

Корнеева Я.А.¹, Симонова Н.Н.^{1,2}, Корнеева А.В.¹

Различные параметры функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в условиях Крайнего Севера на разных этапах вахтового периода

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

РЕЗЮМЕ

Введение. В предыдущих наших исследованиях показаны различия в динамике работоспособности и стресса, измеренных с помощью биохимических, психофизиологических и психологических методов, у вахтовых работников нефтегазодобывающих предприятий в Арктике и лесозаготовителей на Крайнем Севере. Задачей настоящей работы было установление связи функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в начале, середине и конце вахтового периода. Новизна исследования обусловлена следующим: впервые оценка состояний работников выполнена в летний период; при изучении взаимосвязей учитывали данные ежедневных двукратных замеров состояний; применены новые, ранее не использованные на схожих выборках методики психологического тестирования для оценки функциональных состояний.

Цель исследования — выявление и описание взаимосвязи различных параметров функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в условиях Крайнего Севера в начале, середине и конце вахтового периода.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 27 вахтовых работников лесозаготовительного предприятия. Функциональные состояния лесозаготовителей оценивали ежедневно утром и вечером аппаратными методами и тестированием в течение 15-дневного вахтового периода в июле 2024 г. Статистические методы: описательные статистики, критерий Краскела — Уоллеса, корреляционный анализ с применением коэффициента Спирмена.

Результаты. В начале вахтового периода наблюдалось большее количество статистически значимых связей параметров функциональных состояний, определённых с помощью методик ДОРС, СЗМР, и коэффициентов на основе измерения артериального давления; методики субъективного комфорта и параметров прибора AngioCode; интерпретационных коэффициентов Г.А. Аминева для теста М. Люшера и параметров методики СЗМР. В группах обследованных вахтовиков 1 и 3 эти связи согласованы (имеют схожие характеристики) в отличие от группы 2.

Ограничения исследования. Исследование проведено в одном из регионов Российской Федерации в летний период, что может быть уточнено при выполнении исследования в других регионах с иными климатическими условиями и спецификой местности. При расширении выборки возможно применить многомерные статистические методы для анализа результатов и уточнить полученные выводы.

Заключение. Подтверждена гипотеза о том, что в связи с большей напряжённостью профессиональной деятельности лесозаготовителей согласованность в оценках функциональных состояний, измеренных с помощью психофизиологических аппаратных и психологических методов, сильнее выражена в начале и конце вахтового периода. Эти различия могут свидетельствовать о межсистемной консолидации различных средств адаптации человека в более суровых условиях и их размеренное распределённое во времени использование в относительно благоприятные периоды.

Ключевые слова: лесозаготовительное предприятие; вахтовый метод труда; сменная работа; функциональные состояния; аппаратные методы

Соблюдение этических стандартов. Программа и методы исследования рассмотрены этическим комитетом Высшей школы психологии, педагогики и физической культуры Северного (Арктического) федерального университета и рекомендованы к применению (протокол № 2, 2024 г.). Все участники дали информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: 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; 104(7): 887–894. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-7-887-894> <https://elibrary.ru/glrpeva>

Для корреспонденции: Корнеева Яна Александровна, 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 эмпирических данных, формирование базы данных. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех её частей.

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

Финансирование. Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект № 24-28-00117).

Поступила: 26.11.2024 / Поступила после доработки: 05.05.2025 / Принята к печати: 26.06.2025 / Опубликовано: 20.08.2025

Yana A. Korneeva¹, Natalya N. Simonova^{1,2}, Anastasia V. Korneeva¹

Various parameters of functional states in workers at a logging enterprise in conditions of the Far North at different stages of the shift period

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 163002, Arkhangelsk, Russian Federation;

Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Previous studies have identified dynamic changes in the psychophysiological and psychological parameters of the functional states in logging workers during the shift period. The identified changes require clarification of how the various functional states parameters of logging enterprise workers are related at the beginning, middle and end of the shift period.

The aim of the study. To identify and describe the relationship between various functional states parameters in workers at a logging company in the Far North at the beginning, middle and end of the shift period.

Materials and methods. The study involved twenty seven workers at a logging company. The functional states in loggers were assessed daily in the morning and evening using instrumental methods and testing during a 15-day shift period in July 2024. Statistical methods: descriptive statistics, Kruskal–Wallis test, correlation analysis using the Spearman coefficient.

Results. At the beginning of the shift period, a greater number of statistically significant relationships between the parameters of functional states measured using the following methods are observed: 1) the DASRWC, CVMR methods and coefficients based on blood pressure measurements; 2) the subjective comfort method and

the parameters of the AngioCode device; 3) G.A. Aminev's interpretation coefficients for the M. Luscher test and the parameters of the CVMR method. At the same time, for groups 1 and 3, these relationships are consistent (have similar characteristics), and for group 2 — opposite characteristics.

Limitations. The study was conducted in one of the Russian regions in the summer, which can be clarified when conducting research in other regions with different climatic conditions and specific terrain. When expanding the samples, it is possible to apply multivariate statistical methods to analyze the results and clarify the findings.

Conclusion. The hypothesis that, due to the greater intensity of occupational activity, greater consolidation in the assessments of the loggers' functional states, measured using psychophysiological instrumental and psychological methods, observed at the beginning and end of the shift period, was confirmed. These differences may indicate to the consolidation of various means of human adaptation in more severe conditions and their measured, time-distributed use in relatively favorable periods.

Keywords: logging enterprise; shift work; shift work; functional states; hardware methods

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, 2024). All participants gave informed voluntary written consent to participate in the study.

For citation: Korneeva Ya.A., Simonova N.N., Korneeva A.V. Various parameters of functional states in workers at a logging enterprise in conditions of the Far North at different stages of the shift period. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2025; 104(7): 887–894. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-7-887-894> <https://elibrary.ru/glpeva> (In Russ.)

For correspondence: Yana A. Korneeva, 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 empirical data; database formation. 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.

Funding. The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation (project No. 24-28-00117).

Received: November 26, 2024 / Revised: May 5, 2025 / Accepted: June 26, 2025 / Published: August 20, 2025

Введение

В настоящее время на лесозаготовках применяют как ручной (предполагающий операции с бензопилой при валке, обрезке сучьев и раскряжёвке [1]), так и автоматизированный (с применением операторского труда при управлении харвестерами и форвардерами [2]) труд. Осложняют лесозаготовку следующие факторы: плохие погодные условия, заболоченность местности, большая удалённость лесных деланок (что требует большего времени для ежедневной доставки работников до рабочего места), недостаточная производительность и поломки машин; нехватка персонала [3, 4]. Дополнительное неблагоприятное воздействие на работников оказывают климатогеографические условия Севера (экстремально низкие температуры, полярный день, полярная ночь, сильные ветра и др.) и вахтовый метод организации труда, предполагающий работу в условиях групповой изоляции на лесных деланках 10–40 человек с различными режимами труда и отдыха (15 дней работы / 15 дней отдыха; 7 дней работы / 7 дней отдыха; 30 дней работы / 30 дней отдыха) [2, 4]. Вышеперечисленные производственные факторы способствуют развитию стресса, тревоги и напряжения у работников и влияют на безопасность и эффективность труда [5–7].

В связи с использованием многооперационной лесозаготовительной техники характер работы при лесозаготовке в значительной степени перешёл от физического к умственному, мышечная активность работников снизилась, но при этом возросла характерная для операторского труда необходимость оставаться сосредоточенным и внимательным в течение длительного времени. Операторы харвестеров должны обрабатывать большой объём информации, быстро реагировать и сохранять концентрацию при монотонных, повторяющихся операциях, что свидетельствует о высокой умственной и сенсорной нагрузке [8]. Повышенная умственная нагрузка вызывает дискомфорт, влияет на здоровье работников и безопасность труда, так как операторы с выраженным утомлением более склонны совершать ошибки, и это может привести к травмам или ущербу [9]. Установлено, что профессиональный стресс оказывает влияние на психическое здоровье рабочих: чем больше стаж лесозаготовителей в профессии, тем сильнее у них был выражен стресс [10].

В предыдущих наших исследованиях показаны различия в динамике работоспособности и стресса, измеренных с помощью биохимических, психофизиологических

и психологических методов, у вахтовых работников нефтегазодобывающих предприятий в Арктике [11] и лесозаготовителей на Крайнем Севере [12]. Эти данные также подтверждаются в исследованиях K.R. Parkes, V.M. Gent, D. Gallegos, S. Clifford, которые установили различия в физиологическом и воспринимаемых уровнях стресса у вахтовых работников [13–16].

Задачей настоящей работы было установление связи функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в начале, середине и конце вахтового периода. Новизна исследования обусловлена следующим: впервые оценка состояний работников выполнена в летний период; при изучении взаимосвязей учитывали данные ежедневных двукратных замеров функциональных состояний; применены новые, ранее не использованные на схожих выборках методики психологического тестирования для оценки функциональных состояний. Функциональным состоянием в настоящем исследовании считается (согласно А.Б. Леоновой) относительно устойчивая для определённого периода структура актуализируемых внутренних средств, характеризующая сложившиеся в конкретной ситуации механизмы регуляции деятельности и обуславливающая эффективность решения задач [17].

Цель исследования — выявить и описать взаимосвязь различных параметров функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в условиях Крайнего Севера в начале, середине и конце вахтового периода.

Гипотеза исследования. В связи с большей стрессогенностью этапов адаптации и завершения вахтового заезда ожидается большая согласованность разнообразных оценок функциональных состояний лесозаготовителей по сравнению с более благоприятным периодом середины вахтового периода. Эти различия могут свидетельствовать о межсистемной консолидации различных средств адаптации человека в более суровых условиях и их размеренном распределённом во времени использовании в относительно благоприятные периоды.

Материалы и методы

Исследование проведено средствами научной экспедиции в обособленное подразделение лесозаготовительного предприятия в п. Ясный Архангельской области в течение 15-дневного вахтового периода с 16 по 31 июля 2024 г. Все участники дали информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

В исследовании приняли участие 27 работников мужского пола в возрасте от 27 до 60 лет (средний возраст — $44,85 \pm 9,607$ года) со стажем работы вахтовым методом от 0,1 года до 36 лет (средний стаж работы $10,2 \pm 9,527$ года) и стажем работы в должности от 0,1 года и до 38 лет (средний стаж работы в должности $10,77 \pm 12,166$ года). Распределение сотрудников по уровню образования: 45% имели общее среднее образование, 35% — среднее профессиональное, 20% — незаконченное высшее и высшее. В исследовании участвовали работники следующих профессиональных групп: 37,04% — операторы лесозаготовительных машин (харвестера, форвардера), 11,11% — машинисты (автогрейдера, экскаватора), 33,33% — водители; 14,82% — специалисты технического обслуживания, 3,7% — мастера. Все обследованные работники были жителями Архангельской области. Режим труда и отдыха: 12 ч / 12 ч в течение всего вахтового периода без выходных дней.

Оценка функциональных состояний лесозаготовителей в течение всего вахтового периода

1. Психофизиологические аппаратные методики:

- оценка сложной зрительно-моторной реакции (СЗРМ) на устройстве УПФТ-1/30-«Психофизиолог», при которой 75 сигналов красного и зелёного цветов случайным образом появляются и предполагают ответ «да» (при появлении зелёного сигнала) или «нет» (при появлении красного сигнала). Отмечаются скорость, правильность ответов и на их основе высчитываются уровни операторской работоспособности и сенсомоторных реакций;
- вариационная кардиоинтервалография (ВКМ) на устройстве УПФТ-1/30-«Психофизиолог», позволяющая определить уровень функционального состояния человека путём анализа 128 кардиоциклов (ECG signal, фиксируется время RR-интервалов и их среднеквадратичное отклонение);
- оценка сердечно-сосудистой системы с помощью прибора AngioCode (ООО «ЗМТ», Ижевск, Россия) [18] — мобильного трекера здоровья. Прибор включён в программу оценки функционального состояния работников, поскольку широко используется психологическими службами и службами охраны труда промышленных предприятий;
- оценка артериального давления и частоты сердечных сокращений (ЧСС) при помощи тонометра с последующим расчётом коэффициентов [19] (рис. 1, см. на вклейке).

2. Психологические методики:

- «Шкала состояний» (Э. Гроль, М. Хайдер, в адаптации А.Б. Леоновой);
- краткий восьмицветовой тест М. Люшера (с использованием интерпретационных коэффициентов, разработанных Г.А. Аминевым);
- дифференцированная оценка сниженной работоспособности (ДОРС) (А.Б. Леонова, С.Б. Величковская). Методика является адаптацией теста BMSII X. Пласа и Р. Рихтера;
- шкалы депрессии, тревоги и стресса (DASS-21) (С. Ловибонд и П. Ловибонд) в адаптации А.А. Золотаревой.

На рис. 1 (см. на вклейке) представлены использованные методики оценки функциональных состояний и измеренные ими параметры. Диагностика функциональных состояний лесозаготовителей осуществлялась ежедневно утром и вечером с помощью ВКМ, СЗРМ, AngioCode, тонометра, шкалы состояний, теста М. Люшера и DASS21. Методику ДОРС использовали один раз в три дня согласно содержанию опросника.

Для статистической обработки данных были использованы описательные статистики, критерий Краскела — Уоллеса и корреляционный анализ с применением коэффициента ранговой корреляции Спирмена, пакет IBM SPSS Statistics 26.00. Допустимый уровень ошибки первого рода учитывал множественность проверяемых гипотез.

Результаты

Для проверки гипотезы исследования был применён корреляционный анализ, в результате которого составлены три корреляционные плеяды (рис. 2—4, см. на вклейке), отражающие статистически значимые связи между параметрами функциональных состояний лесозаготовителей, измеренные с помощью психофизиологических и психологических методов, в начале, середине и конце вахтового периода. Число анализируемых замеров в начале, середине и конце вахтового периода было 98; 115 и 103 соответственно, поэтому в корреляционную плеяду включали переменные при статистической мощности 0,8. В табл. 1, 2 приведены описательные статистики для тех параметров функциональных состояний, по которым установлены статистически значимые связи на разных этапах вахтового периода, а также отмечены значения p согласно критерию Краскела — Уоллеса, указывающие на наличие статистически значимых различий в этих параметрах в течение вахтового заезда. При проведении попарных сравнений установлены различия по параметрам функциональных состояний сотрудников в начале и конце, а также в середине и конце вахты. Различий в начале и середине вахтового периода не выявлено.

В начале и середине вахтового периода функциональное состояние работников характеризовалось средним уровнем жёсткости сосудов, преобладанием типа волны А, повышенным уровнем кислорода и уровнем стресса немного выше среднего (по данным AngioCode), средним уровнем надёжности СЗРМ и средним уровнем сенсомоторных реакций, операторской работоспособностью на уровне ниже среднего и скоростью выполнения чуть выше среднего; уровнем функциональных возможностей выше среднего и близким к оптимальному уровнем функционального состояния (ВКМ), напряжённой адаптацией, преобладанием парасимпатических влияний в деятельности вегетативной нервной системы, направленных на сбережение ресурсов, средним уровнем физического состояния (по данным коэффициентов, рассчитанных на основе артериального давления).

В конце вахтового периода лесозаготовители имели следующие характеристики функционального состояния: аналогичные началу и середине вахты параметры по данным прибора AngioCode (преобладание типа волны А, повышенный уровень кислорода), при этом уровень стресса был низким, как и жёсткость сосудов. Характеристики по методике СЗРМ практически не отличались (средний уровень надёжности СЗРМ, средний уровень сенсомоторных реакций, операторская работоспособность на уровне ниже среднего, скорость выполнения чуть выше среднего). Характеристики по методике ВКМ: выше среднего уровень функциональных возможностей и близкий к оптимальному уровень функционального состояния. Характеристики по данным коэффициентов, рассчитанных на основе артериального давления: напряжённая адаптация, преобладание парасимпатических влияний в деятельности вегетативной нервной системы, направленных на сбережение ресурсов. Физическое состояние работников соответствовало уровню выше среднего.

В начале, середине и конце вахтового периода у сотрудников были умеренно выражены монотония и пресыщение (при этом наблюдалось повышение значений от начала к концу вахтового периода), стресс также был на умеренном уровне, немного снижаясь в середине вахтового периода и повышаясь к концу вахты (по ДОРС). Утомление было на низком уровне в начале и середине вахтового периода и повышалось до умеренного уровня к концу вахты. Согласно интерпретационным показателям Г.А. Аминев к тесту М. Люшера, на всех этапах вахтового периода были выражены преобладание тонуса симпатической нервной системы (то есть мобилизация всех функций, подготовка к активным действиям), автономность (проявляющаяся в независимости, активности, самостоятельности и склонности к доминированию), заинтересованность окружением как объектом воздействия или источником получения помощи, напряжением,

Таблица 1 / Table 1

Психофизиологические параметры функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в начале, середине и конце вахтового периода

The psychophysiological parameters of the functional states in workers at a logging enterprise at the beginning, middle, and end of the shift period

Методика Method	Параметр состояния State parameter	Период работы вахтовым методом / Shift work period									p*
		начало (1–3-й дни) beginning (1–3 days) n = 98			середина (6–8-й дни) middle (6–8 days) n = 115			окончание (11–13-й дни) end (11–13 days) n = 103			
		M	SE	SD	M	SE	SD	M	SE	SD	
AngioCode	Длительность систолы Systole duration	31.4	0.20	1.87	31.1	0.27	2.94	29.9	0.45	4.52	< 0.001
	Жёсткость сосудов Vascular stiffness	4.4	1.35	12.80	3.7	1.39	14.86	7.6	1.84	18.72	—
	Индекс наполнения Filling index	2.8	0.26	2.50	2.4	0.17	1.79	2.1	0.50	5.04	< 0.001
	Тип волны А / Wave type A	56.5	4.43	41.80	52.2	3.48	37.33	56.0	3.70	37.59	—
	Уровень кислорода Oxygen level	97.1	0.14	1.36	97.5	0.09	0.98	97.51	0.13	1.31	0.021
	Уровень стресса / Stress level	180.9	15.57	147.74	165.2	18.16	194.79	119.4	16.09	163.30	< 0.001
	ЧСС / Heart rate	72.7	1.15	10.92	74.1	1.14	12.18	76.7	1.94	19.67	
СЗМР Сложная зрительно-моторная реакция CVMR Complex visual-motor reaction	Интегральный показатель надёжности Integral reliability indicator	51.2	1.98	18.48	53.2	1.62	17.07	57.0	1.72	16.69	—
	Операторская работоспособность Operator working capacity	2.5	0.10	0.95	2.8	0.08	0.89	2.8	0.09	0.88	0.033
	Общий уровень сенсомоторных реакций General level of sensorimotor reactions	0.4	0.03	0.30	0.5	0.03	0.30	0.5	0.03	0.29	0.023
	Скорость / Speed	3.3	0.11	0.98	3.3	0.10	1.09	3.5	0.10	0.97	—
ВКМ Вариационная кардиоинтервалометрия VCM Variational cardiointervalometry	Уровень функциональных возможностей Functionality level	3.7	0.13	1.30	3.5	0.12	1.26	3.7	0.14	1.46	—
	Функциональное состояние Functional state	4.2	0.12	1.22	4.0	0.11	1.19	4.3	0.15	1.49	—
	ЧСС / Heart rate	76.5	1.07	10.51	77.3	1.07	11.47	73.8	1.20	12.14	0.03
Тонометр Tonometer	Адаптационный потенциал Adaptation potential, tonometer	3.1	0.04	0.35	3.1	0.03	0.36	3.0	0.04	0.37	0.002
	Индекс Кердо Kerdo Index	−16.8	1.93	19.00	−16.7	1.89	20.22	−14.4	2.03	20.62	—
	Индекс физического состояния Physical condition Index	0.6	0.01	0.14	0.6	0.01	0.15	0.7	0.02	0.17	0.02
	Систолическое давление Systolic pressure, tonometer	137.0	1.78	17.56	136.1	1.65	17.71	129.7	1.57	15.97	0.001

Примечание. Здесь и в табл. 2: * *p* – уровень значимости согласно критерию Краскела – Уоллеса, указывались только статистически значимые различия.

Note. Here and in Table 2: * *p* – significance level according to the Kruskal-Wallis test, only statistically significant differences were indicated.

вызванным преобладанием отдельных личностных черт, высокой работоспособностью и низким стрессом. В течение всего вахтового периода субъективный комфорт у работников был на приемлемом уровне, а стресс – на умеренном уровне (по DASS-21).

Как видно на рис. 1 (см. на вклейке), большее количество связей пресыщения и утомления (ДОРС) отмечалось с параметрами функционального состояния, вычисленными на основе артериального давления и СЗМР. Чем сильнее проявлялись пресыщение и утомление у лесозаготовителей, тем ниже был их адаптационный потенциал, выше систолическое давление и ниже индекс физического состояния. Ниже были и уровень сенсомоторных реакций, их скорость и надёжность, а среднее время реакции больше.

Выраженность субъективного комфорта, измеренного с помощью опросной методики А.Б. Леоновой, статистически значимо взаимосвязана с параметрами методики прибора AngioCode. Чем выше субъективный комфорт вахтовых работников лесозаготовительного предприятия, тем выше у них содержание кислорода в крови, жёсткость сосудов, чаще встречается тип волны А и ниже ЧСС. Более высокая жёсткость сосудов, согласно методическому руководству прибора AngioCode [18], указывает на сниженную способность сглаживать пульсации крови, создаваемые левым желудочком сердца, а преобладание типа волны А, когда отражённая волна достигает сердца до закрытия аортального клапана при повышении жёсткости артерий, что может быть вызвано переутомлением, недостатком сна.

Таблица 2 / Table 2

Психологические параметры функциональных состояний работников лесозаготовительного предприятия в начале, середине и конце вахтового периода

The psychological parameters of functional states in workers at a logging enterprise at the beginning, middle, and end of the shift period

Методика Method	Параметр состояния State parameter	Период работы вахтовым методом / Shift work period									p
		начало (1–3-й дни) beginning (1–3 days) n = 98			середина (6–8-й дни) middle (6–8 days) n = 115			окончание (11–13-й дни) end (11–13 days) n = 103			
		M	SE	SD	M	SE	SD	M	SE	SD	
ДОРС Дифференцированная оценка сниженной работоспособности	Монотония / Monotony	17.1	0.24	2.38	18.1	0.24	2.54	19.0	0.25	2.45	< 0,001
	Пресыщение / Satiation	17.0	0.35	3.38	17.9	0.33	3.52	18.6	0.49	4.71	0,034
	Стресс / Stress	18.6	0.35	3.42	18.0	0.26	2.74	19.8	0.26	2.51	< 0,001
DASRWC Differential assessment of reduced performance	Утомление / Fatigue	15.3	0.27	2.62	15.6	0.33	3.51	16.7	0.40	3.85	—
Методика М. Люшера M. Luscher's method	Вегетативный баланс Vegetative balance	5.8	0.38	3.75	5.3	0.36	3.87	6.1	0.32	3.22	—
	Гетерономность Heteronomous	−0.9	0.26	2.62	−0.5	0.25	2.67	−0.3	0.24	2.46	—
	Концентричность Concentricity	−2.7	0.38	3.78	−2.2	0.38	4.08	−3.3	0.35	3.50	—
	Личностный баланс Personal balance	1.7	0.27	2.62	1.5	0.24	2.55	1.6	0.27	2.74	—
	Работоспособность Working capacity	19.1	0.17	1.70	18.7	0.16	1.72	19.0	0.17	1.68	—
	Стресс / Stress	6.5	0.61	6.07	5.7	0.59	6.35	6.8	0.74	7.53	—
Шкала состояний Stress scale	Субъективный комфорт Subjective comfort	52.8	0.87	8.55	53.4	0.90	9.70	51.8	0.98	9.95	—
DASS-21	Шкала стресса / Stress scal	3.9	0.27	2.66	3.8	0.28	2.97	4.2	0.31	3.18	—

Показатели функционального состояния работников, измеренные с помощью проективного теста М. Люшера с интерпретационными коэффициентами по Г.А. Аминеву, имеют большее количество статистически значимых связей с параметрами СЗМР, а несколько единичных связей — с параметрами методики ВКМ. Чем выше операторская работоспособность и уровень сенсомоторных реакций, тем более выражены сбалансированность и непротиворечивость личностных свойств у работников. Чем ниже скорость выполнения и выше стабильность ответных реакций СЗМР, тем более выражено преобладание тонуса симпатической нервной системы у работников (по методике М. Люшера), связанное с мобилизацией всех функций, подготовкой к активным действиям. Чем ниже интегральный показатель надёжности (СЗМР) и уровень функциональных возможностей (ВКМ), тем ниже вегетативный коэффициент Шипова и меньше стремление к активности. Чем выше стабильность ответов при выполнении СЗМР, тем больше работники проявляли пассивность, чувствительность и стремление к поддержке со стороны других лиц. Чем ниже уровень функциональных возможностей работников, тем больше они были сосредоточены на своих проблемах.

Установлены положительные статистически значимые связи возраста и уровня стресса (DASS и AngioCode), жёсткости сосудов и личностного баланса в начале вахтового периода. Чем старше работники, тем больше проявляется стресс как на физиологическом, так и психологическом уровнях, наблюдается большая дисгармоничность личностных свойств. Чем больше стаж работы в должности и вахтовым методом, тем выше утомление сотрудников.

Таким образом, в начале вахтового периода наблюдаются большее количество статистически значимых связей параметров функциональных состояний, измеренных с помощью методик ДОРС, СЗМР и коэффициентов на основе

измерения артериального давления, методики субъективного комфорта и параметров прибора AngioCode, интерпретационных коэффициентов Г.А. Аминеву для теста М. Люшера и параметров методики СЗМР. Для групп 1 и 3 эти связи согласованы (имеют схожие характеристики) в отличие от группы 2. Это следует учитывать при интерпретации результатов и при использовании только одной группы методов для диагностики функционального состояния работников. При использовании методики ДОРС и цветового теста М. Люшера следует ожидать их большую согласованность с аппаратными психофизиологическими методами диагностики, а при применении методики субъективного комфорта возможно расхождение, поскольку на сложном начальном этапе вахтового заезда работники субъективно стремятся поддерживать своё состояние на более высоком уровне, чтобы обеспечить успешное прохождение этапа вработывания.

В середине вахтового периода наблюдается меньшее количество статистически значимых связей между психологическими и психофизиологическими параметрами функциональных состояний работников по сравнению с началом и концом вахты. Большее количество связей пресыщения и стресса, измеренных с помощью методик ДОРС и DASS21, установлено с параметрами методики СЗМР (что согласуется с результатами в начале вахтового периода). Причём отмечаются схожие связи стресса, измеренного с помощью методик ДОРС и DASS21, что указывает на их надёжность. Чем ниже скорость и показатель надёжности СЗМР, тем ниже уровень стресса работников.

В середине вахтового периода установлены статистически значимые связи субъективного комфорта и психофизиологических параметров функционального состояния работников, измеренных с помощью методик AngioCode, артериального давления и ВКМ. Чем выше субъективный комфорт, тем ниже частота сердечных сокращений, ниже

Таблица 3 / Table 3

Обобщение результатов взаимосвязи измеренных с помощью психологических и психофизиологических методов параметров функциональных состояний лесозаготовителей

Summary of the results of the relationship between the parameters of functional states in loggers, measured using psychological and psychophysiological methods

Методика Method	Методика / Method											
	ДОРС DASRWC			Шкала состояния State scale			DASS21			Методика М. Люшера M. Luscher's method		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
AngioCode	Н/с	Н/с	+	—	—	—	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	+	+, —
Тонометр / Tonometer	+	Н/с	+, —	Н/с	—	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	—
СЗМР / CVMR	+	+	+	Н/с	Н/с	+	Н/с	+	+	+	Н/с	Н/с
ВКМ / BCM	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	Н/с	+	Н/с	+, —

Примечание. 1 — начало; 2 — середина; 3 — конец вахтового периода; «+» — согласованность оценок; «—» — противоречивость оценок. Н/с — нет значимых связей.

Note: 1 — beginning; 2 — middle; 3 — end of the shift period; "+" — consistency of assessments; "—" — inconsistency of assessments. Н/с — no significant connections.

индекс физического состояния и чаще встречается тип волны А, больше характерный для жёсткой сосудистой стенки. Другими словами, субъективный комфорт и параметры психофизиологического состояния работников разнонаправленно выражены у разных участников исследования, как и в начале вахтового периода.

Параметры прибора AngioCode имели статистически значимые связи с одним проективным показателем функционального состояния — вегетативным балансом. Чем более выражены эрготропные тенденции у работников (по методике М. Люшера), которые выражаются в мобилизации всех функций, подготовке к активным действиям, тем выше жёсткость сосудов и выражено преобладание типа волны А, традиционно связанной с гипертензией.

Чем старше сотрудники, тем ниже их уровень стресса (AngioCode). Чем больше стаж в должности, тем ниже ЧСС у работников в середине вахтового периода.

В конце вахтового периода установлено большее количество статистически значимых связей стресса, монотонии, утомления и пресыщения (ДОРС), параметров прибора AngioCode и методики СЗМР. Чем выше стресс, монотония и пресыщение, тем больше индекс наполнения и уровень стресса (AngioCode). Чем ниже уровень кислорода в крови, тем выше уровень монотонии. Чем больше утомление, тем больше частота сердечных сокращений и выше индекс Кердо (преобладание тонуса симпатической нервной системы, мобилизация всех функций, активное расходование ресурсов).

Чем выше монотония, пресыщение, утомление (ДОРС) и стресс (DASS21), тем ниже скорость и интегральный показатель надёжности СЗМР, уровень сенсомоторных реакций и операторской работоспособности (СЗМР). Чем выше субъективный комфорт работников, тем выше их операторская работоспособность и уровень сенсомоторных реакций, более выражено преобладание типа волны А.

Чем старше сотрудники, тем выше их уровень стресса (AngioCode) и более выражено преобладание тонуса симпатической нервной системы в конце вахтового периода.

Установлены статистически значимые связи проективных и психофизиологических параметров функционального состояния работников на основе измерения артериального давления и с помощью методики ВКМ. Чем ниже уровень функциональных возможностей и функционального состояния (ВКМ), тем выше нервно-психическое напряжение и работоспособность (по методике М. Люшера). Чем выше систолическое давление и ниже адаптационный потенциал, тем выше баланс личностных свойств.

Анализ табл. 3 показывает, что параметры, измеренные с помощью методики ДОРС, статистически значимо согласованы с данными СЗМР на всех этапах вахтового периода,

схожие связи отмечены и у параметров DASS21 и СЗМР. Показатели, полученные с помощью методики «Шкала состояний», имеют статистически значимые противоречивые связи с данными AngioCode: чем выше субъективный комфорт, тем выше уровень стресса у сотрудников. Интерпретационные коэффициенты по Г.А. Аминеву для методики М. Люшера имели отдельные статистически значимые связи с параметрами СЗМР, ВКМ и AngioCode.

Обсуждение

Настоящее исследование позволило определить специфику функциональных состояний лесозаготовителей на разных этапах вахтового заезда в летний период. Данные согласуются с результатами, полученными в другой экспедиции в декабре 2020 г. на лесной делянке рядом с п. Карпогоры [12]. Установлены следующие общие тенденции: в течение всего вахтового периода наблюдались благоприятные функциональные состояния и высокий уровень функциональных возможностей (в настоящем исследовании у работников было близкое к оптимальному состояние, функциональные возможности на уровне выше среднего); операторская работоспособность (СЗМР) ниже среднего уровня; высокая работоспособность и низкий стресс (согласно методике М. Люшера и коэффициентам Г.А. Аминева); самочувствие, активность и настроение (САН) на высоком уровне (в настоящем исследовании субъективный комфорт определён на умеренном уровне).

При этом в исследованиях некоторых авторов установлено, что в летнее время на лесозаготовках работать труднее, отмечалась более низкая производительность труда. Одна из причин — жаркая погода (плюс 35–37 °С), которая способствует перегреву оборудования и возникновению проблем с ним, вызывает необходимость более частой чистки воздушных фильтров при работе рядом с пыльными дорогами. Жаркая погода увеличивает усталость операторов, что отражается на производительности их труда [20]. Также летом деревья необходимо пропускать четыре или пять раз через головку харвестера для лучшего окорения бревна, а зимой достаточно одного-двух проходов. Усталость оператора и проблемы с оборудованием летом усиливаются за счёт продолжительных смен, что приводит к снижению до 34% средней производительности за смену [20]. Е. Lagerstrom и соавт. установлено, что в летний период происходит больше несчастных случаев [21]. В настоящем исследовании таких закономерностей не выявлено, как и выраженных неблагоприятных состояний работников в летний период в сравнении с зимним.

Многими авторами доказано, что уровни воспринимаемого стресса не связаны с уровнями физиологического

стресса [22, 23 и др.]. N. Hjortskov и соавт. считают, что средние уровни воспринимаемого стресса могут не вызывать реакции в форме физиологического стресса, однако высокий воспринимаемый стресс может способствовать и повышению физиологического [24]. В исследованиях других авторов также установлено, что у людей с низким уровнем воспринимаемого стресса не выявлены связи между воспринимаемым и физиологическим уровнями стресса [22, 23].

Важна также форма воспринимаемого стресса, которая может оказывать влияние на уровень физиологического стресса. Стрессовые переживания, связанные с неопределённостью, новизной, дистрессом, тревогой, беспомощностью или отсутствием контроля, чаще запускают реакции физиологического стресса, чем другие формы стресса (например, привычный или обычный стресс) [24, 25].

Полученные в исследовании взаимосвязи возраста и уровня стресса, а также стажа работы и утомления сотрудников соотносятся с данными других авторов. Н. Кумалаинен и соавт. выявили уменьшение работоспособности с возрастом у операторов лесозаготовительных машин в Финляндии [26]. В настоящем исследовании начало и конец вахтового заезда характеризовались более высоким уровнем стрессовой реакции у лесозаготовителей более старшего возраста, причём психологические методики демонстрируют связь со стажем работников только в начале вахты, что, по нашему предположению, связано с ориентировочной реакцией — попыткой оценить предстоящие трудности и настроить на их преодоление. Менее опытные лесозаготовители такой реакции не демонстрируют из-за отсутствия дифференцированного образа объекта труда в период вахты. Влияние опыта на функциональное состояние сотрудников демонстрирует противоположный характер связи стресса с возрастом в середине вахтового заезда, что подтверждает завершение ориентировочного этапа у профессионалов в отличие от новичков на фоне ещё не истраченных ресурсов.

Гипотеза исследования подтвердилась. В связи с большей стрессогенностью этапов адаптации и завершения вахтового заезда выявлена большая согласованность разнообразных оценок функциональных состояний лесозаготовителей по сравнению с более благоприятным периодом середины заезда. Установлены согласованные связи объективных (СЗМР) и проективных (методика М. Люшера) параметров, а также разнонаправленные связи субъективного комфорта и объективных параметров функционального состояния лесозаготовителей, что соотносится с результатами предыдущего нашего исследования, проведённого на выборке вахтовых работников нефтегазодобывающего производства в Арктике [11]. В предыдущем исследовании у вахтового персонала установлено максимальное количество взаимосвязей между объективными показателями кортизола в слюне (стресс), показателями СЗМР (операторская работоспособность), ВКМ (УФВ) и интерпретационными коэффициентами (работоспособность, стресс, вегетативный баланс) по тесту М. Люшера [11]. В настоящей работе выявлено большее количество статистически значимых связей параметров функциональных состояний, измеренных с помощью методик ДОРС, СЗМР и коэффициентов на основе измерения артериального давления, методики субъективного комфорта и параметров прибора AngioCode, интерпретационных коэффициентов Г.А. Аминова для теста М. Люшера и параметров методики СЗМР.

Добавление в дизайн исследования опросников ДОРС, DASS21 и расчёта коэффициентов на основе давления позволило установить специфику изменения функциональных состояний вахтовых работников лесозаготовительной компании и использовать эти данные в практической работе на предприятиях. Поскольку во время предсменных осмотров на лесозаготовительных объектах работникам измеряют артериальное давление, расчёт на основе этих данных дополнительных показателей, соотнесение индивидуальных результатов с другими параметрами состояний работников, определение соответствующих связей позволят сообщить

работнику о его текущем состоянии и рекомендовать способы поддержания оптимальных параметров в течение смены. Полученные надёжные статистически значимые связи параметров, установленных аппаратными методами, и результатов опросников ДОРС и DASS21 подтверждают возможность их применения отдельно от психофизиологического тестирования. Такой комплексный мониторинг функционального состояния работников обеспечит контроль и своевременное вмешательство психологов и физиологов труда для сохранения здоровья и профессионального долголетия работников.

Ограничения исследования. Исследование выполнено в одном из регионов Российской Федерации, что может быть уточнено при проведении исследования в других регионах с другими климатическими условиями и спецификой местности. При расширении выборок (одновременном обследовании сотрудников различных делаянок) возможно применить многомерные статистические методы для анализа результатов и уточнить полученные в настоящем исследовании выводы.

Заключение

Согласно психофизиологическим аппаратным данным, уровень стресса лесозаготовителей в начале и середине вахтового периода был выше среднего, а к концу вахтового периода соответствовал низкому уровню. На всех этапах вахтового периода операторская работоспособность была на уровне ниже среднего, а функциональное состояние — на близком к оптимальному уровню. По данным коэффициентов, рассчитанных на основе артериального давления, у работников на протяжении всей вахты отмечалась напряжённая адаптация, преобладали парасимпатические влияния в деятельности вегетативной нервной системы, направленные на сбережение ресурсов, при этом физическое состояние работников в начале и середине вахтового периода было на среднем уровне, а к концу вахты достигало уровня до выше среднего.

Согласно данным психологических методик, на протяжении всего вахтового периода субъективный комфорт сотрудников был умеренным, монотония и пресыщение также выражались умеренно (при этом наблюдалось повышение их значений от начала к концу вахтового периода), стресс соответствовал умеренному уровню, немного снижаясь в середине вахтового периода и повышаясь к концу вахты. Утомление было на низком уровне в начале и середине вахтового периода и повышалось до умеренного к концу вахты. Согласно интерпретационным показателям Г.А. Аминова к тесту М. Люшера, у работников на всех этапах вахтового периода отмечены преобладание тонуса симпатической нервной системы, автономность (проявляющаяся в независимости, активности, самостоятельности и склонности к доминированию), высокая работоспособность и низкий стресс.

Гипотеза о том, что в связи с большей стрессогенностью этапов адаптации и завершения вахтового заезда ожидается большая согласованность разнообразных оценок функциональных состояний лесозаготовителей по сравнению с более благоприятным периодом середины заезда, подтвердилась. В начале вахтового периода выявлено большее количество статистически значимых связей параметров функциональных состояний, измеренных с помощью следующих методик ДОРС, СЗМР и коэффициентов на основе измерения артериального давления, методики субъективного комфорта и параметров прибора AngioCode, интерпретационных коэффициентов Г.А. Аминова для теста М. Люшера и параметров методики СЗМР. При этом в начале и конце вахтового заезда эти связи согласованы (имеют схожие характеристики), а в середине вахтового периода наблюдалась противоположная тенденция. Более высокая межсистемная консолидация кардиореспираторных функциональных систем, физиологических и психологических показателей в начале и в конце вахтового периода свидетельствует о большей напряжённости

и высокой аллостатической нагрузке на организм работников по сравнению с относительно более комфортным периодом середины вахты. Это следует учитывать при интерпретации результатов и применении только одной группы методов для диагностики функционального состояния работников.

В середине вахтового периода наблюдается меньшее количество статистически значимых связей между психологическими и психофизиологическими параметрами функциональных состояний работников по сравнению с началом и концом вахтового заезда. В конце вахтового периода уста-

новлено большее количество статистически значимых связей стресса, монотонии, утомления и пресыщения (ДОРС) и параметров, полученных с помощью прибора AngioCode и методики СЗМР.

Установлены статистически значимые связи параметров состояний, возраста и стажа лесозаготовителей. Чем старше сотрудники, тем выше уровень их стресса в начале и конце вахтового периода и ниже в середине вахты. Чем больше стаж работы в должности и вахтовым методом, тем выше уровень утомления в начале вахтового периода.

Литература

(п.п. 1–11, 13–16, 20–26 см. References)

12. Корнеева Я.А., Симонова Н.Н., Корнеева А.В., Трофимова А.А. Функциональные состояния работников лесозаготовительной отрасли на Крайнем Севере в течение вахтового периода. *Acta Biomedica Scientifica*. 2022; 7(4): 138–51. <https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.4.17> <https://elibrary.ru/hiinal>
17. Леонова А.Б. Структурно-интегративный подход к анализу функциональных состояний человека. *Вестник Московского университета. Серия 14: Психология*. 2007; (1): 87–104. <https://elibrary.ru/juvbbr>
18. Трекер здоровья AngioCode-301. Руководство пользователя. Доступно: https://angiocode.ru/files/RU/AngioCodePersonal/SFX/AC-301_Device_Manual.pdf
19. Глико Л.И., Решетнев В.Г., Решетнева Е.М. *Математический метод оценки индивидуальных показателей гемодинамики человека. Серия: диагностическая гемодинамика. Выпуск 3. Клинические диагностические критерии математического метода*. СПб.; 1996.

References

1. Masci F., Spataro G., Bortolotti S., Giorgianni C.M., Antonangeli L.M., Rosecrance J., et al. Assessing the impact of work activities on the physiological load in a sample of loggers in Sicily (Italy). *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19(13): 7695. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137695>
2. Korneeva Y., Simonova N., Shadrina N. The psychosocial risk factors evaluation and management of shift personnel at forest harvesting. *Forests*. 2022; 13(9): 1447. <https://doi.org/10.3390/f13091447>
3. Best T. *Understanding the Machine Operators Experience of Stress. Report Number: H053*. Christchurch; 2022. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27676.05760>
4. Korneeva Y., Shadrina N., Simonova N., Trofimova A. Job stress, working capacity, professional performance and safety of shift workers at forest harvesting in the North of Russian Federation. *Forests*. 2024; 15(12): 2056. <https://doi.org/10.3390/f15122056>
5. Yoshimura T., Acar H. Occupational safety and health conditions of forestry workers in Turkey. *J. For. Res.* 2004; 9: 225–232. <https://doi.org/10.1007/s10310-004-0078-y>
6. Mylek M.R., Schirmer J. Beyond physical health and safety: Supporting the wellbeing of workers employed in the forest industry. *Forestry*. 2015; 88(4): 391–406. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpv011> <https://elibrary.ru/wonyxd>
7. Bowen J., Hinze A., Griffiths C. Investigating real-time monitoring of fatigue indicators of New Zealand forestry workers. *Accid. Anal. Prev.* 2019; 126: 122–41. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.12.010>
8. Jankovský M., Messingerová V., Ferenčík M., Allman M. Objective and subjective assessment of selected factors of the work environment of forest harvesters and forwarders. *J. For. Sci.* 2016; 62(1): 8–16. <https://doi.org/10.17221/120/2014-JFS>
9. Spinelli R., Magagnotti N., Labelle E.R. The effect of new silvicultural trends on mental workload of harvester operators. *Croat. J. For. Eng.* 2020; 41(2): 1–13. <https://doi.org/10.5552/crojfe.2020.747>
10. Lotfalian M., Emadian S.F., Riahi F.N., Salimi M., Sheikhmoonesi F. EPA-0056—Occupational stress impact on mental health status of forest workers. *Eur. Psychiatry*. 2014; 29(S1): 1–1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(14\)77559-5](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(14)77559-5)
11. 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>
12. Korneeva Ya.M., Simonova N.N., Korneeva A.V., Trofimova A.A. The functional status of forestry industry workers in the far north during the shift period. *Acta Biomedica Scientifica*. 2022; 7(4): 138–51. <https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.4.17> <https://elibrary.ru/hiinal> (in Russian)
13. Parkes K.R. *Psychosocial Aspects of Work and Health in the North Sea Oil and Gas Industry: Summaries of Reports Published 1996–2001*. Norwich; 2002.
14. Gent V.M. *The Impacts of Fly-in/Fly-out Work on Well-Being and Work-Life Satisfaction*. Diss. Perth; 2004.
15. Gallegos D. *Fly-In Fly-Out Employment: Managing the Parenting Transitions. Summary and Key Findings*. Perth: Ngala & Meerilinga; 2006.
16. Clifford S. *The Effects of Fly-In/Fly-Out Commute Arrangements and Extended Working Hours on the Stress, Lifestyle, Relationship and Health Characteristics of Western Australian Mining Employees and their Partners: Report of Research Findings*. Diss. Crawley; 2009.
17. Leonova A.B. Structural-integrative approach to the analysis of human functional states. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psikhologiya*. 2007; (1): 87–103. <https://elibrary.ru/juvbbr> (in Russian)
18. Health tracker AngioCode-301. User manual. Available at: https://angiocode.ru/files/RU/AngioCodePersonal/SFX/AC-301_Device_Manual.pdf (in Russian)
19. Gliko L.I., Reshetnev V.G., Reshetneva E.M. *Mathematical Method for Assessing Individual Indicators of Human Hemodynamics. Series: Diagnostic Hemodynamics. Issue 3. Clinical Diagnostic Criteria of the Mathematical Method [Matematicheskii metod otsenki individual'nykh pokazatelei gemodinamiki cheloveka. Seriya: diagnosticheskaya gemodinamika. Vypusk 3. Klinicheskie diagnosticheskie kriterii matematicheskogo metoda]*. St. Petersburg; 1996. (in Russian)
20. Passicot P., Murphy G.E. Effect of work schedule design on productivity of mechanised harvesting operations in Chile. *N. Z. J. For. Sci.* 2013; 43(1): 2. <https://doi.org/10.1186/1179-5395-43-2>
21. Lagerstrom E., Magzamen S., Rosecrance J. A mixed-methods analysis of logging injuries in Montana and Idaho. *Am. J. Ind. Med.* 2017; 60(12): 1077–87. <https://doi.org/10.1002/ajim.22759>
22. Van Eck M., Berkhof H., Nicolson N., Sulo J. The effects of perceived stress, traits, mood states, and stressful daily events on salivary cortisol. *Psychosom. Med.* 1996; 58(5): 447–58. <https://doi.org/10.1097/00006842-199609000-00007>
23. Pruessner J.C., Hellhammer D.H., Kirschbaum C. Burnout, perceived stress, and cortisol responses to awakening. *Psychosom. Med.* 1999; 61(2): 197–204. <https://doi.org/10.1097/00006842-199903000-00012>
24. Hjortskov N., Garde A.H., Ørskov P., Hansen A.M. Evaluation of salivary cortisol as a biomarker of self-reported mental stress in field studies. *Stress Health*. 2004; 20(2): 91–8. <https://doi.org/10.1002/SMI.1000>
25. Frankenhaeuser M. A psychobiological framework for research on human stress and coping. In: Appley M.H., Trumbull R., eds. *Dynamics of Stress*. New York: Plenum; 1986: 101–6.
26. Kymäläinen H., Laitila J., Väättäinen K., Malinen J. Workability and well-being at work among cut-to-length forest machine operators. *Croat. J. For. Eng.* 2021; 42(3): 14. <https://doi.org/10.5552/crojfe.2021.874>

Сведения об авторах

Корнеева Яна Александровна, доктор психол. наук, доцент, профессор каф. психологии САФУ им. М.В. Ломоносова, 163002, Архангельск, Россия. E-mail: ya.korneeva@narfu.ru

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

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

Information about the authors

Yana A. Korneeva, DSc (Psychology), Associate Professor, Professor of the Department of Psychology, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov University, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9118-9539> E-mail: ya.korneeva@narfu.ru

Natalya N. Simonova, DSc (Psychology), Professor of Department of Labor Psychology and Engineering Psychology, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, 119991, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-5658-6811> E-mail: n23117@mail.ru

Anastasia V. Korneeva, junior researcher of the research department, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov University, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-7146-0800>

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

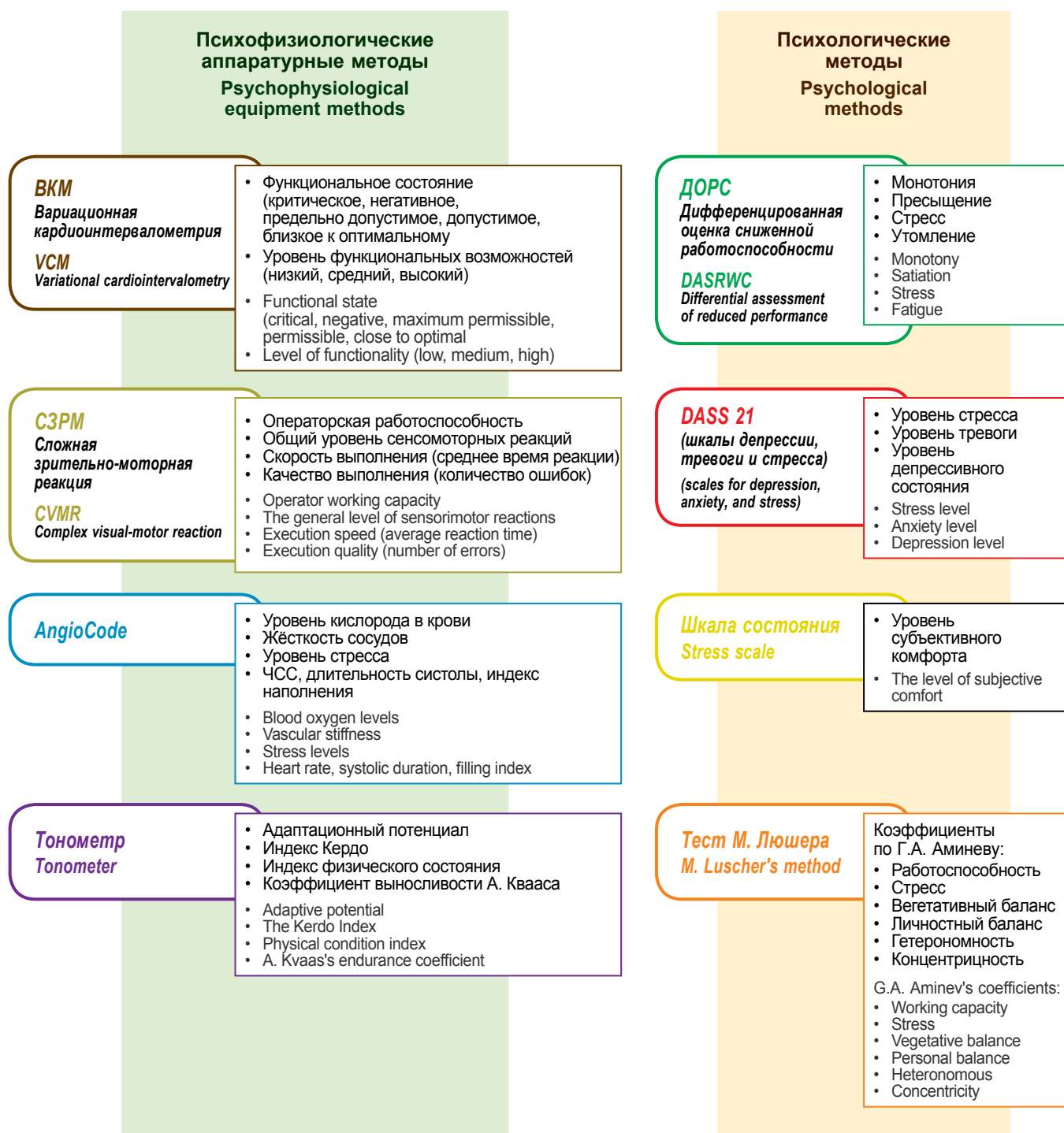


Рис. 1. Методики диагностики функциональных состояний лесозаготовителей и оцениваемые ими параметры.

Fig. 1. Methods for the functional states diagnosing of loggers and the evaluate parameters.

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

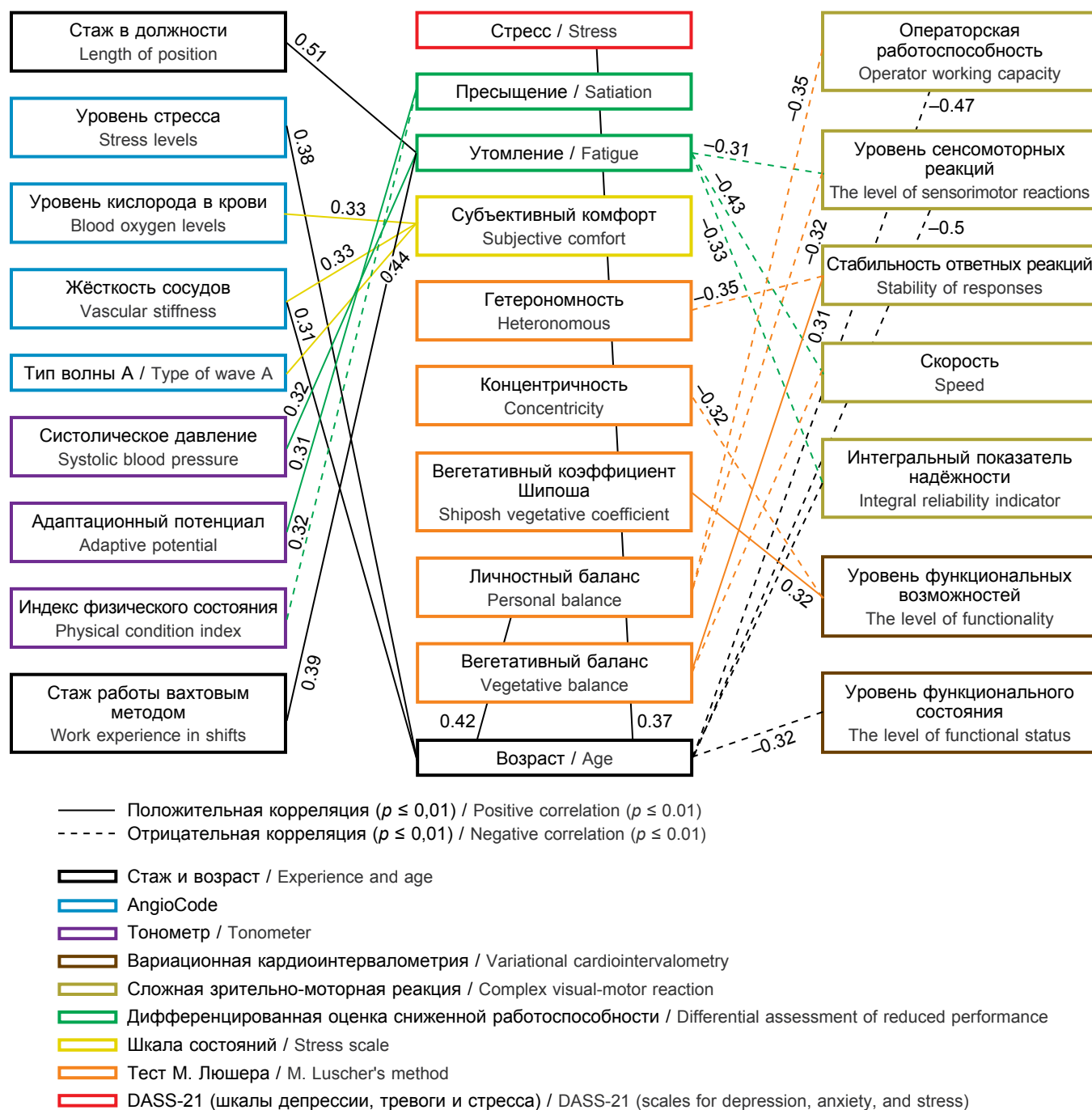
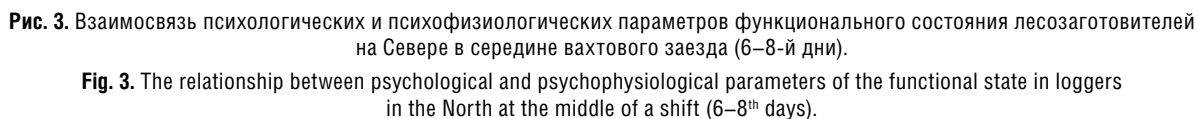


Рис. 2. Взаимосвязь психологических и психофизиологических параметров функционального состояния лесозаготовителей на Севере в начале вахтового заезда (1–3-й дни).

Fig. 2. The relationship between psychological and psychophysiological parameters of the functional state in loggers in the North at the beginning of a shift (1–3th days).



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

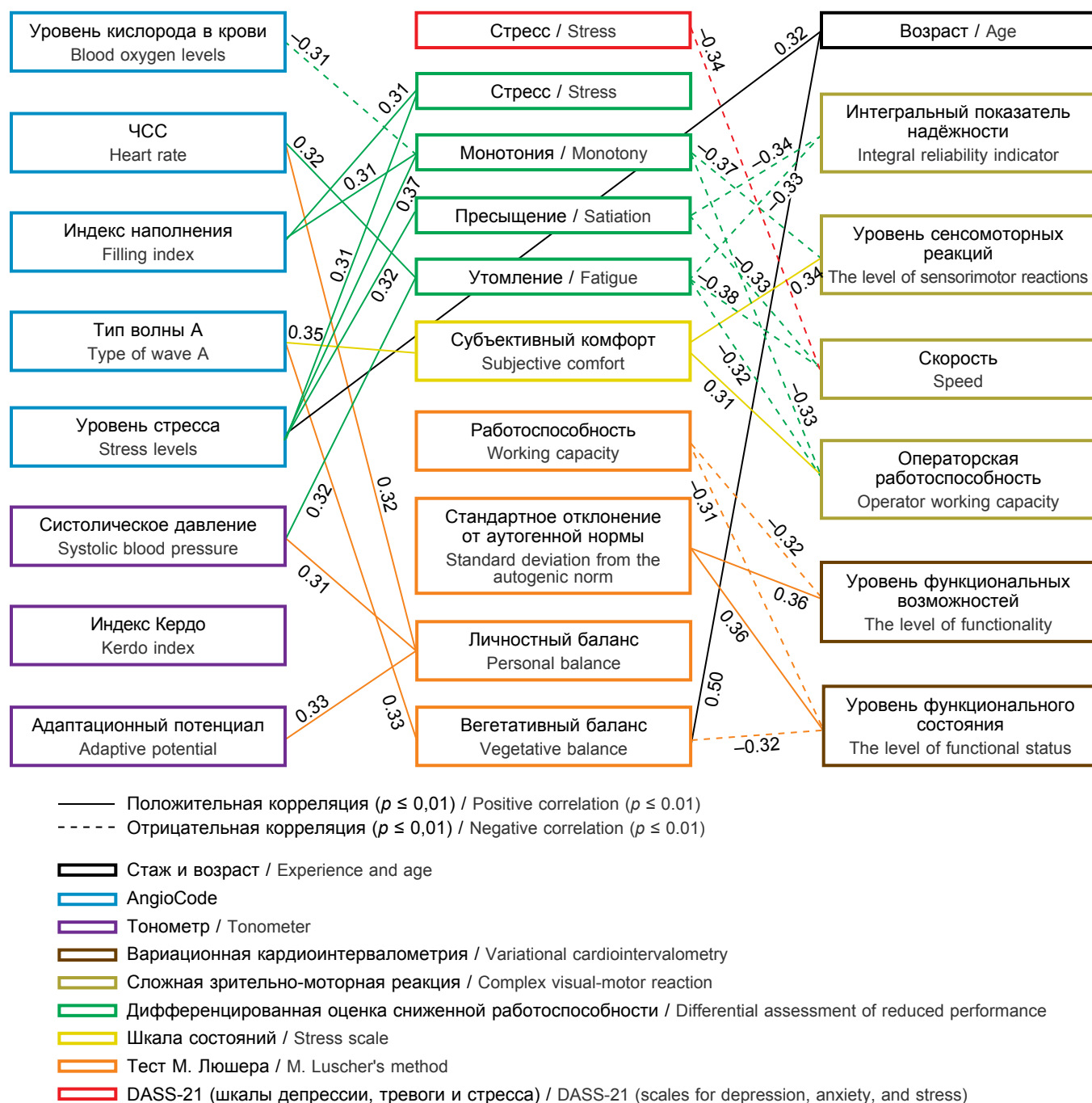


Рис. 4. Взаимосвязь психологических и психофизиологических параметров функционального состояния лесозаготовителей на Севере в конце вахтового заезда (11–13-й дни).

Fig. 4. The relationship between psychological and psychophysiological parameters of the functional state in loggers in the North at the end of a shift (11–13th days).