Плеханов В.П.

ОЦЕНКА РИСКА ХРОНИЧЕСКОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КОМПЬЮТЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И СТАЖА РАБОТЫ

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург, РФ, 191036

Исследования риска хронического перенапряжения организма у пользователей персональных компьютеров (ПК) показали, что имеется статистически значимая прямая зависимость величины показателя относительного риска (RR) от возраста и стажа работы. Время работы на компьютере является основным фактором, определяющим величину показателя хронического перенапряжения. Наиболее эффективным способом профилактики хронического перенапряжения является наличие перерывов в работе как по длительности, так и по частоте в течение рабочего дня. Рассчитаны индексы хронического перенапряжения по разработанным алгоритмам ранжирования, что позволило использовать их для разделения работающих на две группы «здоровые» и «больные».

Ключевые слова: хронический стресс; вопросник; пользователи компьютеров; относительный риск

Для цитирования: Плеханов В.П. Оценка риска хронического перенапряжения пользователей компьютеров в зависимости от возраста и стажа работы. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 5:58–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-58-61>

Plekhanov V.P.

ASSESSING THE RISK OF CHRONIC OVERSTRAIN IN COMPUTER USERS, DEPENDING ON AGE AND LENGTH OF SERVICE

North-West Public Health Research Center, 4, 2nd Sovetskaya str., St. Petersburg, Russian Federation, 191036

The study covered chronic overstrain in personal computer users and revealed statistically significant direct dependence of relative risk value on age and length of service. The time of work on computer is a main factor determining chronic overstrain value. The most efficient method preventing chronic overstrain is breaks in work, concerning both duration and frequency during working day. The authors calculated chronic overstrain indexes according to specified rank algorithms — that enabled to use them for dividing the workers into groups of «healthy» and «diseased».

Key words: chronic stress; questionnaire; computer users; relative risk

For quotation: Plekhanov V.P. Assessing the risk of chronic overstrain in computer users, depending on age and length of service. *Med. truda i prom. ekol.* 2018. 5:58–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-58-61>

Многочисленные зарубежные и отечественные научные данные свидетельствуют о негативных проявлениях в состоянии здоровья пользователей персональными компьютерами (ПК). Отмечены нарушения со стороны центральной нервной системы [1], опорно-мышечного аппарата [2,3,5,6], заболевания органов зрения [4], репродуктивные отклонения, кожные заболевания [7], изменение функции щитовидной железы, иммунного статуса и др. Работа с ПК часто сопровождается развитием стрессовых состояний и депрессией.

Работа за компьютером — это интеллектуальный труд. И потому основная часть нагрузки приходится на нервную систему, а именно на головной мозг. Часто длительная работа за компьютером может быть причиной головных болей. Одним из факторов, провоцирующим появление головных болей, является хроническое функциональное перенапряжение организма, также имеет значение и постоянное напряжение черепных мышц и мышц лица.

Расстройства внимания и невозможность концентрироваться являются следствием хронического переутомления. Иногда из-за длительной работы за компьютером может возникнуть шум в ушах, головокружение, тошнота.

Различные проявления отклонений в состоянии здоровья связаны с многофакторным воздействием техногенной среды. Рабочая зона оператора ПК часто характеризуется дискомфортным световым климатом, нарушением аэроионного режима, наличием электромагнитных полей широкого диапазона частот, электростатического поля, отклонениями визуальных параметров дисплея, невыполнением эргономических требований.

Цель исследования — оценка влияния на здоровье пользователей компьютеров, длительности и интенсивности работы на ПК с учетом рабочей и внерабочей нагрузки.

Материалы и методики. С помощью разработанного вопросника были получены анкетные данные

(пол, возраст, семейное положение, количество детей, длительность проживания и стаж работы, данные о качестве медицинского обслуживания, условиях труда, экологических условий по месту жительства, данные относительно использования электробытовых приборов на работе и дома, интенсивности использования ПК в профессиональной деятельности и в быту, симптомы хронической усталости, зрительного дискомфорта, наличия, выраженности и интенсивности болей (шея, спина, поясница, руки) и их динамика, болезни респондента и родителей, вредные привычки образа жизни и социально-экономические факторы. По разработанным алгоритмам ранжирования были рассчитаны индексы хронического перенапряжения, зрительного дискомфорта, суставных болей, что позволило использовать их для разделения работающих на две группы «здоровые» и «больные». Хроническое перенапряжение организма (ХП), представляющее собой хроническое ухудшение работоспособности, снижение способности компенсировать дополнительную нагрузку, увеличивает восприимчивость к вредным воздействиям среды. Являясь индикатором состояния здоровья человека, хроническое функциональное перенапряжение организма широко используется в экологической эпидемиологии для экспресс-оценки риска здоровью; обобщает частоту и интенсивность наиболее распространенных симптомов неспецифического ХП (головная боль, головокружение, сердечные боли, нарушения сна, расстройства пищеварения, тревожность, раздражительность). В качестве показателя здоровья использовали показатель ХП — индекс неспецифических симптомов (ИНС).

Количественная оценка функционального перенапряжения органа зрения производилась по величине индекса зрительного дискомфорта (ИЗД), обобщающего частоту и выраженность следующих симптомов: жжение в глазах, зуд в глазах, ощущение «песка в глазах», повышенная чувствительность к свету, резь в глазах, покраснение глаз, слезотечение, сухость глаз, ощущение «пелены перед глазами», усталость глаз к концу рабочего дня (смены).

Оценка функционального состояния опорно-двигательного аппарата производится по величине индекса суставных болей (ИСБ), обобщающего частоту и интенсивность проявления боли в суставах и мышцах в области шеи, спины, поясницы, рук (пальцы, кисть, запястье, локоть, плечо левой и правой руки). Учитывались характер болей, их частота и интенсивность, а также дополнительные симптомы (чувствительность рук к теплу, холоду; повышение или снижение тактильной чувствительности; снижение силы рук; чувство онемения рук).

Для оценки интенсивности воздействия использовались стаж работы и метод, учитывающий многофакторное воздействие физических, эргономических, временных параметров, экологических, профессиональных и социальных факторов (расчет интегрального безразмерного показателя нагрузки

вредных факторов на пользователя ПК на рабочем месте).

Расчет показателя относительного риска (RR) и доверительного интервала (ДИ) был выполнен для женщин по 4 группам в возрасте 20–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет, 50–59 лет и 4 группам со стажем до 5 лет, 5–9 лет, 10–14 лет, более 15 лет с помощью программы EpiInfo. В качестве показателя воздействия учитывалась работа за компьютером (лет, дней в месяц, часов в день), а сила воздействия оценивалась по стажу работы. Для определения достоверности связи воздействие — заболевание использовались критерий соответствия хи-квадрат Пирсона (χ^2) и доверительного интервала (ДИ), точный критерий Фишера (F), уровнем статистической значимости принималось значение $p < 0,05$. Были получены данные по оценке риска в зависимости от возраста и стажа работы при работе на ПК. Основную группу составили пользователи компьютеров со стажем работы не менее одного года, контрольную группу составили офисные работники, не использующие ПК в своей производственной и внепроизводственной деятельности. Сравнимые группы не имели статистически значимых различий по показателям условий труда, экологическим, социально-экономическим и вредным привычкам образа жизни (курение, употребление алкоголя, нарушение режима питания).

Результаты и их обсуждение. Как показали исследования, последствия для здоровья оператора ПК зависят не только от показателей среды и эргономики, но также от характера и структуры выполняемых технологических операций, организации работы.

Определен комплекс этиологических факторов профессионального риска при зрительном труде — интенсивность, структура и продолжительность зрительных задач, и дана их количественная оценка.

Фактор индивидуальной работоспособности имеет не меньшее значение в формировании функциональных состояний и профессионального риска, чем наблюдаемый на практике диапазон зрительных нагрузок. Гигиенически допустимая продолжительность зрительного напряжения находится в диапазоне 4–5,5 часа за смену в зависимости от временной структуры зрительных задач.

При напряженном труде на рабочих местах пользователей ПК с высокой зрительной нагрузкой происходит интенсивный отсев среди лиц с пониженной работоспособностью органа зрения, а среди лиц с высокой зрительной работоспособностью чаще наблюдаются неспецифические симптомы ХП и стресса.

Установлено, что в различных возрастных группах отмечаются боли в области шеи, спины, поясницы, изменение чувствительности к теплу-холоду, повышение или снижение тактильной чувствительности, снижение силы и онемения рук. Чаще отмечаются симптомы перенапряжения двигательного аппарата (суставные боли) и неспецифические симптомы стресса (головные боли, боли в области

Таблица 1

Риск хронического перенапряжения в группах в зависимости от возраста

Возраст, лет	Основная группа			Контрольная группа			RR (95% ДИ)
	больные	всего	%	больные	всего	%	
20–29	18	49	36,7	7	37	18,9	1,4 (1,001–2,005)
30–39	34	57	59,6	9	36	25,0	1,72 (1,227–2,409)
40–49	37	55	67,3	14	45	31,1	1,97 (1,318–2,959)
50–59	28	34	82,3	7	21	33,3	2,67 (1,338–5,315)
Всего по группам	117	195	60,0	37	139	26,6	1,75 (1,451–2,118)

Таблица 2

Риск хронического перенапряжения в группах в зависимости от стажа работы

Стаж работы, лет	Основная группа			Контрольная группа			RR (95% ДИ)
	больные	всего	%	больные	всего	%	
до 5	4	15	26,7	2	11	18,2	1,21 (0,607–2,418)
5–9	15	37	40,5	4	33	12,1	1,83 (1,237–2,707)
10–14	17	31	54,8	5	16	31,2	1,38 (0,911–2,089)
более 15	81	112	72,3	26	79	32,9	2,05 (1,52–2,089)
Всего по группам	117	195	60,0	37	139	26,6	1,75 (1,451–2,118)

сердца, нарушения сна и аппетита, тревожность, раздражительность).

Оценка относительного риска (RR) по показателю ХП составила в возрастной группе 20–29 лет $RR=1,4$ при 95% ДИ (1,001–2,005), в возрастной группе 50–59 лет $RR=2,67$ при 95% ДИ (1,338–5,315). Отмечается рост показателя относительного риска почти вдвое в возрастных группах (табл. 1). Стратификационный анализ, учитывающий влияние мешающих факторов (возраста) при общей оценке, показал, что имеющиеся различия не случайны и статистически достоверны, критерий условной независимости Мантеля-Хенцеля: $\chi^2=36,3$, $p=0,000$.

Оценка относительного риска (RR) по показателю хронического перенапряжения составила в группе со стажем до 5 лет $RR=1,21$ при 95% ДИ (0,607–2,418); в группе со стажем более 15 лет $RR=2,05$ при 95% ДИ (1,52–2,089). Отмечается рост показателя относительного риска почти вдвое в возрастных группах (табл. 2). Стратификационный анализ, учитывающий влияние мешающих факторов (стажа) при общей оценке, показал, что имеющиеся различия не случайны и статистически достоверны: $\chi^2=36,3$.

Оценка относительного риска в зависимости от времени работы на ПК показала, что статистически значимые различия наблюдаются при длительности работы от 15 до 22 дней в месяц: $RR=1,68$, 95% ДИ (1,145–2,456), $\chi^2=8,7$, $p=0,03$, стаже работы на ПК: 2–5 лет $RR=1,75$, 95% ДИ (1,096–2,788), $\chi^2=6,77$, $p=0,009$, 6–10 лет $RR=1,85$, 95% ДИ (1,023–3,348), $\chi^2=4,0$, $p=0,045$; времени работы в течение дня: не менее 4–6 часов $RR=1,76$, 95% ДИ (1,116–2,659), $\chi^2=8,2$, $p=0,04$.

Выводы:

1. Проведенные исследования с учетом производственных, экологических, социально-экономических фак-

торов риска здоровью пользователей компьютеров позволили установить положительную динамику роста уровня нарушений в состоянии здоровья в зависимости от возраста и стажа работы.

2. Влияние стажа работы выражается ростом риска хронического перенапряжения, начиная с первых лет стажа. Особенно уязвимы пользователи ПК со стажем работы 5–9 лет и более 15 лет, при длительности работы 15–22 дней в месяц и времени работы в течение дня более 4 часов.

3. Риск ХП у пользователей ПК выше в основной группе, чем в контрольной и наблюдается во всех возрастных группах. Влияния условий труда пользователей ПК на состояние здоровья, начиная с 20–29 лет с ростом почти вдвое в группе 50–59 лет, говорит о необходимости профилактических мероприятий с самого начала трудовой деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 2–7)

1. Григорьев Ю.Г., Григорьев О.Н., Степанов В.С. и др. Персональный компьютер — гигиеническая характеристика физических факторов на рабочем месте пользователя и оценка их возможного влияния на здоровье. // Электромагнитные поля и здоровье человека. — М., 2002. — С. 65–80.

REFERENCES

1. Grigorev Yu.G., Grigorev O.N., Stepanov V.S., et al. Personal computer — hygienic characteristic of physical factors at user's workplace and evaluation of possible influence on health // Electromagnetic fields and human health. — Moscow, 2002. — P. 65–80 (in Russian).

2. Hannan LM (1), Monteilh CP, Gerr F, Kleinbaum DG, Marcus M. Job strain and risk of musculoskeletal symptoms among

a prospective cohort of occupational computer users // Scand. J Work Environ Health. — 2005 Oct. — 31(5). — P. 375–86.

3. Lapointe J (1), Dionne CE, Brisson C, Montreuil S. Interaction between postural risk factors and job strain on self-reported musculoskeletal symptoms among users of video display units: a three-year prospective study // Scand J Work Environ Health. — 2009 Mar. — 35(2). — P. 134–44. Epub 2009 Mar 23..

4. Masayuki Tatemichi, Tadashi Nakano, Katsutoshi Tanaka, Takeshi Hayashi et al. Possible association between heavy computer users and glaucomatous visual field abnormalities: a cross sectional study in Japanese workers // J Epidemiol Community Health. — 2004. — Vol. 58. — P. 1021–1027.

5. Nicholas RA (1), Feuerstein M, Suchday S. Workstyle and upper-extremity symptoms: a biobehavioral perspective // J Occup Environ Med. — 2005 Apr. — 47(4). — P. 352–61.

6. Perceived exertion, comfort and working technique in professional computer users and associations with the incidence of neck and upper extremity symptoms. BMC Musculoskeletal Disorders 2012 13:38.

7. Skulberg K.R., Skyberg K., Soduward W. et al. Effect of electric field reduction in visual display units on skin symphonies // Stand. J. Work Environ Health. — 2001. — Vol. 27. — N2. — P. 140–145.

Поступила 15.03.2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Плеханов Владимир Павлович (Plekhanov V.P.),
науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здо-
ровья». E-mail: wplekhanov@bk.ru.

УДК 613.167

Зибарев Е.В., Слюсарева О.В., Афанасьев А.С.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ, ИЗЛУЧАЕМЫХ WI-FI-ОБОРУДОВАНИЕМ

ФБУН «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 4, 2-я Советская ул.,
Санкт-Петербург, РФ, 191036

Представлены результаты хронического эксперимента по оценке влияния электромагнитных полей (ЭМП) от wi-fi-оборудования на поведенческие реакции лабораторных животных. Исследования проводились в специально оборудованном полубезэховом экранированном помещении для исключения прямого или опосредованного влияния других факторов среды обитания. Животные были разделены на 3 группы: первая и вторая подвергалась воздействию электромагнитных полей от wi-fi-оборудования; третья (контрольная группа) не подвергалась данному воздействию. Животные содержались в контролируемых условиях окружающей среды: температура воздуха, относительная влажность воздуха, световой режим, питание. В качестве источника электромагнитных полей использовался бытовой маршрутизатор для беспроводного доступа к сети Интернет с постоянной нагрузкой 96–98%. Ежедневно каждое лабораторное животное выполняло тесты «открытое поле», «Т-образный лабиринт», «вынужденное плавание» [1]. В процессе эксперимента наблюдалось изменение поведенческих реакций с развитием депрессивного состояния.

Ключевые слова: wi-fi-оборудование, тест «открытое поле», тест «т-образный лабиринт», тест «вынужденное плавание»

Для цитирования: Зибарев Е.В., Слюсарева О.В., Афанасьев А.С. Изменение поведенческих реакций у животных при воздействии электромагнитных полей, излучаемых wi-fi-оборудованием. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 5:61–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-61-64>

Zibarev E.V., Slusareva O.V., Afanas'ev A.S.

THE CHANGES OF BEHAVIORAL REACTIONS IN ANIMALS WHEN EXPOSED TO EMFS EMITTED BY WI-FI EQUIPMENT

North-West Public Health Research Center, 4, 2nd Sovetskaya str., St. Petersburg, Russian Federation, 191036

The article covers results of chronic experiment on evaluating influence of wi-fi equipment electromagnetic fields on behavioral reactions of laboratory animals. The studies were conducted in specially designed half-echo-free shielded room, to exclude direct or indirect influence of other environmental factors. The animals were divided into 3 groups: first and second were exposed to electromagnetic fields of wi-fi equipment; third (reference) group did not experience