

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ В ТЕЧЕНИЕ ВАХТОВОГО ПЕРИОДА

Корнеева Я.А.¹,
Симонова Н.Н.²,
Корнеева А.В.¹,
Трофимова А.А.¹

¹ ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17, Россия)

² ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (125009, г. Москва, ул. Моховая, 11, стр. 9, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Корнеева Анастасия Валерьевна,
e-mail: arh.a.korneeva@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Во всём мире лесная промышленность относится к числу отраслей с наибольшей физической опасностью труда. Работа в таких условиях сопровождается повышением риска формирования неблагоприятных функциональных состояний и критического снижения профессиональной надежности. Мониторинг состояния работников в течение вахтового периода позволит определить степень адаптированности персонала к труду, а также выявить дни вахтового заезда с высоким риском травматизма, обусловленным неблагоприятным состоянием работников.

Цель исследования. Выявить и описать динамику функциональных состояний лесозаготовителей в течение всего вахтового заезда в условиях Крайнего Севера как степени их адаптированности к труду.

Методы. Объективные методы – сбор слюны для определения кортизола, психофизиологические аппаратные методы; проективный метод – цветовой тест М. Люшера; субъективный метод – опросник «Самочувствие. Активность. Настроение» В.А. Доскина и соавт.; статистические методы – описательные статистики и критерий Краскела – Уоллиса. В исследовании приняли участие 24 вахтовых работника лесозаготовительного предприятия, у которых проводился ежедневный мониторинг объективных, проективных и субъективных характеристик их функционального состояния утром и вечером в течение четырнадцатидневного вахтового заезда.

Результаты. Согласно объективным, проективным и субъективным показателям функциональных состояний, наблюдается стабильно благоприятный их уровень с разнонаправленными пиками в период пересменки и небольшим снижением в конце вахты, что демонстрирует адаптированность персонала к труду. Операторская работоспособность несколько выше во второй половине вахтового периода, но в целом проявлена на уровне ниже среднего из-за сниженного качества выполнения заданий. Выявлен повышенный уровень свободного кортизола у сотрудников в течение всего вахтового периода при высоком уровне функциональных резервов организма. В период пересменки возрастают риски, связанные с эффективностью и безопасностью труда, что, несомненно, требует учёта менеджментом предприятий.

Ключевые слова: вахтовый труд, динамика функциональных состояний, работоспособность, стресс, кортизол, безопасность труда, адаптированность, лесозаготовители

Для цитирования: 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): 138-151. doi: 10.29413/ABS.2022-7.4.17

Статья поступила: 04.01.2022

Статья принята: 06.06.2022

Статья опубликована: 06.09.2022

THE FUNCTIONAL STATUS OF FORESTRY INDUSTRY WORKERS IN THE FAR NORTH DURING THE SHIFT PERIOD

Korneeva Ya.A.¹,
Simonova N.N.²,
Korneeva A.V.¹,
Trofimova A.A.¹

¹ Northern (Arctic) Federal University
named after M.V. Lomonosov
(Severnaya Dvina embankment 17,
Arkhangelsk 163002,
Russian Federation)

² Lomonosov Moscow State University
(Mokhovaya str. 11, building 9,
Moscow 125009, Russian Federation)

Corresponding author:
Anastasiya V. Korneeva,
e-mail: arh.a.korneeva@gmail.com

ABSTRACT

All over the world, the timber industry is one of the most physically hazardous industries. Working in such conditions is accompanied by an increase in the risk of unfavorable functional states and a critical decrease in professional reliability. Monitoring the workers' state during the shift period will allow to determine the adaptation degree of personnel to work, as well as to identify the days of the shift arrival with a high risk of injury caused by the unfavorable state of workers.

The aim. To identify and describe the functional states dynamics of loggers during the entire shift period in the Far North as their adaptation degree to work.

Methods. Objective: collection of saliva for the determination of cortisol, psychophysiological instrumental methods; projective: M. Luscher's color test; subjective – questionnaire "Well-being. Activity. Mood" by V.A. Doskin et al.; statistical methods: descriptive statistics. The study involved 24 shift workers of a logging enterprise, with whom we conducted daily monitoring of objective, projective and subjective characteristics of their functional state in the morning and evening during a fourteen-day shift visit.

Results. According to the objective, projective and subjective indicators of functional states, their consistently favorable level is observed with multidirectional peaks during the shift change period and a slight decrease at the end of the shift, which demonstrates the staff' adaptability to work. The operator performance is somewhat higher in the second half of the shift period, but in general it is below average due to the reduced quality of task performance. An increased free cortisol level was revealed in employees during the entire shift period with a high functional reserves level of the body. During the shift change period, the risks associated with the efficiency and safety of labor increase, which undoubtedly requires consideration by the management of enterprises.

Key words: shift work, functional states dynamics, working capacity, stress, cortisol, labor safety, adaptability, loggers, performance

Received: 04.01.2022
Accepted: 06.06.2022
Published: 06.09.2022

For citation: Korneeva YaA, Simonova NN, Korneeva AV, Trofimova AA. The functional status of forestry industry workers in the Far North during the shift period. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(4): 138-151. doi: 10.29413/ABS.2022-7.4.17

ОБОСНОВАНИЕ

Вахтовый метод организации труда применяется в разных отраслях во многих странах мира; чаще всего это связано с освоением ресурсов в труднодоступных местностях. В лесозаготовительной отрасли вахтовый метод широко применяется в связи с ограниченной транспортной доступностью лесных ресурсов и их удалённостью от железнодорожных и лесных магистралей, а также речных артерий.

Во всём мире лесная промышленность относится к числу отраслей с наибольшей физической опасностью труда [1–4]. На работников лесозаготовительных участков, расположенных в районах Крайнего Севера, помимо социально-бытовых условий групповой изоляции, неблагоприятно действуют такие факторы, как высокая интенсивность и напряжённость труда, высокие сенсорные нагрузки (для операторов лесозаготовительных машин) [5], увеличенная продолжительность смены, необходимость работать в ночные смены [6], недостаточность естественного освещения, перепады атмосферного давления, повышенная влажность воздуха [7]. Процент сотрудников лесозаготовительных предприятий, работающих во вредных и потенциально опасных условиях труда (согласно данным Федеральной службы государственной статистики на конец 2020 г.), составляет 38,4 %, при этом 23,6 % характеризуются высокой тяжестью труда. Основными вредными производственными факторами являются вибрация и шум. Работа в таких условиях сопровождается повышением риска формирования неблагоприятных функциональных состояний и критического снижения профессиональной надёжности [5–6].

Процесс лесозаготовки усложняется: географическими характеристиками местности (болотистая местность, отсутствие какой-либо связи, места делянок постоянно перемещаются и могут быть за несколько километров от места жительства); периодичностью рабочих смен (день-ночь, из-за чего организм подвергается большому стрессу). Также возникают новые профессиональные риски с учётом автоматизации труда – перехода от ручной заготовки леса к использованию лесозаготовительных машин (харвестеров и форвардеров). Это подтверждается результатами исследований, в которых установлено, что продолжительный и/или ненормированный рабочий день отрицательно сказывается на психологическом благополучии работников, особенно за счёт сокращения личного времени [8–10].

К вышеперечисленным факторам труда в лесозаготовительном секторе необходимо добавить специфические климато-географические условия Крайнего Севера и особенности вахтовой организации труда, которые усиливают негативное воздействие производственных факторов. Исследователями неоднократно проводилось изучение влияния климато-географических, производственных и социально-бытовых факторов на здоровье, психологическое благополучие и профессиональное долголетие работников вахтового труда [11–16]. Вследствие комплексного влияния факторов на специалиста развиваются неблагоприятные функци-

ональные состояния у работников, что приводит к ухудшению состояния здоровья, возникновению профессиональных заболеваний и сокращению продолжительности активной жизни [17–20]. В случае недостаточности внутренних и внешних ресурсов профессионала при осуществлении трудовой деятельности во время длительного воздействия неблагоприятных производственных и социально-бытовых условий возникают предпосылки для формирования неблагоприятных функциональных состояний и возникновения профессиональных деформаций работника (психологические риски в профессиональной деятельности [21]).

Как было показано нами ранее, оптимальные функциональные состояния (работоспособность, утомление, стресс и др.) являются критерием психологической адаптированности вахтового персонала [22]. Их мониторинг позволяет определить степень адаптированности работников к данным условиям труда и профессиональной деятельности.

Ряд исследований посвящены изучению влияния личностных и организационных факторов на безопасность труда в лесозаготовительной промышленности. Турецкими учёными установлены наиболее важные причины несчастных случаев со смертельным исходом при лесозаготовках – это личностные (32 %) и организационные (22 %) факторы. Кроме того, исследователями выявлены основные действующие субфакторы, приводящие к несчастным случаям со смертельным исходом. К ним относятся расположение в опасном месте (5,0 %), неосторожность (4,9 %), хулиганство (4,9 %) и неподходящий подбор рабочих (4,7 %) [23].

Субъективное благополучие работников является важным фактором в решении многих проблем эффективности деятельности в лесной отрасли. J. Schirmer и соавт. выявили у работников лесозаготовительной отрасли повышенный уровень стресса и ухудшение самочувствия [24].

Новозеландскими учёными установлены схожие результаты. К числу факторов, способствующих высокому уровню несчастных случаев в лесозаготовительной промышленности, относятся следующие: усталость, отсутствие подготовки, плохая культура здоровья и безопасности. В связи с этим авторами рекомендуется в первую очередь активнее привлекать к обучению и сертификации рабочих и подрядчиков [25].

В исследовании M.R. Mulek и J. Schirmer [26] установлены факторы, которые влияют на психологическое благополучие работников. К их числу относятся риски травм и заболеваний, сменная работа, а также формальные и неформальные условия труда. Авторы предложили следующие практические рекомендации по оптимизации рабочих мест австралийской лесной промышленности: улучшение сменных графиков работы для снижения уровня травматизма; реализация инициатив по управлению стрессом на рабочем месте; внедрение стратегий обучения для коррекции негативного имиджа лесной промышленности со стороны общественности; содействие и поддержка построения общественных связей; введение мер по повышению гарантии занятости.

Важным фактором в развитии утомляемости и, как следствие, в увеличении травматизма на рабочем месте в лесозаготовительной промышленности является продолжительность рабочей смены. R. Lilley и соавт. с помощью логистического регрессионного анализа показано, что недавний сон, количество перерывов, сделанных в течение рабочего дня, и конкретная работа/задачи были связаны с сообщением о высоком уровне утомляемости на работе. Опасные травмы наблюдались значительно чаще у тех сотрудников, кто отмечал у себя высокий уровень утомляемости на работе. Наличие несчастных случаев и травм, предполагающих временную нетрудоспособность сотрудников, статистически взаимосвязано с продолжительностью их рабочего времени, этнической принадлежностью и наличием повреждений лёгкой степени. Авторами сделан вывод о том, что продление рабочего дня может серьёзно повлиять на безопасность работников [6].

Установлены взаимосвязи числа травм работников с днём недели. С временной точки зрения несчастные случаи при лесозаготовках происходят в основном в первой половине рабочей недели. Согласно ряду исследователей [27–32], большинство несчастных случаев происходит по понедельникам и вторникам.

Таким образом, анализ научных исследований продемонстрировал высокую опасность работы в лесозаготовительной отрасли в силу специфичности условий и организации труда, влияния состояния работника, его адаптивности на безопасность труда (травматизм, ошибки в работе и др.). Динамическое наблюдение состояния работников в течение вахтового периода позволит определить степень адаптированности персонала к труду, а также выявить дни вахтового заезда, в которые у сотрудников наблюдаются неблагоприятные функциональные состояния, способствующие повышению риска травматизма.

В связи с выше изложенным **целью настоящего исследования** явилось выявление и описание динамики функциональных состояний лесозаготовителей в течение вахтового заезда в условиях высоких широт как степени их адаптированности к труду.

Гипотеза: мы ожидаем снижения работоспособности и повышения уровня стресса у лесозаготовителей от начала к концу вахтового заезда. Учитывая специфику интенсивной работы в течение 14-дневного периода, мы ожидаем снижения работоспособности и формирование неблагоприятных состояний персонала по двум основаниям: 1) в связи с периодом вработываемости-приспособления в начале вахтового периода; 2) на 7–8-й день вахтового периода – с вработываемостью после пересменки (изменения дневной смены на ночную и наоборот).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы исследования собраны посредством научной экспедиции на лесозаготовительный участок в Ле-

шуконском районе Архангельской области (N 64.38263°; E 45.58555°). Все сотрудники проживают на территории Архангельской области, добираются до места сбора (п. Карпогоры) автомобильным или железнодорожным транспортом, от места сбора до вахтового посёлка доставляются на автобусе по лесной дороге протяжённостью 100 км. В вахтовом участке работники проживают в бытовках, рассчитанных на четыре человека; бытовка оборудована спальными местами, местом для приёма пищи и отдыха, отопление печное. На территории вахтового посёлка имеются столовая и баня.

Погодные условия в период с 17 по 29 ноября 2020 г.: температура воздуха от +4 до –13 °С; средняя температура воздуха днём за период составила –3 °С. 4 дня шли осадки в виде снега, 2 дня – снег с дождём, в остальное время было пасмурно, без осадков.

В рамках исследования было обследовано 24 сотрудника мужского пола, работающих вахтовым методом, в течение 14-дневного вахтового заезда. Возраст обследованных составил от 25 до 56 лет (средний возраст – 37,7 ± 1,97 года); стаж работы вахтовым методом – от 0 до 23 лет (средний стаж – 7,4 ± 1,31 года); стаж работы в должности – от 0 до 34 лет (средний стаж в должности – 7,1 ± 1,84 года). В исследовании принимали участие 19 операторов лесозаготовительной техники (харвестеров и форвардеров), 2 водителя, 2 мастера, 1 слесарь. Операторы харвестера управляют лесозаготовительной машиной, оборудованной автоматизированной системой управления, которая выполняет комплекс операций: захват, спиливание, валка деревьев, обрезка сучьев, разметка и раскряжевка хлыстов. Операторы форвардера управляют лесной машиной, оснащённой навесным или прицепным оборудованием, осуществляющей комплекс операций по пакетированию, подбору и трелёвке сортиментов, корчёвке и подбору пней на лесосеке, транспортировке сортиментов на верхние и промежуточные лесосклады.

В исследовании приняли участие все добровольно согласившиеся испытуемые (имеется письменное добровольное информированное согласие); 90 % обследованных сотрудников проживают в сельской местности.

По уровню образования обследуемые сотрудники разделяются следующим образом: 4,2 % – с неполным средним образованием; 16,7 % – с общим средним, 62,5 % – со средним профессиональным; 4,2 % – с незаконченным высшим; 12,5 % – с высшим. По семейному статусу обследуемые распределяются следующим образом: 29,2 % не женаты; 37,5 % женаты; 16,7 % состоят в гражданском браке; 16,7 % разведены.

Режим работы сотрудников лесозаготовительного участка сменный; работа ведётся круглосуточно – в дневную и ночную смены; продолжительность смены – 12 часов; в середине вахтового периода происходит переход работников из одной смены в другую (из дневной в ночную и наоборот). Период межвахтового отдыха составляет 14 дней.

Исследование представляет собой динамическое наблюдение различных параметров функционального

состояния у одних и тех же людей, которые изолированы в вахтовом посёлке на 14 дней для ведения профессиональной деятельности. Обследование проводилось ежедневно до и после смены. Динамическое наблюдение за параметрами функциональных состояний у 24 сотрудников можно отнести к сплошному, продольному типу исследований, так как общая численность работников на делянке в вахтовый период составляет 30 человек.

В настоящем исследовании функциональные состояния оценивались комплексно с помощью объективных (биохимических и аппаратурных), субъективных (опросников) и проективных методов. Обоснование необходимости данного подхода связано с особенностями северного стресса (синдрома полярного напряжения) [33] и представлено в предыдущем нашем исследовании, где проводилась оценка функциональных состояний работников нефтегазодобывающего производства в условиях Арктики в течение 28-дневного вахтового периода [21].

В таблице 1 представлено соотношение характеристик функциональных состояний, оцененных в настоящем исследовании, и методов их диагностики.

Функциональные состояния работников оценивались с помощью следующих методов:

1. Биохимический: сбор слюны на определение кортизола (объективного показателя стресса). Так как концентрация свободного кортизола в слюне подчиняется суточному ритму (в дневные часы этот показатель снижается на 54 %, в вечерние часы – на 89 %), то слюна собиралась обследуемыми в специальный контейнер с 7.00 до 7.30 часов утра.

Обязательными условиями были исключение курения, питья, еды, жевания жевательных резинок, а также необходимость не чистить зубы за 30 минут до обследования.

Образцы до выполнения исследования замораживались и хранились при температуре –20 °С. Перед анализом образцы размораживались при температуре комнаты, центрифугировались в течение 10 минут при 2000–3000 x g, чтобы отделить форменные элементы.

2. Психофизиологические аппаратурные методы, выполненные с помощью устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог»:

2а. Сложная зрительно-моторная реакция (СЗРМ). Время СЗРМ (реакция с переключением) характеризует скорость проведения возбуждения по рефлекторной дуге. Данный метод позволяет определить скорость и качество выполнения заданий; на сочетании этих двух параметров делается вывод об уровне операторской работоспособности (высокий, средний или низкий) по параметрам 2-альтернативной сложной зрительно-моторной реакции (75 стимулов). Сущность методики СЗРМ заключается в определении времени и стабильности зрительно-моторной реакции на световые стимулы (зелёный и красный квадраты в центре экрана монитора).

2б. «Вариационная кардиоинтервалометрия» (ВКМ) позволяет оценить функциональное состояние и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы по методике ВКМ на основе электрокардиографии 128 кардиоциклов. Методика выявляет шесть типов состояний работников: критическое, негативное, предельно допустимое, допустимое, близкое к оптимальному и оптимальное, а также уровень их функциональных возможностей (низкий, средний или высокий). Уровень функциональных возможностей (УФВ) является наиболее полным критерием и позволяет судить о способности формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно её удерживать.

3. Психологические методы (проективный и опросный):

3а. Тест цветовых предпочтений (тест М. Люшера в адаптации Л.Н. Собчик) [34, 35] с расчётом вегетативного коэффициента Шипоша и суммарного отклонения от аутогенной нормы Вальнеффера, а также интерпретационных коэффициентов Г.А. Аминева: гетерономность/автономность, концентричность/эксцентричность, баланс личностных свойств, баланс автономной (вегета-

ТАБЛИЦА 1
СООТНОШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ, ОЦЕНЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ ИССЛЕДОВАНИИ, И МЕТОДОВ ИХ ДИАГНОСТИКИ

TABLE 1
CORRELATION OF FUNCTIONAL STATES CHARACTERISTICS ASSESSED IN THIS STUDY AND METHODS FOR THEIR DIAGNOSIS

Функциональные состояния и их характеристики	Методы диагностики				
	биохимический	аппаратурный (СЗРМ)	аппаратурный (ВКМ)	проективный	субъективный
Стресс	*			*	
Работоспособность		*		*	
Уровень функционального состояния			*		*
Уровень функциональных резервов			*	*	

Примечание. СЗРМ – сложная зрительно-моторная реакция; ВКМ – вариационная кардиоинтервалометрия.

тивной) нервной системы, работоспособность, наличие стрессового состояния. Все эти коэффициенты рассчитываются по соответствующим формулам, отражающим то или иное сочетание цветов [36].

36. Опросник самооценки состояний «Самочувствие. Активность. Настроение» (САН), разработанный В.А. Доскиным и соавт. [37].

Статистический анализ данных проводился с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics 23.0 (IBM Corp., США) с использованием методов описательных статистик и критерия Краскела – Уоллиса.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При планировании исследования мы предполагали снижение работоспособности и повышение уровня стресса от начала к концу вахтового заезда, а также экстремальные периоды в динамических рядах в начале, в конце вахты, после пересменки. На рисунках 1, 2 и 3 представлена динамика состояний лесозаготовителей до и после смены в течение вахтового периода.

Традиционно в зарубежных исследованиях функциональные состояния оцениваются опросниковыми методами и обозначаются термином «well-being» (благополучие). Согласно данным рисунка 1, динамическое наблюдение показателей самочувствия, активности и настроения продемонстрировало нахождение параметров по всей выборке на среднем уровне (по сравнению с вы-

боркой стандартизации, предложенной Psychometric Expert). Зафиксированы относительно большие колебания замеров по показателям самочувствия и активности по сравнению с настроением. Ту же тенденцию можно заметить, сравнивая утренние и вечерние тренды. Это может свидетельствовать о высоком уровне субъективного благополучия лесозаготовителей в течение вахтового периода. Самочувствие сотрудников в течение всего вахтового периода благоприятное, активность сотрудников – высокая, особенно утром. Настроение также находится на высоком уровне; в утреннее время выше, чем в вечернее. Это может говорить о мотивировании сотрудниками самих себя для работы, за счёт чего может быть компенсирована недостаточность внутренних физиологических ресурсов.

Оценка колебаний динамических кривых субъективных оценок благополучия в особые периоды, указанные в гипотезе, позволяет зафиксировать быстрое вхождение в работу в начале вахты и незначительное снижение в последние дни вахты. Период пересменки характеризуется снижением всех трёх показателей в вечерние замеры уже накануне пересменки, на 6-й день; ещё более низкие значения получены вечером 7-го дня, а далее ситуация выравнивается. Утренний замер 7-го дня демонстрирует некий подъем как маркер позитивного настроения к переходу на другой режим труда и отдыха. Таким образом, на основании субъективных оценок благополучия в течение вахты днями риска для безопасности труда следует считать день пересменки и день накануне.

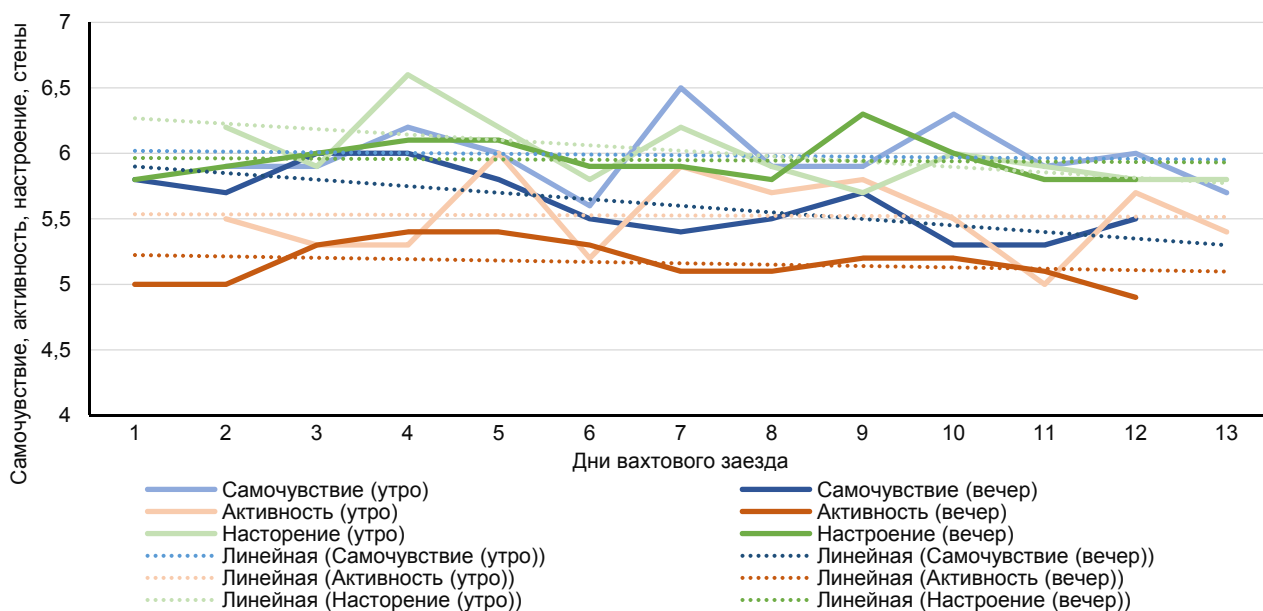


РИС. 1. Динамика самооценки самочувствия, активности и настроения лесозаготовителей в течение вахтового периода. Оценки по шкалам переведены в стены (от 1 до 10) и рассчитаны в программе Psychometric Expert: средний уровень значений по выборке стандартизации находится в диапазоне от 5 до 6

FIG. 1. Dynamics of self-assessment of well-being, activity and insistence of loggers during the shift period. Scores on the scales are converted into stens (from 1 to 10) and calculated in the Psychometric Expert program: the average level of values for the standardization sample is in the range from 5 to 6

Для изучения неосознаваемых компонентов состояний, связанных с работоспособностью, применён проективный цветовой тест М. Люшера с расчётом соответствующего коэффициента по Г.А. Аминеву, отражающего положение красного, жёлтого и зелёного цветов в предпочтениях вахтовых сотрудников.

Согласно рисунку 2, уровень работоспособности лесозаготовителей в течение всего периода высокий, за исключением последних дней вахты. Максимальный подъём данного показателя наблюдается в середине вахтового заезда и связан с пересменкой. Наблюдаются максимальные за весь период значения работоспособности утром и вечером 6-го дня вахты (накануне пересменки). Высокие значения показателя зафиксированы и вечером 7-го дня. При соотношении субъективных и проективных показателей следует обратить внимание на противонаправленные тенденции, резюмируя которые, отмечаем неосознаваемую мобилизацию профессионалов утром за день до пересменки и осознание подъема работоспособности вечером. Наоборот, в день пересменки утром более высокие значения субъективных оценок на фоне низких неосознаваемых оценок.

Эти характеристики важно соотнести с объективными показателями работоспособности и состояния сотрудников, т. к. по результатам наших предыдущих исследований [21] установлено, что они могут существенно различаться. В таблице 2 представлены данные об этих параметрах, измеренных с помощью аппаратных психофизиологических методик.

Как видно из таблицы 2, операторская работоспособность лесозаготовителей в целом не дости-

гает высокого уровня. Она включает в себя оценку скорости и качества работы. Детальный анализ этих параметров на данной выборке привёл к выводу о низком качестве при скорости выполнения задания выше среднего. В первые 5 дней вахтового периода работоспособность снижена, что может быть обусловлено периодом вработывания, который особенно труден для сотрудников, начинающих свою деятельность в ночную смену. Сниженный уровень работоспособности наблюдается также в вечернее время на 6-й и 7-й дни, что обусловлено пересменкой с дневной смены на ночную и наоборот. Это требует от сотрудников активизации адаптационных ресурсов, в связи с чем их психофизиологические показатели снижаются. Таким образом, мобилизация утром за день до пересменки подтверждается проективными и объективными методами; далее следует снижение этих показателей к вечеру до низкого уровня на фоне повышения субъективных самочувствия, активности и настроения. В день пересменки по объективным параметрам есть небольшой подъём работоспособности с низкого уровня до уровня ниже среднего, при этом ее субъективные показатели высокие утром со снижением к вечеру, а проективные, наоборот, утром снижены, а к вечеру повышаются. После пересменки фиксируется стабильный переход операторской работоспособности (объективно) от более низких показателей к более высоким всю вторую половину вахтового периода.

Оценка работоспособности традиционно в гомеостатическом ресурсном подходе сопоставляется с оценкой резервов организма. В настоящем исследовании



РИС. 2.
Динамика уровня работоспособности лесозаготовителей в течение вахтового периода: от 16 до 20,9 – высокая работоспособность

FIG. 2.
Dynamics of the level of efficiency of loggers during the shift period: from 16 to 20.9 – high efficiency

ТАБЛИЦА 2
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ОПЕРАТОРСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ, ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОТРУДНИКОВ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЙ В ТЕЧЕНИЕ ВАХТОВОГО ЗАЕЗДА (МЕДИАНА)

TABLE 2
DYNAMICS OF CHANGES IN OPERATOR EFFICIENCY, FUNCTIONAL STATE AND FUNCTIONAL CAPABILITIES OF EMPLOYEES OF LOGGING ENTERPRISES DURING ROTATIONAL ARRIVAL (MEDIAN)

Функциональное состояние	Время изменения	День заезда/день недели												
		1 Вт	2 Ср	3 Чт	4 Пт	5 Сб	6 Вс	7 Пн	8 Вт	9 Ср	10 Чт	11 Пт	12 Сб	13 Вс
Операторская работоспособность	утро	–	4	2	2	2	4	3	4	4	3	4	4	3
	вечер	2	4	2	4	4	2	2	3	3	4	4	3	–
Уровень функционального состояния	утро	–	4	3	4	1	4	4	3	3–4	4	3	3	3–4
	вечер	3	3	3–4	3–4	4	4	4	4	4	4	4	4	–
Уровень функциональных возможностей	утро	–	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	вечер	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	–

Примечание. Операторская работоспособность: 2 – сниженная; 3 – ниже среднего; 4 – средняя. Уровень функционального состояния: 1 – негативное; 3 – допустимое; 4 – близкое к оптимальному. Уровень функциональных возможностей: 6 – высокий.

для оценки ресурсов использована аппаратная методика ВКМ. Схожая с операторской работоспособностью динамика наблюдается по уровню функционального состояния, которое в вечернее время в первые 4 дня является допустимым, а на пятый день утром зафиксировано негативное состояние работников. Так как большинство сотрудников обладают высоким уровнем функциональных резервов (как видно из данных таблицы 2), они имеют достаточно высокий потенциал и внутренние ресурсы для преодоления негативного воздействия профессиональной среды, обеспечивающие хорошие адаптационные возможности. В то же время на этом высоком ресурсном фоне наблюдаются снижение работоспособности и функционального состояния до допустимого уровня.

Вторую неделю вахтового заезда функциональные состояния и работоспособность незначительно повышаются. Мы можем это связывать как с завершением периода вработывания после пересменки, переходом на фазу оптимального функционирования, так и с поддержанием этого уровня за счет мотивационных аспектов, обусловленных близостью завершения рабочего и началом межвахтового периодов.

Оценка функциональных состояний требует учёта как позитивных, так и негативных аспектов. Стресс относят к неблагоприятным функциональным состояниям, связанным с неблагоприятием, рисками травматизма и низкой адаптивностью вахтового персонала.

По проективным показателям Г.А. Аминова для методики М. Люшера стресс находится в пределах нормы в течение всего периода; спад отмечается в середине вахтового периода на 6-й день до пересменки, после которой утром в день пересменки он снова повышается до начального уровня с временным снижением ве-

чером 7-го дня. Это подтверждает идею о мобилизации ресурсов в период пересменки, которая воспринимается человеком как эустресс и приводит к устойчивому повышению операторской работоспособности при стабильных показателях благополучия во второй половине вахтового периода.

Объективная оценка стресса проведена биохимическим методом через определение свободного кортизола в слюне. Как видно из данных рисунка 3, показатели кортизола свидетельствуют о том, что уровень стресса в течение всего вахтового периода выше нормы. Зафиксирован двухфазный характер динамической кривой свободного кортизола с негативным трендом и пиком на утро 8-го дня (день после пересменки), при этом линия в первой половине расположена явно выше, чем во второй. Полученные данные подтверждают выводы о мобилизации для пересменки, зафиксированной при анализе позитивных характеристик функциональных состояний лесозаготовителей. Эта мобилизация потребовала функциональных перестроек организма, что отразилось на гормональном уровне. Следует отметить, что при высоких показателях функциональных резервов организма (по ВКМ) эта мобилизация выступила эустрессом и оказала положительное воздействие на результативность труда.

Для уточнения статистической значимости пиков в динамике проведён сравнительный анализ уровня свободного кортизола, измеренного в 1-й и 2-й (начало вахты), 7-й и 8-й (середина вахты) и остальные дни (весь период без 1-го, 2-го, 7-го и 8-го дней) непараметрическим статистическим критерием Краскела – Уоллиса. Расчётное значение критерия 0,013 при уровне статистической значимости $p = 0,049$ подтвердило нашу гипотезу.

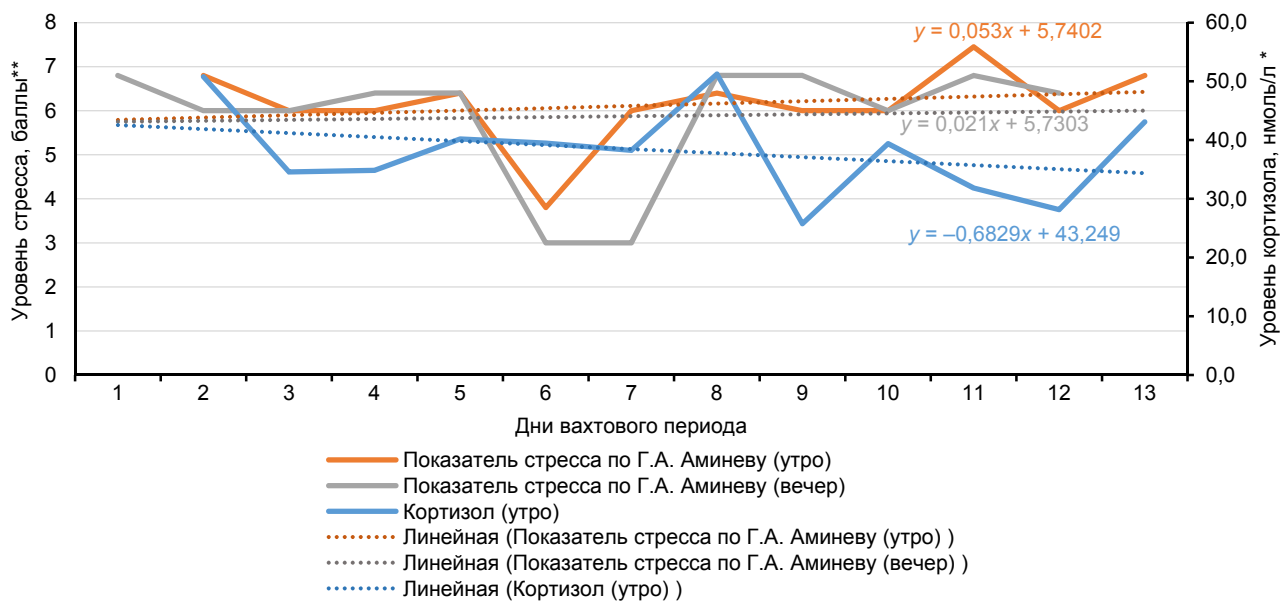


РИС. 3.

Динамика содержания свободного кортизола и проективного показателя уровня стресса (по методике М. Люшера) лесозаготовителей в течение вахтового периода: * – норма содержания кортизола в слюне < 19,1 нмоль/л; ** – если показатель стресса по Г.А. Аминеву (для методики М. Люшера) больше 20 баллов, то наблюдается проявление стрессового состояния

FIG. 3.

Dynamics of the free cortisol content and projective indicator of the stress level (according to the M. Luscher's method) of loggers during the shift period: * – the norm of the content of cortisol in saliva < 19.1 nmol/l; ** – if the stress indicator according to G.A. Aminev (for the method of M. Luscher) is more than 20 points, then a manifestation of a stressful state is observed

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты динамического наблюдения функциональных состояний вахтовых работников лесозаготовительного предприятия соотносятся с результатами наших предыдущих исследований, в которых показаны их зависимость от этапа вахтового периода (начало, середина или конец) и противоречия при измерении объективными, субъективными и проективными методами [21]. При этом получены новые закономерности, комплексно анализирующие функциональные состояния в период пересменки. Отличительной чертой данного эмпирического объекта является физический труд на открытом воздухе при высоком уровне функциональных резервов организма, что позволяет компенсировать высокий уровень кортизола и напряжение, связанное с изменением режима труда и отдыха в период пересменки. Положительное влияние этого мобилизационного периода проявлено явной двухфазностью динамических кривых позитивных и негативных аспектов функциональных состояний. Отмечены разнонаправленные изменения в объективных, субъективных и проективных показателях состояний, ярко демонстрирующие сложную фазу адаптации, схожую с картиной перекрёстной сенсibilизации.

Следует также отметить, что более низкие показатели функционального состояния и повышение стресса на 1-й, 7-й и 8-й дни вахтового заезда могут быть так-

же обусловлены днями недели (эти дни являются понедельниками и вторниками), в соответствии с работами других исследователей. В исследованиях установлено, что несчастные случаи при лесозаготовках происходят в основном в первой половине рабочей недели, в частности в понедельник и вторник [27–32].

Полученные результаты относительно положительной динамики состояний работников лесозаготовительного предприятия в вахтовый период могут быть обусловлены сезоном года. Настоящее исследование проведено в ноябре 2020 г.: этот период времени не отмечается исследователями как максимально неблагоприятный. Исследования указывают на наибольшую интенсивность несчастных случаев на лесозаготовках в летнее время [29], а также в январе, феврале и марте [27, 32, 38]. В связи с этим считаем необходимым продолжить свои исследования и провести дополнительное исследование в январе-феврале для возможности сравнительного анализа.

Результаты настоящего исследования могут быть объяснены автоматизацией производства, которая предполагает снижение риска травматизма в связи с уменьшением доли физического труда, комфортностью механизированной техники. Уровень аварийности при вырубке ручным способом в 4 раза выше, чем при механизированной заготовке леса, как в Луизиане (США) [39] и в Швеции [40], так и в России [41].

М. Jankovský и соавт. [32] в своей работе установили, что число несчастных случаев на производстве в лесном хозяйстве можно снизить за счёт дальнейшей механизации лесозаготовок, обеспечения рабочих (как служащих, так и независимых подрядчиков) достаточными знаниями о безопасных методах работы и стимулировании их к безопасной работе.

Результаты динамического наблюдения операторской работоспособности в течение вахтового периода продемонстрировали низкое качество выполнения заданий по методике СЗРМ при высоких скоростных показателях. Это обстоятельство актуализирует необходимость работы по повышению ценности безошибочной работы в соответствии с утверждённой технологией для эффективности и безопасности труда. Соотнеся эти результаты с анализом психосоциальных факторов в работе лесозаготовителей на данном предприятии, мы рекомендовали внести изменения в систему мотивации за хорошо выполненную работу. Необходимо замечать успехи работников – это будет являться дополнительной мотивацией для эффективной и качественной работы. Требуется разъяснить существующую систему материальной и нематериальной мотивации персонала для повышения осведомлённости сотрудников и понимания принципов справедливости и ключевых показателей эффективности при назначении оплаты труда.

В целом функциональные состояния лесозаготовителей демонстрируют позитивный уровень на протяжении всего вахтового периода, а значит и достаточно хорошие организационную культуру и культуру безопасности на предприятии, на котором проводилось настоящее исследование. Другими словами, безопасность труда и здоровье персонала являются важными ценностями и приоритетами предприятия, определяющими поведение сотрудников, которое поддерживается комплексом организационных мер.

Несмотря на это, следует помнить, что деятельность на лесозаготовках всегда сопряжена с действием следующих факторов риска, обусловленных: окружающей средой на рабочем месте (условия местности; погодные условия, в частности высокие и низкие температуры, ветер, лёд, снег и дождь; биологические агенты); использованием машин и инструментов; подверженностью большим нагрузкам; воздействием физических факторов (шум, вибрация); воздействием древесной пыли и выхлопных газов [30].

Адаптированность к перечисленным факторам во многом зависит от личности сотрудников. К. Melemez [23] в исследовании, проведённом в Турции, при анализе факторов риска несчастных случаев на лесозаготовках со смертельным исходом подчёркивал, что личностные факторы (непригодность для работы) и организационный фактор (неподходящий выбор рабочих) включены в число факторов, которые могут сильно повлиять на риск аварии на лесных работах. Импульсивные и экстравертированные сотрудники больше предрасположены к риску несчастных случаев [42]. Финскими учёными установлена взаимосвязь выгорания и вероятности получения тяжёлых травм у работников лесозаготовительного производства [43].

Следующим важным фактором, влияющим на функциональные состояния работников, является продолжительность смены/рабочего дня. Например, в Новой Зеландии продолжительность дневной смены – в среднем 9,4 часа без учёта поездок, при этом операторы машин могут работать более длительное время из-за технического обслуживания и ремонта [6]. Периоды покоя и их продолжительность оказывают большое влияние на уменьшение мышечной боли, прежде всего у механизаторов [44], а также на усталость, причину травм и несчастных случаев [45].

Проведённый анализ позволил определить особенности динамики состояния лесозаготовителей при вахтовой организации труда на Крайнем Севере и сформулировать актуальные задачи психологического сопровождения и уточнить направления работы в области управления персоналом лесозаготовительных предприятий. В то же время следует отметить ограничения настоящего исследования. Во-первых, это объём выборки, который обусловлен количеством одновременно находящихся на делянке сотрудников. В настоящем исследовании приняли участие 24 сотрудника из 30 присутствующих в данный период на объекте. Из-за каждодневного динамического исследования состояния работников, в том числе аппаратными методами, не было возможности одновременного проведения исследования на двух делянках. Во-вторых, исследование, проведённое на одном объекте, позволяет определить и учесть факторы, имеющие свою специфику, которые могут отличаться на других объектах. В связи с этим авторский коллектив планирует в дальнейшем осуществить дополнительные исследования на других делянках в другие сезоны года для возможности определения общих закономерностей.

В связи с тем, что результаты настоящей статьи отражают лишь часть проведённого исследования, которое также включало оценку психосоциальных факторов на рабочем месте, факторов риска, профессиональной эффективности и личностных свойств сотрудников с различной степенью адаптированности к труду, то его продолжением будут описание взаимосвязи перечисленных характеристик и дальнейшая разработка рекомендаций для предприятия по оптимизации организации труда и психологической адаптированности персонала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам анализа динамики функциональных состояний лесозаготовителей можно отметить следующее:

- согласно объективным, проективным и субъективным показателям функциональных состояний, наблюдаются стабильно благоприятный их уровень с разнонаправленными пиками в период пересменки и небольшим снижением в конце вахты и несколько более высокая операторская работоспособность во второй половине вахтового периода;

• показано, что период пересменки является умеренно стрессогенным и связан с перестройками в организме и психике работников, что ярко проявлено при измерении всех характеристик функциональных состояний лесозаготовителей. Следует отметить, что в период пересменки возрастают риски, связанные с эффективностью и безопасностью труда, что, несомненно, требует учёта менеджментом предприятий. Сам факт смены значительно повышает стресс и напряжение. Можно рекомендовать рассмотреть вариант работы сотрудников в одну смену (дневную или ночную) в течение всего вахтового периода. При этом следует обращать внимание на то, что некоторые сотрудники имеют затруднённую адаптацию к работе в ночной период.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке проекта FSRU-2020-006 в рамках выполнения государственного задания на проведение фундаментальных научных исследований по теме «Оценка психологических рисков в профессиональной деятельности специалистов экстремального профиля» (2020–2022).

Конфликт интересов

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Crowe M. Eden logging investigation and training team – the first two years. *Aust Fores.* 1982; 45: 98-106.
2. International Labour Organization (ILO). *Safety and health in forestry work: An ILO code of practice.* International Labour Office; 1998.
3. Blombäck P. Improving occupational safety and health: The International Labour Organization's contribution. In: Enters T, Durst PB, Applegate GB, Kho PCS, Man G (eds). *Asia-Pacific Forestry Commission International Conference Proceedings (26 February – 1 March 2001, Kuching, Malaysia).* Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok; 2002.
4. McCormack B. Safety and occupational health in forestry operations in Australia – changes in approach through time. In: Enters T, Durst PB, Applegate GB, Kho PCS, Man G (eds). *Asia-Pacific Forestry Commission International Conference Proceedings (26 February – 1 March 2001, Kuching, Malaysia).* Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok; 2002.
5. Yoshimura T, Acar H. Occupational safety and health conditions of forestry workers in Turkey. *J For Res.* 2004; 9: 225-232.
6. Lilley R, Feyer AM, Kirk P, Gander P. A survey of forest workers in New Zealand. Do hours of work, rest, and recovery play a role in accidents and injury? *J Safety Res.* 2002; 33(1): 53-71. doi: 10.1016/s0022-4375(02)00003-8
7. Gandaseca S, Yoshimura T. Occupational safety, health, and living conditions of forestry workers in Indonesia. *J For Res.* 2001; 6: 281-286.
8. Maeda T, Kaneko Sh, Ohta M, Tanaka K, Sasaki A, Fukushima T. Risk factors for heatstroke among Japanese forestry workers. *J Occup Health.* 2006; 48(4): 223-229. doi: 10.1539/joh.48.223
9. Tausig M, Fenwick R. Unbinding time: alternate work schedules and work-life balance. *J Family Econ Issues.* 2001; 22: 101-119.
10. McCarthy G, Almeida S, Ahrens J. Understanding employee well-being practices in Australian organisations. *Int J Health Wellness Soc.* 2011; 1: 181-198.
11. Ананенков А.Г., Ставкин Г.П., Андреев О.П., Салихов З.С., Арабский А.К., Боровиков В.А., и др. *Социальные аспекты технического регулирования вахтового метода работы в условиях Крайнего Севера.* М.: Недра; 2004.
12. Федотов Д.М., Мелькова Л.А., Подоплекин А.Н. Функциональное состояние организма человека при морских трансширотных рейсах в условиях Арктики. *Журнал медико-биологических исследований.* 2017; 5(1): 37-47.
13. Хаснулина А.В., Хаснулин В.И. Влияние психоэмоционального стресса на адапционно-восстановительный потенциал человека в условиях вахтового труда на Севере. *Экология человека.* 2010; 12: 18-22.
14. Roozbehani A, Tarkhan M, Alipour A, Saffarina M. Comparing personality change of the newly employed and old employees working at the offshore oil industry: A cross-sectional study. *J Psychol Clin Psychiatry;* 2018; 9(6): 615-618.
15. Velandar F, Schineanu A, Liang W, Midford R. Digging for gold and coming up blue: A health survey in the mining industry. *Aust N Z J Health Safety Environ.* 2010; 26: 389-401.
16. Vojnovic P, Bahn S. Depression, anxiety and stress symptoms among fly-in fly-out Australian resource industry workers. *J Health Saf Environ.* 2015; 31: 207-223.
17. Богатырева Е.В. *Методы обеспечения безопасности персонала нефтегазовых платформ арктического шельфа:* автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.; 2004.
18. Дегтева Г.Н., Корнеева Я.А., Симонова Н.Н. Личный ресурс работников нефтегазовых компаний в условиях адаптации к неблагоприятным климато-географическим условиям Арктики. *Экология человека.* 2017; 9: 15-21. doi: 10.33396/1728-0869-2017-9-15-21
19. Albrecht SL, Anglim J. Employee engagement and emotional exhaustion of fly-in-fly-out workers: A diary study. *Aust J Psychol.* 2018; 70(1): 66-75.
20. Miller P, Brook L, Stomski NJ, Ditchburn G, Morrison P. Depression, suicide risk, and workplace bullying: A comparative study of fly-in, fly-out and residential resource workers in Australia. *Australian Health Review: A Publication of the Australian Hospital Association.* 2019; 44(2): 248-253.
21. Korneeva Ya, 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: 7759.
22. Korneeva Ya, Simonova N. Psychological adaptation of shift staff of different activities in the Far North. *Int J Occup Saf Ergonomics (JOSE).* 2021; 2: 1-44.
23. Melemez K. Risk factor analysis of fatal forest harvesting accidents: A case study in Turkey. *Safety Sci.* 2015; 79: 369-378.
24. Schirmer J, Dunn C, Loxton E, Dare M. *Socioeconomic impacts of forest industry change: A baseline study of the Tasmanian forest industry.* CRC for Forestry. Cooperative Research Centre for Forestry Technical Report 214. Interim Report; 2011.

25. Bowen J, Hinze A, Griffiths C. Investigating real-time monitoring of fatigue indicators of New Zealand forestry workers. *Accid Anal Prev*. 2019; 126: 122-141. doi: 10.1016/j.aap.2017.12.010

26. Mylek MR, Schirmer J. Beyond physical health and safety: supporting the wellbeing of workers employed in the forest industry. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. 2015; 88(4): 391-406.

27. Tsioras PA, Rottensteiner C, Stampfer K. Wood harvesting accidents in the Austrian State Forest Enterprise 2000–2009. *Saf Sci*. 2014; 62: 400-408.

28. Wettmann O. *Berufsunfaelle in Forstbetrieben 2003 (Occupational Accidents in Forest Enterprises for the Year 2003)*. Luzern, Switzerland; 2005.

29. Lagerstrom E, Magzamen S, Rosecrance J. A mixed-methods analysis of logging injuries in Montana and Idaho. *Am J Ind Med*. 2017; 60: 1077-1087. doi: 10.1002/ajim.22759

30. Laschi A, Marchi E, Foderi C, Neri F. Identifying causes, dynamics and consequences of work accidents in forest operations in an alpine context. *Saf Sci*. 2016; 89: 28-35.

31. Wigglesworth E. Occupational injuries by hour of day and day of week: A 20-year study. *Aust N Z J Public Health*. 2006; 30: 505-508. doi: 10.1111/j.1467-842x.2006.tb00776.x

32. Jankovský M, Allman M, Allmanová Z. What are the occupational risks in forestry? Results of a long-term study in Slovakia. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16(24): 4931. doi: 10.3390/ijerph16244931

33. Хаснулин В.И., Вильгельм В.Д., Воевода М.И., Зырянов Б.Н., Селятицкая В.Г., Куликов В.Ю., и др. *Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа: методическое пособие для врачей*. Новосибирск: СО РАМН; 2004.

34. Luscher M. *The Luscher colour test*. Sydney; New York; 1983.

35. Sobchik LN. *Colorselection method. Modification of the eight-color Luscher test. A practical guide*. Saint Petersburg; 2001.

36. Аминев Г.А., Аминев Э.Г., Сафронов В.П. *Инструментарий пениценциарного психолога*. Уфа: УЮИ; 1997.

37. Doskin VA, Lavrent'eva NA, Miroshnikov MP, Sharay VB. Test of differentiated self-assessment of the functional state. *Quest Psychol*. 1973; 6: 141-145.

38. Ghaffariyan MR. Analysis of forestry work accidents in five Australian forest companies for the period 2004 to 2014. *J For Sci*. 2016; 62: 545-552.

39. Lefort AJ, de Hoop CP, Pine JC. Characteristics of injuries in the logging industry of Louisiana, USA: 1986 to 1998. *Int J For Eng*. 2003; 14: 75-89.

40. Axelsson SA. The mechanisation of logging in Sweden and its effect on occupational safety and health. *J Forest Eng*. 1998; 9(2): 25-31.

41. Gerasimov Yu, Sokolov A. Ergonomic evaluation and comparison of wood harvesting systems in Northwest Russia. *Applied Ergonomics*. 2014; 45(2): 318-338. doi: 10.1016/j.apergo.2013.04.018

42. Salminen S, Klen T, Ojanen K. Risk taking and accident frequency among Finnish forestry workers. *Safety Science*. 1999; 33: 143-153.

43. Ahola K, Salminen S, Toppinen-Tanner S, Koskinen A, Väänänen A. Occupational burnout and severe injuries: An eight-year prospective cohort study among Finnish forest industry workers. *J Occup Health*. 2013; 55: 450-457. doi: 10.1539/joh.13-0021-0a

44. Østensvik T, Veiersted KB, Cuchet E, Nilsen P, Hanse JJ, Carlzon C, et al. A search for risk factors of upper extremity disorders among forest machine operators: A comparison between France and Norway. *Int J Ind Erg*. 2008; 38: 1017-1027.

45. Tobisch R, Walker M, Weise G. Scientific review of forest machine technical ergonomics. In: Lewark S (ed.). *Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations*. Inst. för Skogens Produkter och Mark-Nader; Sveriges Lantbruksuniversitet; 2005.

REFERENCES

1. Crowe M. Eden logging investigation and training team – the first two years. *Aust Fores*. 1982; 45: 98-106.

2. International Labour Organization (ILO). *Safety and health in forestry work: An ILO code of practice*. International Labour Office; 1998.

3. Blombäck P. Improving occupational safety and health: The International Labour Organization's contribution. In: Enters T, Durst PB, Applegate GB, Kho PCS, Man G (eds). *Asia-Pacific Forestry Commission International Conference Proceedings (26 February – 1 March 2001, Kuching, Malaysia)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok; 2002.

4. McCormack B. Safety and occupational health in forestry operations in Australia – changes in approach through time. In: Enters T, Durst PB, Applegate GB, Kho PCS, Man G (eds). *Asia-Pacific Forestry Commission International Conference Proceedings (26 February – 1 March 2001, Kuching, Malaysia)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok; 2002.

5. Yoshimura T, Acar H. Occupational safety and health conditions of forestry workers in Turkey. *J For Res*. 2004; 9: 225-232.

6. Lilley R, Feyer AM, Kirk P, Gander P. A survey of forest workers in New Zealand. Do hours of work, rest, and recovery play a role in accidents and injury? *J Safety Res*. 2002; 33(1): 53-71. doi: 10.1016/s0022-4375(02)00003-8

7. Gandaseca S, Yoshimura T. Occupational safety, health, and living conditions of forestry workers in Indonesia. *J For Res*. 2001; 6: 281-286.

8. Maeda T, Kaneko Sh, Ohta M, Tanaka K, Sasaki A, Fukushima T. Risk factors for heatstroke among Japanese forestry workers. *J Occup Health*. 2006; 48(4): 223-229. doi: 10.1539/joh.48.223

9. Tausig M, Fenwick R. Unbinding time: alternate work schedules and work-life balance. *J Family Econ Issues*. 2001; 22: 101-119.

10. McCarthy G, Almeida S, Ahrens J. Understanding employee well-being practices in Australian organisations. *Int J Health Wellness Soc*. 2011; 1: 181-198.

11. Ananenkov AG, Stavkin GP, Andreev OP, Salikhov ZS, Arabsky AK, Borovikov VA, et al. *Social aspects of technical regulation of the rotational work in conditions of Russia's Far North*. Moscow: Nedra; 2004. (In Russ.).

12. Fedotov DM, Melkova LA, Podoplekin AN. The functional state of the human body during translatititude sea voyages in the Arctic. *Journal of Medical and Biological Research*. 2017; 5(1): 37-47. (In Russ.).

13. Khasnulina AV, Khasnulin VI. Effect of psychoemotional stress on human adaptive-regenerative potential under shift work conditions in the North. *Human Ecology*. 2010; 12: 18-22. (In Russ.).

14. Roozbehani A, Tarkhan M, Alipour A, Saffarina M. Comparing personality change of the newly employed and old employees working at the offshore oil industry: A cross-sectional study. *J Psychol Clin Psychiatry*; 2018; 9(6): 615-618.
15. Velander F, Schineanu A, Liang W, Midford R. Digging for gold and coming up blue: A health survey in the mining industry. *Aust N Z J Health Safety Environ*. 2010; 26: 389-401.
16. Vojnovic P, Bahn S. Depression, anxiety and stress symptoms among fly-in fly-out Australian resource industry workers. *J Health Saf Environ*. 2015; 31: 207-223.
17. Bogatyreva EV. *Methods for ensuring the safety of personnel on oil and gas platforms on the Arctic shelf*: Abstract of the Dissertation of Cand. Sc. (Tech.). Moscow; 2004. (In Russ.).
18. Degteva GN, Korneeva YA, Simonova NN. Personal resources of oil and gas workers for the purposes of adaptation to the negative arctic climate and geographical conditions. *Human Ecology*. 2017; 9: 15-21. (In Russ.). doi: 10.33396/1728-0869-2017-9-15-21
19. Albrecht SL, Anglim J. Employee engagement and emotional exhaustion of fly-in-fly-out workers: A diary study. *Aust J Psychol*. 2018; 70(1): 66-75.
20. Miller P, Brook L, Stomski NJ, Ditchburn G, Morrison P. Depression, suicide risk, and workplace bullying: A comparative study of fly-in, fly-out and residential resource workers in Australia. *Australian Health Review: A Publication of the Australian Hospital Association*. 2019; 44(2): 248-253.
21. Korneeva Ya, 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: 7759.
22. Korneeva Ya, Simonova N. Psychological adaptation of shift staff of different activities in the Far North. *Int J Occup Saf Ergonomics (JOSE)*. 2021; 2: 1-44.
23. Melemez K. Risk factor analysis of fatal forest harvesting accidents: A case study in Turkey. *Safety Sci*. 2015; 79: 369-378.
24. Schirmer J, Dunn C, Loxton E, Dare M. *Socioeconomic impacts of forest industry change: A baseline study of the Tasmanian forest industry*. CRC for Forestry. Cooperative Research Centre for Forestry Technical Report 214. Interim Report; 2011.
25. Bowen J, Hinze A, Griffiths C. Investigating real-time monitoring of fatigue indicators of New Zealand forestry workers. *Accid Anal Prev*. 2019; 126: 122-141. doi: 10.1016/j.aap.2017.12.010
26. Mylek MR, Schirmer J. Beyond physical health and safety: supporting the wellbeing of workers employed in the forest industry. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. 2015; 88(4): 391-406.
27. Tsioras PA, Rottensteiner C, Stampfer K. Wood harvesting accidents in the Austrian State Forest Enterprise 2000–2009. *Saf Sci*. 2014; 62: 400-408.
28. Wettmann O. *Berufsunfaelle in Forstbetrieben 2003 (Occupational Accidents in Forest Enterprises for the Year 2003)*. Luzern, Switzerland; 2005.
29. Lagerstrom E, Magzamen S, Rosecrance J. A mixed-methods analysis of logging injuries in Montana and Idaho. *Am J Ind Med*. 2017; 60: 1077-1087. doi: 10.1002/ajim.22759
30. Laschi A, Marchi E, Foderi C, Neri F. Identifying causes, dynamics and consequences of work accidents in forest operations in an alpine context. *Saf Sci*. 2016; 89: 28-35.
31. Wigglesworth E. Occupational injuries by hour of day and day of week: A 20-year study. *Aust N Z J Public Health*. 2006; 30: 505-508. doi: 10.1111/j.1467-842x.2006.tb00776.x
32. Jankovský M, Allman M, Allmanová Z. What are the occupational risks in forestry? Results of a long-term study in Slovakia. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16(24): 4931. doi: 10.3390/ijerph16244931
33. Khasnulin VI, Vilgelm VD, Voevoda MI, Zyryanov BN, Selyatitskaya VG, Kulikov VYu, et al. Medico-ecological bases for the development, treatment and prevention of diseases in the indigenous population of the Khanty-Mansiisk Autonomous District: A manual for physicians. Novosibirsk: SO RAMN; 2004. (In Russ.).
34. Luscher M. *The Luscher colour test*. Sydney; New York; 1983.
35. Sobchik LN. *Color selection method. Modification of the eight-color Luscher test. A practical guide*. Saint Petersburg; 2001.
36. Аминев Г.А., Аминев Э.Г., Сафронов В.П. *Инструментарий пенитенциарного психолога*. Уфа: УЮИ; 1997.
37. Doskin VA, Lavrent'eva NA, Miroshnikov MP, Sharay VB. Test of differentiated self-assessment of the functional state. *Quest Psychol*. 1973; 6: 141-145.
38. Ghaffariyan MR. Analysis of forestry work accidents in five Australian forest companies for the period 2004 to 2014. *J For Sci*. 2016; 62: 545-552.
39. Lefort AJ, de Hoop CP, Pine JC. Characteristics of injuries in the logging industry of Louisiana, USA: 1986 to 1998. *Int J For Eng*. 2003; 14: 75-89.
40. Axelsson SA. The mechanisation of logging in Sweden and its effect on occupational safety and health. *J Forest Eng*. 1998; 9(2): 25-31.
41. Gerasimov Yu, Sokolov A. Ergonomic evaluation and comparison of wood harvesting systems in Northwest Russia. *Applied Ergonomics*. 2014; 45(2): 318-338. doi: 10.1016/j.apergo.2013.04.018
42. Salminen S, Klen T, Ojanen K. Risk taking and accident frequency among Finnish forestry workers. *Safety Science*. 1999; 33: 143-153.
43. Ahola K, Salminen S, Toppinen-Tanner S, Koskinen A, Väänänen A. Occupational burnout and severe injuries: An eight-year prospective cohort study among Finnish forest industry workers. *J Occup Health*. 2013; 55: 450-457. doi: 10.1539/joh.13-0021-0a
44. Østensvik T, Veiersted KB, Cuchet E, Nilsen P, Hanse JJ, Carlzon C, et al. A search for risk factors of upper extremity disorders among forest machine operators: A comparison between France and Norway. *Int J Ind Erg*. 2008; 38: 1017-1027.
45. Tobisch R, Walker M, Weise G. Scientific review of forest machine technical ergonomics. In: Lewark S (ed.). *Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations*. Inst. för Skogens Produkter och Mark-Nader; Sveriges Lantbruksuniversitet; 2005.

Сведения об авторах

Корнеева Яна Александровна – кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры психологии, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: ya.korneeva@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9118-9539>

Симонова Наталья Николаевна – доктор психологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории психологии труда факультета психологии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: n23117@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5658-6811>

Корнеева Анастасия Валерьевна – младший научный сотрудник отдела целевых научных программ и проектов научно-исследовательского управления, ФГАУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: arh.a.korneeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7146-0800>

Трофимова Анна Алексеевна – магистрант высшей школы педагогики, психологии и физической культуры, ФГАУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: annatrofimova100@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1751-7773>

Information about the authors

Yana A. Korneeva – Cand. Sc. (Psychol.), Docent, Associate Professor at the Department of Psychology, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: ya.korneeva@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9118-9539>

Natalya N. Simonova – Cand. Sc. (Psychol.), Professor, Leading Research Officer at the Laboratory of Labor Psychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, e-mail: n23117@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5658-6811>

Anastasiya V. Korneeva – Junior Research Officer at the Department of Targeted Scientific Programs and Projects of the Research Department, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: arh.a.korneeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7146-0800>

Anna A. Trofimova – Master's Degree Student at the Higher School of Pedagogy, Psychology and Physical Culture, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: annatrofimova100@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1751-7773>