук, профессор, профессор кафедры психологии труда и инженерной психологии, ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия. E-mail: n23117@mail.ru

**Корнеева Анастасия Валерьевна**, мл. науч. сотр. научно-исследовательского управления, ФГАОУ ВО САФУ им. М.В. Ломоносова, 163002, Архангельск, Россия. E-mail: arh.a.korneeva@gmail.com

**Добрынина Марина Александровна**, студентка 4-го курса высшей школы педагогики, психологии и физической культуры ФГАОУ ВО САФУ им. М.В. Ломоносова. E-mail: marina\_dobrynina00@mail.ru

## Information about the authors:

**Yana A. Korneeva**, PhD in Psychology, Associate Professor, Head of the Department of Psychology, NArFU named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-9118-9539> E-mail: ya.korneeva@narfu.ru

**Natalya N. Simonova**, Doctor of Psychology, Professor of Department of Labour Psychology and Engineering Psychology, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-5658-6811> E-mail: n23117@mail.ru

**Anastasia V. Korneeva**, junior researcher of the research department, NArFU named after M.V. Lomonosov, 163002, Arkhangelsk, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-7146-0800> E-mail: arh.a.korneeva@gmail.com

**Marina A. Dobrynina**, 4<sup>th</sup> year student of the Higher School of Pedagogy, Psychology and Physical Education, NArFU named after M.V. Lomonosov, 163002, Arkhangelsk, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-5407-3462> E-mail: marina\_dobrynina00@mail.ru

К статье Я.А. Корнеевой и соавт.  
To the article by Yana A. Korneeva et al.

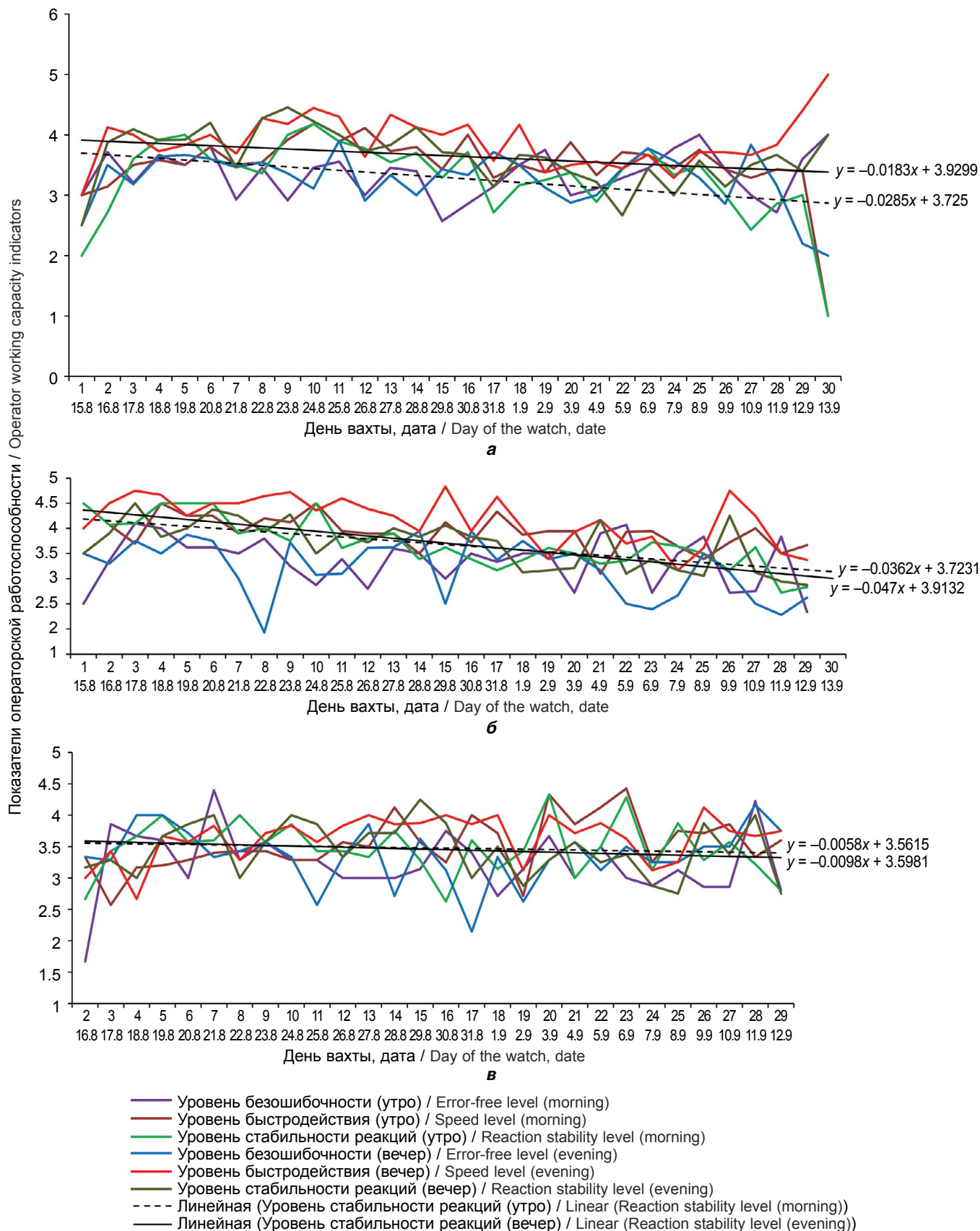
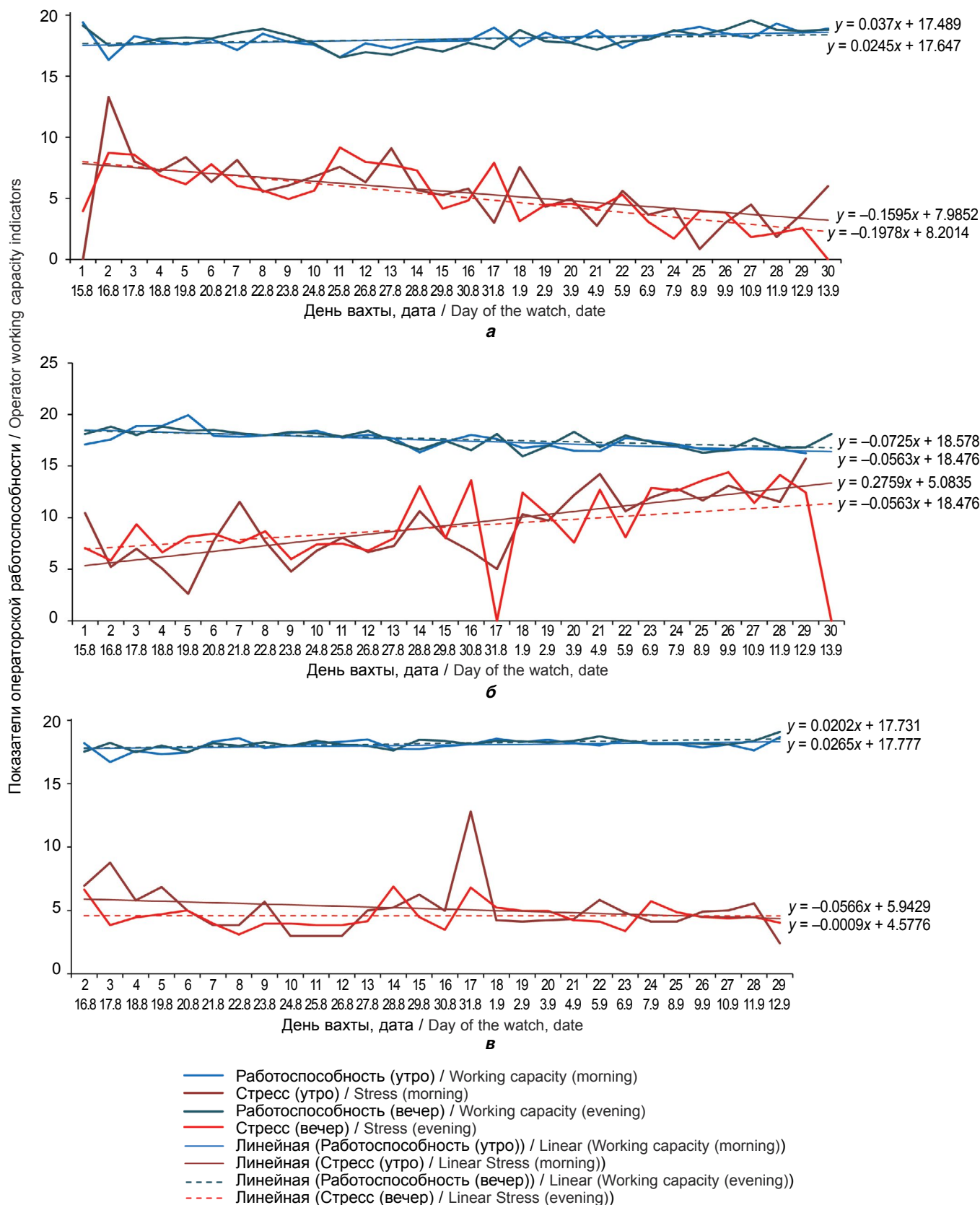


Рис. 1. Динамика объективных показателей операторской работоспособности вахтового персонала с режимом 30Д (а), с режимом 15Д/15Н (б), с режимом 15Н/15Д (в) (по методике СЗМР).

Fig. 1. Trend in objective indicators of operator working capacity in shift personnel with a 30D mode (a), 15D/15N mode (б), 15N/15D mode (в) (according to the CVMR method).



К статье Я.А. Корнеевой и соавт.  
To the article by Yana A. Korneeva et al.



**Рис. 2.** Динамика проективных показателей стресса и работоспособности вахтового персонала: а – с режимом 30Д (по методике М. Люшера в модификации Г.А. Аминев); б – с режимом 15Д/15Н (по методике М. Люшера); в – с режимом 15Н/15Д (по методике М. Люшера).  
**Fig. 2.** Trend in projective indicators of stress and working capacity in shift personnel: а – with the 30D mode (according to the M. Luscher' method, modified by G.A. Aminev); б – with the 15D/15N mode (according to the M. Luscher' method, modified by G.A. Aminev); в – with the 15N/15D mode (according to the M. Luscher' method).