

28. Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М., 2002. – 177 с.
29. Измеров Н.Ф., Денисова Э.И. Профессиональный риск для здоровья работников / Руководство. – М., 2003. – 243 с.
30. Ибраев С.А., Койгельдинова Ш.С, Зулпашова К.У. и др. Математические способы выделения группы риска по хроническому пылевому бронхиту среди шахтеров-угольщиков: Методические рекомендации. - Караганда, 2004. - 18 с.
31. Ракитский В.Н., Березняк И.В., Ильницкая А.В. Модель оценки риска условий труда при применении пестицидов // Гигиена и санитария. – 2016. – №11. – С.1041-1044.
32. Сулицкий В.Н. Методы статистического анализа в управлении: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2002. – 520 с.
33. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. – М.: Физматлит, 2006. - 816 с.
34. Сюрин С.А., Чашин В.П., Фролова Н.М. Риск развития и особенности профессиональной патологии у работников цветной металлургии Кольского Заполярья // Медицина труда и пром. экология. – 2015. - №2. - С.22-25.
35. Зайцева Н.В., Май И.В., Костарев В.Г., Башкетова Н.С. О риск-ориентированной модели осуществления санитарно-эпидемиологического надзора по гигиене труда // Медицина труда и пром. экология. – 2015. - №8. - С. 1-4.

МРНТИ 76.33.37.99

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УТОМЛЕНИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.В. Комарова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика
Н.Ф. Измерова», г. Москва

Специфика работы в метрополитене обуславливает повышенные требования к созданию условий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Вместе с тем на предприятиях метрополитена, с точки зрения гигиены труда, все еще остаются нерешенные вопросы по обеспечению благоприятных условий труда работников и охраны их здоровья.

Сменная работа, в частности, работа в ночное время, может оказать негативное влияние на здоровье и благополучие работников, как это может привести к нарушению нормальных циркадных ритмов психофизиологических функций;

ISSN 1727-9712

Гигиена труда и медицинская экология. №2 (59), 2018

вмешательству в производительность труда и эффективность в течение 24-часового интервала, с последующими ошибками и несчастными случаями; ухудшению состояния здоровья, которое может проявляться в нарушениях сна и питания, и, в конечном счете, привести к развитию более тяжелых расстройств.

По современным представлениям, основной причиной нарушений профессиональной деятельности является утомление, понимаемое субъективно как усталость, а объективно как причина нарушения выполняемой деятельности. Термин «утомление» с момента его появления был связан преимущественно с физическим и умственным трудом. Хотя причины возникновения утомления и сонливости могут быть разными, последствия утомления и сонливости довольно сходны – снижение умственной и физической работоспособности.

Для изучения развития состояния усталости и утомления нами было проведено исследование, в котором приняли участие 309 машинистов и 51 помощников машинистов. Проводилась гигиеническая оценка условий труда работников метрополитена с определением степени профессионального риска, учитывался возраст, стаж, режим работы. Оценивались психофизиологические параметры утомления в зависимости от сменности работы. Использование электронного калькулятора сна позволило получить данные о продолжительности сна и вероятном развитии состояния утомления у конкретного работника на момент обследования.

По данным анкетирования был проведен анализ сочетанного влияния профессиональных и медико-социальных факторов риска на здоровье работников метрополитена. В результате гигиенической оценки рабочих мест работникам был установлен класс условий труда 3.2. Самыми распространенными факторами, оцениваемыми на рабочих местах машинистов электропоездов и помощников машинистов, принимающих участие в анкетировании, являлись: световая среда, общая и локальная вибрации, производственный шум. Причем, фактор освещенности идентифицировался и оценивался почти на всех (94%) рабочих местах машинистов, общая вибрация на 65% рабочих мест, локальная вибрация и шум на 24% рабочих мест.

В ходе опроса машинистам был задан вопрос: «Что вас больше всего беспокоит на рабочем месте?». Почти половина работников ($47 \pm 2,6\%$) сообщили, что их ничего не беспокоит; около $30 \pm 2,4\%$ жаловались на шум; $16 \pm 3,7\%$ машинистов беспокоила повышенная температура окружающей среды; $11 \pm 1,6\%$ отметили воздействие вибрации; $10 \pm 1,5\%$ пыль. Также в опросе фигурировали и другие варианты ответов: монотонность труда, стрессовые ситуации, вынужденное положение тела, тяжесть работы, пониженную температуру, влажность, загазованность, а некоторые даже на контакт с химическими веществами и радиацией.

Большинство работников метрополитена работают по комбинированному графику, в ночные и дневные смены. При этом количество ночных смен в месяце часто преобладает над количеством дневных. Работа в таком ритме не может не сказаться на работоспособности и усталости машинистов. Поэтому в ходе иссле-

дования работникам был задан ряд вопросов, связанных с их самочувствием во время смены.

По результатам анкетирования, количество работников, у которых смена длится 8-12 часов – 77 человек ($21 \pm 2,1\%$), а количество работников, у которых смена длится менее 8 или 8 часов – 283 человек ($79 \pm 2,1\%$). Было выявлено, что машинисты, работающие в смену продолжительностью 8-12 часов, чаще чувствуют усталость к концу смены, а также отмечают у себя повышенную утомляемость и снижение работоспособности.

Использование калькулятора сна с компьютерной поддержкой позволило оценить усталость в зависимости от количества часов сна, за последние 48 часов у машинистов и их помощников. Полное отсутствие усталости, либо незначительное замедление мышления и изменения настроения отмечены в $72 \pm 2,3\%$ случаев, трудности с концентрацией внимания при решении сложных задач выявлены в $8 \pm 1,4\%$ случаев, $20 \pm 2,1\%$ работников имеют высокий уровень риска травматизма, вероятности серьезных ошибок в работе. Невозможность сконцентрироваться в течение длительного времени, эпизоды микросна – факторы, влияющие на продуктивность работников и безопасность движения.

По данным опросника (Fatigue Severity Scale) $88,07 \pm 8,34\%$ работников не отметили признаков утомления, у $11,93 \pm 3,40\%$ машинистов имеется утомление. В результате проведенного тестирования по «шкале профессионального стресса» не отметили напряжения $88,14 \pm 8,33\%$ работников, в то время как умеренный уровень стресса, характеризующийся постоянной тревогой и беспокойством, выявлен в $11,86 \pm 3,39\%$ случаев. По результатам опросника Epworth sleepiness scale $77,09 \pm 7,93\%$ отметили, что не имеют признаков дневной сонливости, $21,72 \pm 4,54\%$ указали на наличие умеренной дневной сонливости, в $1,19 \pm 1,09\%$ случаев выявлена значительная дневная сонливость, при этом вероятность ошибок и нарушений показателей здоровья очень высокая.

Несмотря на то, что почти у 90% практически здоровых работников не было выявлено признаков утомления, 10% сотрудников нуждаются в дополнительных исследованиях, направленных на изучение развития усталости. По литературным данным безопасность на транспорте в целом зависит от 10% работников, что обуславливает дальнейшее изучение и разработку мер профилактики утомления для работников отраслей, занятых на сменной работе.

В настоящее время в мире существует система управления риском переутомления (Fatigue Risk Management System – FRMS). В ней сформулированы многоуровневые положения по организации режима труда и отдыха и мер, предупреждающих развитие утомления и возникновения инцидентов и аварий в промышленности, на транспорте и в армии. Необходимо внедрять аналогичную систему в различные отрасли экономики, в которых распространен сменный труд.