Дата публикации: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_30
УДК 331.44; 796

Publication date: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_30
UDC 331.44; 796

АНАЛИЗ ПСИХОФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ СФЕРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.В. Дубовик
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск, Россия

Аннотация. Цель исследований – составление и анализ хронограммы типового рабочего дня сотрудников сферы информационных технологий для выявления специфики психофизических и физических нагрузок в процессе профессиональной деятельности (на примере инженеров-программистов первого периода зрелого возраста). Представлен анализ составленной хронограммы типичного рабочего дня сотрудников для получения расширенного представления о специфике профессиональной деятельности инженеров-программистов, психофизических и физических нагрузках при выполнении трудовых функций. Неблагоприятными факторами профессиональной деятельности сотрудников сферы информационных технологий являются: необходимость длительного нахождения в статичной позе сидя в течение рабочего дня, повышенные нагрузки на зрительный анализатор, психофизическое напряжение (высокая концентрация внимания, нервно-эмоциональные нагрузки ввиду интеллектуального и творческого характера труда), ненормированный рабочий день, дефицит двигательной активности.

Ключевые слова: психофизические и физические нагрузки, хронограмма типичного рабочего дня, сотрудники сферы информационных технологий, инженеры-программисты, гиподинамия.

ANALYSIS OF PSYCHOPHYSICAL STRESS IN PROFESSIONAL ACTIVITY OF INFORMATION TECHNOLOGY EMPLOYEES

A.V. Dubovik
Siberian State University of Physical Culture and Sport, Omsk, Russia

Abstract. The purpose of the research was to compile and analyze a chronogram of a typical working day for information technology employees to identify the specifics of psychophysical and physical stress in professional activity (on the example of software engineers in early adulthood). An analysis of the compiled chronogram of a typical working day for employees is presented to obtain an expanded understanding of the specifics of professional activity of software engineers, the psychophysical and physical stress when performing work tasks. Unfavorable factors in professional activity of employees are: the need to remain in a static sitting position for a long time during a workday, increased load on the visual analyzer, psychophysical stress (high attention concentration, mental stress due to the intellectual and creative nature of the work), irregular working hours, insufficient motor activity.

Keywords: psychophysical and physical stress, chronogram of a typical working day, information technology employees, software engineers, physical inactivity.

Введение. Укрепление и сохранение здоровья трудоспособного населения является одной из приоритетных задач в стране. На государственном уровне в сфере профессиональных отношений и предоставления безопасных условий труда работодателем серьезной проблемой остаётся профилактика профессиональных заболеваний, так как издержки, связанные с нетрудоспособностью граждан, увеличивают расходы на медицинское обслуживание и снижают производительность труда, а также снижают

качество жизни трудоспособного населения [1].

В связи с этим, приобретают важность вопросы, связанные с тщательным анализом специфики трудовой деятельности представителей разных профессий, особенно профессий, появившихся относительно недавно, например в сфере информационных технологий, так как влияние факторов труда, в том числе факторов риска для физического состояния человека, в этих сферах профессиональной деятельности слабо изучено. Длительное удержание статичной позы, недостаточная эргономичность рабочего места, повышенные психофизические нагрузки, низкая двигательная активность в течение рабочего дня могут приводить к профессиональным заболеваниям [2]. В каждой профессии существуют характерные показатели физической и психофизической нагрузки на различные системы организма работника, которые отражают тяжесть и специфику трудового процесса [3]. В профессиях, трудовая деятельность которых обусловлена выполнением профессиональных обязанностей за компьютером большую часть времени, основная нагрузка приходится на психофизическую сферу, опорно-двигательный аппарат, а также сенсорные системы организма работника [4]. Для адекватной оценки специфики труда и особенностей нагрузок в различных сферах профессиональной деятельности целесообразно применять метод хронограммы типичного рабочего дня [5-6]. Анализ хронограммы позволит определить характер нагрузок в трудовой деятельности, выявить факторы, неблагоприятно воздействующие на организм, обозначить траекторию решения данной проблемы, в том числе посредством подбора физкультурно-оздоровительных программ.

Цель исследования – составление и анализ хронограммы типового рабочего дня сотрудников сферы информационных технологий для выявления специфики психофизических и физических нагрузок в процессе профессиональной деятельности (на примере инженеров-программистов первого периода зрелого возраста).

Методы и организация исследования. В данном исследовании использовались методы: анализ данных научно-методической литературы; хронометрия типового рабочего дня инженера разных категорий (6 сотрудников, в течение 3-х дневных наблюдений и фиксации данных); шагометрия с использованием встроенных в смартфон программ анализа количества движений (65 чел. (33 мужчины, 32 женщины), фиксация показателей в течение 6 рабочих дней с расчетом средних значений у 1 человека за 1 рабочий день); статистическая обработка: проверка выборок на соответствие закону нормального распределения проводилась с использованием критерия хи-квадрат (Пирсона), коэффициент асимметрии в выборках мужчин и женщин = 0; рассчитывались среднегрупповые значения, стандартное сигмальное отклонение (σ), коэффициент вариации (V), достоверность различий показателей в выборках мужчин и женщин рассчитана с применением t-критерия Стьюдента (при 5% уровне значимости). Исследование проведено на базе кафедры естественно-научных дисциплин СибГУФК и на базе компании ООО «Тамтэк» г. Омска.

Результаты исследования и их обсуждение. Для составления хронограммы типового рабочего дня были выбраны 6 человек для фиксирования трудовых задач в течение времени работы. Должности выбранных сотрудников обусловлены схожими трудовыми функциями: инженер-программист 1 категории; инженер-программист 2 категории; инженер-программист 3 категории. На протяжении трех дней происходили замеры и фиксировались сведения о длительности выполнения разных операций и о том, в какой последовательности они выполняются в течение рабочего дня. Далее по результатам анализа и обобщения полученных данных составлена хронограмма типового рабочего дня, выделен преобладающий тип трудовой нагрузки и дана общая характеристика

функций, с помощью которых осуществляется данная трудовая деятельность, с позиции определения характера психофизических и физических нагрузок.

В ходе составления и анализа хронограммы типичного дня сотрудников сферы информационных технологий первого периода зрелого возраста было выявлено, что в течение девятичасового рабочего дня суммарно в среднем 6 часов 45 минут занимает основная трудовая деятельность по разработке программного обеспечения (работа за компьютером), 1 час 15 минут отводится на совещания, а перерывы на отдых и обед в работе занимают 1 час. Таким образом, деятельность, связанная с умственной, творческой нагрузкой, занимает 75% времени трудового дня (умственная, творческая работа, связанная с высокой концентрацией внимания, психофизическим и сенсорным утомлением, а также с утомлением, вызванным статичной позой, отсутствием движения и однотипными движениями кистью руки), еще 14% занимает такая деятельность, как совещания и встречи с заказчиком, в ходе которых проходит обсуждение поставленных задач, анализ выполненной работы, фиксация каких-либо сведений и коррекция недочетов программы (умственная работа, связанная с нервно-психическим напряжением) (рис. 1). Следует отметить, что для сферы информационных технологий характерен ненормированный рабочий день.



Рис. 1. Примерное соотношение времени на типовые трудовые функции и отдых в течение рабочего дня инженера-программиста

Основным результатом труда инженеров-программистов является создание программного обеспечения. Для инженеров-программистов необходимо долгое время сохранять статичное положение сидя, уметь быстро и точно анализировать изменения, которые возникают в ходе трудовой деятельности, фиксировать и корректировать текущие ошибки в создаваемом продукте (программное обеспечение), оперативно принимать верные решения, сохранять высокую концентрацию и умственную работоспособность в течение всего рабочего дня, а также иметь высокие показатели устойчивости внимания. На основе анализа полученных данных была составлена хронограмма типового рабочего дня инженера-программиста, которая отражает специфику компонентов психофизических и физических нагрузок в профессиональной деятельности (табл.).

Таблица

Хронограмма типового рабочего дня деятельности инженера-программиста

Вид деятельности: профессиональные действия / затраченное время	Двигательные действия	Доля от общего времени	Тип трудовой нагрузки, характер воздействия на организм
Совещание с членами команды: обсуждение предстоящей работы, фиксация задач на день / 15 мин	Сохранение статичной позы (сидя), мелкие двигательные действия кистью руки, сгибание-разгибание пальцев рук (работа с компьютерной мышью, с компьютерной клавиатурой)	3%	Умственная. Нагрузки нервно-психического характера
Создание компьютерных программ: запись исходного текста программ на языке программирования / 120 мин	Сохранение статичной позы (сидя), мелкие двигательные действия кистью руки, сгибание-разгибание пальцев рук (работа с компьютерной мышью, с компьютерной клавиатурой)	22%	Умственная, творческая. Высокая концентрация внимания, психофизическое и сенсорное утомление, утомление, вызванное статичной позой, однотипными движениями кистями рук
Перерыв / 5 мин.		1%	
Совещание с заказчиком: обсуждение с заказчиком особенностей проекта, фиксация и корректировка возможных ошибок / 60 мин	Сохранение статической позы (сидя), мелкие двигательные действия кистью руки, сгибание-разгибание пальцев рук (работа с компьютерной мышью, с компьютерной клавиатурой)	11%	Умственная. Нагрузки нервно-психического характера
Обед / 30 мин		6%	
Создание компьютерных программ: своевременное устранение замечаний по коду, вынесенных в ходе митинга / 120 мин	Сохранение статической позы (сидя), мелкие двигательные действия кистью руки, сгибание-разгибание пальцев рук (работа с компьютерной мышью, с компьютерной клавиатурой)	22%	Умственная, творческая. Высокая концентрация внимания, психофизическое и сенсорное утомление, утомление, вызванное статичной позой, отсутствием движения и однотипными движениями кистями рук
Перерыв / 15 мин		3%	
Создание компьютерных программ: запись исходного текста программ на языке программирования / 75 мин	Сохранение статической позы (сидя), мелкие двигательные действия кистью руки, сгибание-разгибание пальцев рук (работа с компьютерной мышью, клавиатурой)	14%	Умственная, творческая. Высокая концентрация внимания, психофизическое и сенсорное утомление, утомление, вызванное статичной позой, отсутствием движения и однотипными движениями кистями рук
Перерыв / 10 мин		2%	
Создание компьютерных программ: запись исходного текста программ на языке программирования / 90 мин	Сохранение статической позы (сидя), мелкие двигательные действия кистью руки, сгибание-разгибание пальцев рук (работа с компьютерной мышью, клавиатурой)	17%	Умственная, творческая. Высокая концентрация внимания, психофизическое и сенсорное утомление, утомление, вызванное статичной позой, однотипными движениями кистями рук

В процессе анализа хронограммы рабочего дня инженера-программиста были выявлены основные нагрузки на нервно-психическую сферу, сенсомоторные системы организма и опорно-двигательный аппарат, которые можно отнести к факторам, неблагоприятно влияющим на физическое состояние работника, и которые необходимо учитывать при составлении методики физкультурно-оздоровительных занятий для данного контингента. В частности, основными нагрузками в процессе трудовых функций являются нагрузки на опорно-двигательный аппарат, так как в процессе работы сотрудникам необходимо фиксировать длительное пребывание в статичной позе сидя, что затрудняет кровообращение в нижних конечностях и может приводить к варикозу, а также к застойным явлениям в органах малого таза, крупных суставах. Кроме того, высокие нагрузки приходятся на верхние конечности, особенно мелкие суставы рук, так как длительная работа с клавиатурой компьютера связана с однотипными движениями в статичной позе. Еще одной системой, которая несет на себе серьезные нагрузки в трудовой деятельности, является сенсорная система: инженерам-программистам необходимо длительное время зрительно концентрироваться на объектах в процессе расчетов, создания программного обеспечения.

Важным фактором, негативно влияющим на состояние опорно-двигательного аппарата и кардио-респираторную систему инженеров-программистов, является сниженная двигательная активность в течение рабочего дня. В частности, передвижения работников осуществляются только в момент перехода из кабинета для утреннего совещания к рабочему месту, а также во время обеденного перерыва и в случае необходимости коротких и редких передвижений в пределах офиса. Анализ показателей шагометрии, полученных с участием 65 работников (33 мужчины, 32 женщины), свидетельствует о том, что количество движений в течение 9-ти часового рабочего дня составляет в среднем у мужчин 1425±190, а в женской выборке – 1250±280, что является очень низким показателем (достоверно значимых различий между показателями шагометрии мужчин и женщин не выявлено) (рис. 2). Коэффициент вариации в выборке мужчин составляет 13%, а в подгруппе женщин – 22%, то есть показатели в обеих выборках распределены достаточно однородно. Можно отметить выраженность гиподинамии среди работников сферы информационных технологий.

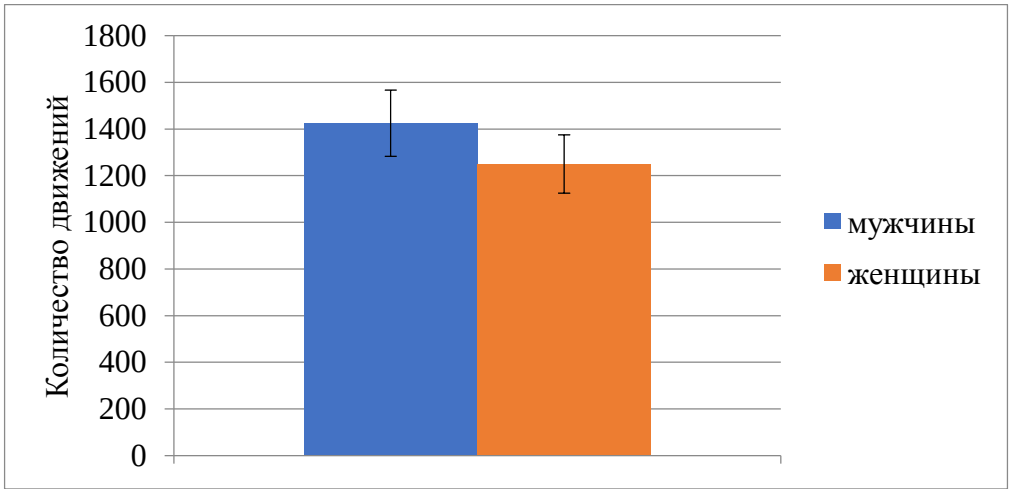


Рис. 2. Средние показатели шагометрии в течение рабочего дня работников сферы информационных технологий первого периода зрелого возраста

Таким образом, проведенный анализ хронограммы типового рабочего дня работников сферы информационных технологий (на примере инженера-программиста) свидетельствует о том, что умственный и творческий характер труда несет большие нагрузки на нервно-психическую сферу, опорно-двигательный аппарат. В непосредственные обязанности программиста входит общение с членами команды и заказчиками, инженер-программист должен взаимодействовать по рабочим вопросам с коллегами и заказчиками. Кроме того, он несет персональную ответственность за качество создаваемого программного обеспечения, это может создавать дополнительную нервно-эмоциональную нагрузку на сотрудника в процессе выполнения трудовых функций.

Заключение. В результате проведенного исследования составлена хронограмма типового рабочего дня сотрудников сферы информационных технологий. Анализ хронограммы позволил выявить специфику психофизических и физических нагрузок в процессе профессиональной деятельности специалистов сферы информационных технологий (на примере инженеров-программистов первого периода зрелого возраста). В частности, для исследуемого контингента работников характерен низкий уровень двигательной активности, длительное удержание статичной позы сидя, многократные однотипные движения костями рук, длительная концентрация на мониторе, нервно-психическое напряжение, ненормированный рабочий день, что может приводить к различным негативным последствиям для физического состояния работников, вследствие чего возрастает риск возникновения туннельного синдрома, гиподинамии, остеохондроза, сколиоза, ухудшения зрения, эмоционального выгорания, психоэмоционального перенапряжения. Неблагоприятными факторами профессиональной деятельности сотрудников сферы информационных технологий являются: необходимость длительного нахождения в статичной позе сидя в течение рабочего дня, повышенные нагрузки на зрительный анализатор, психофизическое напряжение (высокая концентрация внимания, нервно-эмоциональные нагрузки ввиду интеллектуального и творческого характера труда), ненормированный рабочий день, дефицит двигательной активности. Снижение неблагоприятного влияния указанных факторов на показатели физического состояния работников сферы информационных технологий первого периода зрелого возраста может быть обеспечено включением оздоровительных физкультурных занятий комплексной направленности в режим жизнедеятельности.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международная организация труда: Профилактика профессиональных заболеваний. Всемирный день охраны труда 28 апреля 2013 года. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/-public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/genericdocument/wcms_312005.pdf (дата обращения: 03.02.2024)
2. Попова, А. Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации / А. Ю. Попова // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 3. – С. 7-13.
3. Ferreira, N. Risk level reduction in construction sites: Towards a computer aided methodology – A case study / N. Ferreira, G. Santos, R. Silva // Applied Computing and Informatics. – 2019. – Vol. 15. – № 2. – P. 136-143.
4. Комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации, 8-е издание / отв. ред. Ю.П. Орловского. – «Контакт», 2019. – URL: http://www.consultant.ru/law/podborki/sensornye_nagruzki/ (дата обращения: 01.02.2024).
5. Бычин, В. Б. Нормирование труда: Учебник / В. Б. Бычин, С. В. Малинин / под ред. проф. Ю. Г. Одегова. – М.: Изд-во «Экзамен», 2003. – 320 с.
6. Богатырева, М. Р. Место нормирования труда в системе управления персоналом /

М. Р. Богатырева // Интеллектуальный потенциал 21 века: ступени познания. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2012. – С. 99-102.

REFERENCES

1. International Labour Organization: The Prevention of Occupational Diseases. World Day for Safety and Health at Work 2013. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/genericdocument/wcms_312005.pdf (accessed 03.02. 2024) (in Russ.)

2. Popova, A.Yu. Working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. *Occupational medicine and human ecology*, 2015, no. 3, pp. 7-13. (in Russ.)

3. Ferreira N., Santos G., Silva R. Risk level reduction in construction sites: Towards a computer aided methodology – A case study. *Applied Computing and Informatics*, 2019, vol. 15, no. 2, pp. 136-143.

4. Commentary on the Labor Code of the Russian Federation, 8th edition. Yu.P. Orlovskij, ed. "Kontakt", 2019. Available at: http://www.consultant.ru/law/podborki/sensornye_nagruzki/ (accessed 01.02.2024). (in Russ.)

5. Bychin V.B., Malinin S.V. Labor rating: a textbook. Moscow: Publishing house "Ekzamen", 2003. 320 p. (in Russ.)

6. Bogatyreva M.R. The place of labor rating in the personnel management system. Intellectual Potential of the 21st century: Stages of Knowledge. Ufa: Bashkir State University, 2012. pp. 99-102. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Алена Викторовна Дубовик – аспирант кафедры естественно-научных дисциплин, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, e-mail: alena.92@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Alena V. Dubovik – Post-Graduate Student of Natural Sciences, Siberian State University of Physical Culture and Sport, Omsk, e-mail: alena.92@yandex.ru.

Для цитирования: Дубовик, А. В. Анализ психофизических нагрузок в профессиональной деятельности сотрудников сферы информационных технологий / А. В. Дубовик // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_30

For citation: Dubovik A.V. Analysis of psychophysical stress in professional activity of information technology employees. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_30