

THE IMPACT OF FATIGUE ON DRIVING PERFORMANCE. **Merkulova A.G., Kalinina S.A., Komarova S.V.** Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russia, 105275

**Ключевые слова:** утомление; управление транспортным средством

**Key words:** fatigue; driving performance

Анализ транспортных происшествий показывает, что одной из главных причин аварий является усталость работника, управляющего транспортным средством. Устранение последствий несчастных случаев, связанных с чрезмерной усталостью, обходится в миллиарды долларов из-за расходов на медицинскую помощь и экономических потерь вследствие снижения производительности труда. При этом влияние усталости на работоспособность и безопасность, как правило, недооценивается. Основная причина такой недооценки — невозможность объективно измерить состояние усталости и оценить ее вклад в снижение надежности трудовой деятельности. Усталость — это физиологическое состояние сниженной умственной или физической работоспособности, возникающее в результате недостатка сна или длительного бодрствования, циркадной фазы или рабочей нагрузки (умственной и/или физической активности) и снижающее бдительность и способность выполнять профессиональные обязанности. Механизм такого ухудшения работоспособности выражается в снижении электрической активности участков головного мозга: префронтальной (контролирует понимание обстановки и решение задач) и нижневисочной коры (играет важную роль в умственной деятельности), а также таламуса (контролирует уровни общей активности и внимания). Причинами усталости могут быть: значительная продолжительность рабочего дня, высокая рабочая нагрузка, смена часовых поясов, состояние здоровья, употребление наркотиков/алкоголя. Тем не менее, главными причинами являются: длительное бодрствование, недостаточное количество или качество сна и отдыха, продолжительные умственные или физические нагрузки, нарушение циркадных ритмов, вредные гигиенические факторы. Надежность управления транспортным средством зависит от усталости и включает в себя множество навыков, которые снижаются при данном состоянии. К ранним эффектам усталости относятся: снижение внимания к задачам, связанным с безопасностью; невозможность сконцентрироваться в одной точке; задержка восприятия скорости и ее снижение; медленные реакции; ухудшение визуального восприятия. Отсутствие корректирующих действий может привести к более выраженным последствиям снижения надежности вождения: недостаточный контроль за процессом вождения; увеличение времени реакции на дорожную обстановку и регулирующие знаки; неосознанное изменение траектории движения, пересечение разделительных полос; съезд на обочину; засыпание за рулем. Водители часто не осознают степень ухудшения профессиональной надежности из-за усталости, подручные способы борьбы с ней малоэффективны. Сочетание усталости и попытки ее компенсации приводит к неустойчивой и переменной работоспособности. Единственный эффективный способ — остановиться и поспать. Надежные технические системы для борьбы с усталостью включают в себя непрерывный мониторинг с биологической обратной связью и инициализацией при достижении критических состояний.

УДК 61:613.6

## АДАПТАЦИОННО-КОМПЕНСАТОРНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Мешков Н.А.**

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, ул. Погодинская, 10/1, Москва, Россия, 119991

ADAPTIVE AND COMPENSATORY RESPONSES OF SERVICEMEN BODY DURING PROFESSIONAL ACTIVITY. **Meshkov N.A.** Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, 10 (1), Pogodinskaya str., Moscow, Russia, 119991

**Ключевые слова:** военнослужащие; профессиональная деятельность; адаптация; биологический возраст; темп старения

**Key words:** servicemen; occupational activity; adaptation; biological age; rate of ageing

Актуальной проблемой является поддержание высокой профессиональной работоспособности и здоровья военнослужащих. Деятельность в экстремальных условиях предъявляет повышенные требования к состоянию здоровья и функциям организма военнослужащих. В боевых условиях военнослужащие находятся в состоянии функционального напряжения, которое приводит к перенапряжению и истощению адаптационных возможностей организма, нарушению функции физиологических систем и, в результате, к негативным последствиям для здоровья. **Цель** — изучить зависимость адаптационных возможностей организма военнослужащих от профессиональной деятельности. **Методы исследований и результаты.** Обследованы 225 военнослужащих Минобороны России (МО), в том числе 123 принимавших участие в боевых действиях (УБД) и 24 военнослужащих Минобороны России (ВМО), не участвовавших в боевых действиях, 59 сотрудников Министерства внутренних дел (СМВД) и 15 гражданских служащих МО (СМО). Адаптационные возможности организма оценивались по биологическому возрасту (БВ), который включает совокупность тестов, отражающих возрастную физиологию, хроническую патологию, пределы адаптации и функциональные резервы, физическую и умственную работоспособность, характеристики жизненно важных систем организма. Значение БВ сравнивалось с должным биологическим возрастом (ДБВ), характеризующим популяционный стандарт старения. Оценка динамики адаптационно-компенсаторных реакций проводилась по темпу старения (ТС), который определялся как разница между ДБВ и БВ. Для определения индивидуализации ТС использовалась шкала оценки функционального класса (ФК) БВ. Распределение обследованных по ТС показало, что среди УБД доля с замедленным ТС (ТС-) составила

92,6%, с ускоренным ТС (ТС+) — 7,4%. Среди ВМО доли с ТС- и ТС+ составили соответственно 4,2 и 95,8%, среди СМВД — 27,1 и 72,9%, СМО — 26,3 и 73,7%. Различия распределения по ТС между УБД и группами сравнения достоверны ( $p < 0,000$ ). Распределение по ФК выявило, что среди УБД доля лиц с удовлетворительной адаптацией (I-IIФК) составила 80,5%, а с напряжением и перенапряжением механизмов адаптации (III-VФК) — 19,5%. Распределение ВМО по ФК составило соответственно 4,2 и 95,8%, СМВД — 20,3 и 79,7%, СМО — 21,1 и 78,9%. Сравнение УБД по ФК с ВМО, СМВД и СМО также выявило достоверные различия ( $p < 0,000$ ). **Заключение.** Среди УБД преобладают военнослужащие с ТС-, а в группах сравнения — с ТС+ ( $p < 0,000$ ). Адаптивные реакции организма УБД свидетельствуют об удовлетворительной адаптации к профессиональной деятельности, а в группах сравнения — о напряжении и истощении механизмов адаптации.

УДК 613.632/.633:669.71

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА В АЛЮМИНИЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

**Мещакова Н.М., Лисецкая Л.Г., Меринов А.В.**

ФГБНУ Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований, 12а мкрн, 3, Ангарск, Иркутская обл., Россия, 665827

HYGIENIC ASPECTS OF CHEMICAL FACTOR STUDY IN ALUMINUM PRODUCTION OF EASTERN SIBERIA. **Meshchakova N.M., Lisetskaya L.G., Merinov A.V.** East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, 3, 12a microdistrict, Angarsk, Irkutsk region, Russia, 665827

**Ключевые слова:** *алюминиевое производство; химический фактор; экспозиционные нагрузки токсикантами*

**Key words:** *aluminum production; chemical factor; exposure loads by toxicants*

Алюминиевая промышленность является перспективной отраслью цветной металлургии в Восточной Сибири. Вместе с тем, предприятия отрасли характеризуются воздействием на работников комплекса вредных производственных факторов, среди которых приоритетное значение имеет загрязнение воздуха рабочей зоны газо-аэрозольной смесью (фтористые соединения, оксид углерода, металлическая и фторсодержащая пыль, смолистые вещества и др.). В этой связи современная технология электролиза алюминия развивается не только по пути достижения экономической эффективности, но и с учетом обеспечения экологической безопасности производства. **Цель** — изучение химического фактора с учетом различных технологий электролиза и оценка экспозиционных нагрузок токсикантами у работников основных профессий алюминиевого производства. Ретроспективная оценка химического фактора в электролизных цехах крупнейшего алюминиевого производства Восточной Сибири за 15-летний период наблюдений показала, что основными аэрополлютантами, загрязняющими воздух рабочей зоны цехов электролиза, являются фтористые соединения, смолистые вещества, аэрозоль дезинтеграции. Установлено, что в цехах при использовании электролизеров с самообжигающимися анодами (СОА) среднегодовые концентрации гидрофторида и растворимых фторидов во все периоды наблюдения превышали гигиенический норматив в 1,2–3 раза, а максимальные достигали 4,5–7,5 ПДК; среднегодовые концентрации возгонов смол и аэрозоля дезинтеграции находились на уровне 2–3 ПДК, а максимальные достигали 4–20 и 3–5 ПДК соответственно. Установлено, что в цехах, оборудованных в последние годы электролизерами с предварительно обожженными анодами (ПОА), уровни загрязнения воздуха вредными веществами были существенно ниже, чем при использовании электролизеров с СОА. Исключением являлся гидрофторид, концентрации которого не зависели от применяемых технологий электролиза и в течение всего периода наблюдений превышали ПДК. Расчеты экспозиционных нагрузок основными токсикантами за 15-летний период наблюдений применительно к работникам трех профессиональных групп (электролизники, анодчики, крановщики) показали, что наибольшую химическую нагрузку, особенно фтористыми соединениями, испытывают электролизники, анодчики и, в значительно меньшей степени, крановщики. В процессе многолетнего наблюдения экспозиционные нагрузки токсикантами заметно колебались во всех профессиональных группах, однако тенденция к их снижению наблюдалась только у крановщиков. Таким образом, для оптимизации условий труда в современном производстве алюминия необходима его дальнейшая модернизация, в том числе и переход на технологию ПОА с улучшенными технологическими и экологическими стандартами.

УДК 613.632: 001.8

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ У РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

**Мещакова Н.М.<sup>1</sup>, Шаяхметов С.Ф.<sup>1,2</sup>, Дьякович М.П.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 12а мкрн, 3, Ангарск, Иркутская обл., Россия, 665827; <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», ул. Чайковского, 60, Ангарск, Иркутская обл., Россия, 665835

METHODOLOGICAL ASPECTS OF OCCUPATIONAL RISKS EVALUATION IN CHEMICAL INDUSTRY WORKERS. **Meshchakova N.M.<sup>1</sup>, Shayakhmetov S.F.<sup>1</sup>, Dyakovich M.P.<sup>1,2</sup>** <sup>1</sup>East-Siberian Institution of Medical and Ecological Research, 3, 12a microdistrict, Angarsk, Irkutsk Region, Russia, 665827; <sup>2</sup>Angarsk State Technical University, 60, Tchaikovsky str., Angarsk, Irkutsk Region, Russia, 665835