УДК 613.6:[316.343.655:613.11.006.4]

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА МІКРОКЛІМАТУ СУЧАСНИХ ОФІСНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМУ ОФІСНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Назаренко В. І., Терешенко П. С., Палійчук С. П., Никіфорук О. І., Чуй Т. С.**ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», м. Київ**

Мета дослідження. Фізіолого-гігієнічна оцінка параметрів мікроклімату сучасних офісних приміщень та дослідження типів адаптаційних реакцій організму працюючих.

Матеріали та методи дослідження. Санітарно-гігієнічні, дослідження теплового стану, біологічного віку, основного обміну речовин, лейкоцитарної формули периферичної крові. Проведено на 351 офісному працівнику ІТ-сфери на підприємствах м. Києва.

Результати. Провідним несприятливим фактором на робочих місцях офісних працівників є мікроклімат, перевищення температури повітря (на 1–7 °С) та невідповідність відносної вологості повітря (20–39 %) регламентованим рівням. При цьому, має місце додатковий вплив напруженості праці за показниками інтелектуальних, сенсорних та нервово-емоційних навантажень.

Висновки. За Гігієнічною класифікацією праці параметри офісного мікроклімату, у більшості випадків, необхідно віднести до класу 3.1–3.3 (шкідливі умови). Несприятливий вплив параметрів мікроклімату проявляється порушенням теплового стану організму з підвищенням середньозваженої температури тіла на 0,2–0,7 °С. Серед офісних працівників встановлено: підвищення темпів старіння – у середньому на 4,2 років, надлишкова маса тіла – на 10,2 кг, підвищення основного обміну речовин – до 117 ккал/добу. У офісних працівників визначались наступні типи адаптаційних реакцій організму: тренування – 48 %, активації – 45 %, стресу – 7 %. Гендерний показник не впливав на тип адаптаційної реакції. У групі «стрес» спостерігалось підвищення темпів старіння на 8,3 років, збільшення до 43,8 % кількості працюючих з відхиленням маси тіла від оптимальної (за Броком), що потребує впровадження відповідних профілактичних заходів та розробки гігієнічних рекомендацій.

Ключові слова: мікроклімат, офісні приміщення, тепловий стан людини, біологічний вік, адаптаційні реакції організму, основний обмін, надлишкова вага

Вступ

Питома вага працівників, зайнятих роботою в офісних приміщеннях, займає одне з провідних місць в структурі сучасного виробництва. В Україні нараховується близько 2 млн так званих «білих комірців», зайнятих у сфері бізнесу, державного управління, фінансової діяльності та зв'язку [14]. Дослідження умов праці офісних працівників є предметом підвищеної уваги сучасної гігієнічної науки, особливо з урахуванням використання комп'ютерної техніки на робочих місцях [9, 11, 13, 18, 20].

За даними сучасних санітарно-гігієнічних досліджень у багатьох випадках офісна праця потребує нормалізації мікрокліматичних умов, оптимізації аероіонного складу повітря та впровадження раціональних режимів роботи з ВДТ ПК [1, 2, 8, 12]. За ДСТУ ISO 9241:2004 «Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі» пропонуються методичні підходи до організації робочого місця офісних працівників [7], але вплив мікрокліматичних умов та деяких інших фізичних факторів (ЕМП,

аероіонний склад) офісних приміщень потребують подальших досліджень [1, 2, 16].

І. М. Трахтенберг (1997 р.) рекомендує при дослідженні особливостей дії несприятливих чинників виробничого середовища приділяти необхідну увагу адаптаційним реакціям та резервам організму [17]. Л. Х. Гаркаві (1977 р.) пропонує наступну шкалу оцінки адаптаційних реакцій організму людини за кількісними показниками лейкоцитарної формули: реакції тренування, спокійної та підвищеної активації, стресу [5, 6].

Матеріали та методи дослідження

Анкетування та санітарно-гігієнічні дослідження умов праці 351 офісного працівника ІТ-сфери (інженери-програмісти, адміністратори систем, начальники секторів, керівники груп, адміністратори задач, інженери-електронники, інженери електрозв'язку) проведено на підприємствах м. Києва: ПАТ «Укртелеком», Комунальна бюджетна установа «Контактний центр

м. Києва», КП «Госпкомобслуговування», «Українська хендлінгова компанія України», ТОВ «Card Systems».

Санітарно-гігієнічні дослідження параметрів мікроклімату, аероіонного складу повітря, шуму, ЕМП, важкості та напруженості праці проведені відповідно до нормативної документації (ДСН 3.3.6.042-99, ДСН 3.3.6.096-2002, СН 2152-80, ДСН 3.3.6.037-99, Гігієнічна класифікація праці ГН 3.3.5-8-6.6.1-083-2001). Виміри параметрів мікроклімату проведені за допомогою термометра кульового ТЕНЗОР-41 (Україна), анеометра TESTO 405-V1 та лічильника аероіонів МАС-01 (РФ).

Дослідження теплового стану з вимірюванням середньої температури тіла проведено в 112 працюючих за МР №5168-90 [14]. Основний обмін речовин у 101 працюючого оцінювали в кілокалоріях за Mifflin-Sun Jeor; додатково проводили виміри їхнього зросту та ваги тіла з оцінкою за Броком [19]. Біологічний вік працюючих визначали за МР «Использование методики определения биологического возраста человека в донозологической диагностике» (Київ, МОЗ України, 1990 р.) [8]. У 220 працюючих проведено дослідження типів адаптаційних реакцій за лейкоцитарною формулою за Л. Х. Гаркаві (1977 р.) [5].

Статистичну обробку даних проведено з використанням стандартних програм Microsoft Office Excel 2003, Statistica 6.0, що інстальовані як програмне забезпечення персонального комп'ютера.

Результати досліджень та їх обговорення

Як показали санітарно-гігієнічні дослідження умов праці, типові робочі місця працівника ІТ-сфери на різних підприємствах м. Києва обладнано системним блоком та/або ноутбуком, 1–3 моніторами (переважно рідкокристалічними) і стаціонарним телефон-

ним зв'язком. Робота потребує спостереження за екранами моніторів 56–91 % від тривалості зміни. При цьому, 85–95 % тривалості зміни працівники перебувають у сидючій фіксованій позі (аналіз інформації з екранів, набір тексту та телефонні розмови). На окремих робочих місцях — змінних інженерів електрозв'язку, інженерів-електронників — тривалість робочої зміни може складати 12 год. Робота характеризується обробкою великого об'єму і щільності інформації та підвищеною відповідальністю за якість роботи при дефіциті часу; у деяких випадках, неправильне рішення може призвести до зупинки технологічного процесу.

Офісні приміщення обладнані різними системами вентиляції та кондиціювання повітря, що використовуються особливо активно в теплий період року. Аналіз виробничих приміщень щодо їхньої відповідності вимогам санітарних норм ДСН 3.3.2.007-98 за площею на одне робоче місце (не менше 6 м²) та об'ємом (не менше 20 м³) свідчить, що приблизно в 50 % випадків — менші за нормативні.

У таблиці 1 надано результати вимірювань параметрів мікроклімату в холодний та теплий періоди року.

Як свідчать дані таблиці 1, у холодний період року температура повітря офісних приміщень перевищувала допустиму до 5,3 °С при недостатній вологості повітря (20–39 %). У теплий період року температура повітря перевищувала допустиму на 1,1–10,3 °С при достатній вологості повітря (40–56 %). У приміщеннях з неефективною системою кондиціювання, подекуди, спостерігали перевищення нормативного рівня швидкості руху повітря (до 0,35 м/с) за рахунок використання вентиляторів та протягів. За Гігієнічною класифікацією праці параметри мікроклімату необхідно віднести до класу 3.1–3.3. При цьому, параметром, що мав найбільші відхилення від гігієнічного нормативу, була підвищена температура повітря.

Таблиця 1

Параметри мікроклімату в офісних приміщеннях у холодний та теплий періоди року

Параметр	Холодний період		Теплий період		
	Усі приміщення	ГДР за ДСН 3.3.2.007-98	З ефективною системою кондиціювання	З неефективною системою кондиціювання	ГДР за ДСН 3.3.2.007-98
Температура повітря робочої зони, °С	20,1–28,3	21–23	25,1–26,2	30,2–34,3	22–24
Вологість, %	20–39	40–60	51–54	40–56	40–60
Швидкість руху повітря, V, м/с	0–0,18	до 0,1	0,1–0,2	0,1–0,35	до 0,2

Дослідження інших факторів виробничого середовища:

- аероіонний склад повітря за СН 2152-80 та ДСН 3.3.2.007-98 – у більшості випадків спостерігали недостатню аероіонізацію повітря виробничого середовища щодо позитивно ($\text{ГДК} = 400 \text{ а}^+/\text{см}^2$) та негативно ($\text{ГДК} = 600 \text{ а}^+/\text{см}^2$) заряджених аероіонів. За Гігієнічною класифікацією праці параметри аероіонізації повітря відносилися до класу 3.1;
- еквівалентні рівні шуму на робочих місцях складали $47\text{--}59 \text{ дБА}_{\text{екв}}$, що не перевищує допустимі рівні;
- рівні електричних і магнітних полів промислової частоти 50 Гц та радіочастотного діапазону 2–400 кГц не перевищували допустимих значень за ДСН 3.3.2.007-98 і складали до 24 В/м і 1,2 А/м. Виміри ЕМП радіочастотного діапазону 2–400 кГц показали, що на відстані 30 см від екрана реєструються електричні поля з рівнями до 0,2–1,6 В/м та магнітні поля до 0,03 А/м.

Показники освітленості та важкості праці були в межах допустимих.

Таким чином, на робочих місцях працівників ІТ-сфери ПАТ «Укртелеком» провідним несприятливим фактором є мікрокліматичні умови з підвищеною на $1\text{--}7^\circ\text{C}$ температурою та недостатньою відносною вологістю повітря. При цьому, має місце додатковий вплив комбінованої дії мікрокліматич-

них умов з напруженістю праці, що зумовлено безперервним спостереженням за екранами ВДТ понад 2,5–3 год за зміну.

На рисунку 1 надано фізіологічні дослідження теплового стану офісних працівників, які свідчать, що як у холодний, так і в теплий періоди року спостерігається перевищення критерію допустимого теплового стану людини (ДТСЛ) до $0,7^\circ\text{C}$ з середини денної зміни (800–900 – 1700–1800).

У холодний період року зміни теплового стану людини співпадали зі змінами температури повітря на робочому місці протягом денної зміни. Ці дані підтверджують думку Ю. І. Кундієва (2002 р.), що оптимальні показники температури повітря на робочих місцях для осіб операторських професій мають знаходитись у межах $20\text{--}23^\circ\text{C}$ [10].

У теплий період року на фоні перевищення ГДР температури повітря до $6,5\text{--}9,8^\circ\text{C}$ у приміщеннях без ефективної системи кондиціонування повітря також спостерігали збільшення середньої температури тіла офісних працівників та перевищення критерію ДТСЛ на $0,5^\circ\text{C}$ у середині зміни. При цьому, не зважаючи на досить суттєві перевищення ГДР, що відповідали класу 3.3, зміни теплового стану в теплий період року відповідали його змінам у холодний період, коли температурні умови відповідали класу 3.1. за Гігієнічною класифікацією

Рисунок. Перевищення критерію допустимого теплового стану за середньою температурою тіла офісних працівників КП «Госпкомобслуговування» у липні 2012 року

*зміни достовірні, $p < 0,05$

Таблиця 2

Темпи старіння, надлишкова маса тіла та основний обмін речовин офісних працівників

Календарний вік, роки	Темп старіння за Войтенком (1990 р.), роки	Надлишкова маса тіла, кг	Основний обмін за Міффином-Сан Жеором (2001 р.), ккал	Основний обмін речовин при ідеальній масі тіла за Броком, ккал
38,0 ± 1,1	4,2 ± 1,3*	10,2 ± 1,3*	1845,8 ± 36,4*	1728,7 ± 29,2

Примітка. * Зміни достовірні, $p < 0,05$.

праці (2001 р.). Такий стан речей можливо пояснити тим, що в теплий період року організм людини є більш адаптованим до впливу температурного чинника, що враховується деякими міжнародними нормативними документами (ISO 11399:1995) [20].

Показники тиску периферичної крові досліджуваних склали: АТС — 122,05 ± 1,52 мм. рт. ст.; АТД — 77,835 ± 1,060 мм. рт. ст.; частота пульсу — 75,25 ± 0,81 уд/хв, що свідчить про те, що середні значення відповідних показників даної професійної групи знаходяться в межах фізіологічної норми.

Подальші дослідження показали, що в офісних працівників спостерігається підвищення темпів старіння на 4,2 років, надлишкова маса тіла в середньому на 10,2 кг, за рахунок чого виникає підвищення основного обміну речовин у середньому на 117,1 ккал/добу (табл. 2).

Надлишкову масу тіла офісних працівників можна розглядати як один з факторів, що впливає на їхній тепловий стан і сприяє накопиченню тепла в організмі, особливо при підвищеній температурі повітря, коли порушується тепловіддача в навколишнє середовище.

За темпами старіння офісних працівників можна віднести до 4-го функціонального класу відхилення біологічного віку від популяційного стандарту за Войтенком, що являє групу ризику хвороб та втрати працездатності [8].

Особливий інтерес ставило дослідження адаптаційних реакцій організму працюючих на вплив несприятливих факторів виробничого середовища.

За коефіцієнтом адаптації (КА), що визначався з лейкоцитарної формули крові (співвідношення: лімфоцити/сегментоядерні нейтрофіли), у більшості працівників (48 %) визначалася реакція

тренування, що характеризувала мінімальний вплив умов праці. У 45 % визначалася адаптаційна реакція активації та в 7 % працівників визначалася реакція стресу, що визначала увагу з точки зору ризику патологічних реакцій організму (табл. 3).

Відносно невеликий відсоток серед обстежених фахівців з реакцією стресу (7 %), з урахуванням загальної кількості офісних працівників в Україні — близько 2 млн осіб, дає привід для подальшого вивчення цієї групи з точки зору можливих професійних ризиків.

Встановлено, що в групі стресу спостерігалось підвищення темпів старіння в середньому до 8,3 років, збільшення до 43,8 % відсотка працюючих з відхиленням маси тіла від нормальної за Броком (табл. 4).

У групах з різним типом адаптаційних реакцій приблизно однаковий розподіл за статтю: 62,5—64,7 % чоловіків і 35,3—37,5 % жінок, що свідчить, на нашу думку, про відсутність впливу гендерного показника на тип адаптаційної реакції.

Подальші клініко-лабораторні дослідження та клінічне обстеження працюючих показали, що в

Таблиця 3

Основні типи адаптаційних реакцій організму офісних працівників (за Л. Х. Гаркаві та ін., 1977 р.)

Тип адаптаційної реакції людини	КА	Відносна кількість працюючих, %
Реакція тренування	0,3–0,5	48
Реакція активації:	0,5–1,0	45
– зона спокійної активації	0,5–0,7	30
– зона підвищеної активації	0,7–1,0	15
Реакція стресу	0,2–0,3	
>	1,0	7

Таблиця 4

Фізіологічні показники по групах основних типів адаптаційних реакцій організму офісних працівників (за Л. Х. Гаркаві та ін., 1977 р.)

Тип адаптаційної реакції	За статтю, %		Календарний вік, роки	Темп старіння, роки	Відхилення маси тіла від нормальної (за Броком), кг
	Чоловіки	Жінки			
Група тренування	64,2	35,8	38,5–1,3	5,1–2,2	33,9
Група активації	64,7	35,3	37,8–1,1	3,3–1,8	39,2
Група стресу	62,5	37,5	36,4–3,7	8,3–4,4	43,8

групі «стресу» у 31 % працюючих спостерігалось відхилення кількості лейкоцитів від норми (лейкоцитоз або лейкопенія), а також помітне збільшення захворювань шлунково-кишкового тракту в 1,5 разу та обміну речовин у 2 рази порівняно з групою «тренування», що потребує впровадження відповідних профілактичних заходів та розробки гігієнічних рекомендацій щодо поліпшення стану здоров'я.

Висновки

1. Мікрокліматичні умови є одним з провідних факторів на робочих місцях у сучасних офісних приміщеннях. Незважаючи на наявність систем кондиціювання повітря, у холодний період року температура повітря офісних приміщень перевищувала допустиму в середньому на 1 °С при недостатній вологості повітря (20–39 %), у теплий період – середні температури повітря перевищували допустимі на 1,5–8 °С. За Гігієнічною класифікацією праці параметри мікроклімату необхідно віднести до класу 3.1–3.3.

Література

1. Акіменко В. Я. Гігієнічні проблеми забезпечення параметрів мікроклімату і вентиляції сучасних житлових і громадських будинків / Акіменко В. Я., Яригін А. В. // Гігієна населених місць. – 2009. – № 53. – С. 27–33.
2. Афанасьєва Р. Ф. Биологический возраст как критерий оценки условий труда (на примере производства титановых сплавов) / Р. Ф. Афанасьєва, Л. В. Прокопенко // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 2 – С. 1–5.
3. Афанасьєва Р. Ф. Медико-биологические аспекты нормирования и оценки микроклимата: итоги и перспективы дальнейших исследований / Р. Ф. Афанасьєва // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 6. – С. 48–52.
4. Гапонова О. Г. Надлишкова маса тіла та функціональні розлади травного каналу / О. Г. Гапонова, К. О. Просолєнко // Сучасна гастроентерологія. – 2007. – № 5 (37). – С. 37–41.
5. Гаркави Л. Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова. – Ростов н/Д. : Изд-во РостГУ, 1977. – 284 с.
6. Гаркави Л. Х. Антистрессовые реакции и активационная терапия / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова. – М. : Медицина, 1999. – 362 с.
7. ДСТУ ISO 9241:2004: Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 6. Вимоги до робочого середовища [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.dnaop.com/html/2426.html>
8. Использование методики определения биологического возраста человека в донозологической диа-

2. В офісних працівників, працюючих з персональною комп'ютерною технікою, спостерігається порушення теплового стану організму з підвищенням середньозваженої температури тіла на 0,2–0,7 °С, що потребує нормалізації мікрокліматичних умов праці.
3. Серед офісних працівників встановлено підвищення темпів старіння до 4,2 років, надлишкової маси тіла в середньому на 10,2 кг, що призводить до підвищення основного обміну речовин до 117 ккал/добу.
4. За коефіцієнтом адаптації в офісних працівників визначали наступні типи адаптаційних реакцій організму: тренування – 48 %, активації – 45 %, стресу – 7 %. Гендерний показник не впливав на тип адаптаційної реакції.
5. У групі «стрес» спостерігали підвищення темпів старіння в середньому до 8,3 років, збільшення до 43,8 % працюючих з відхиленням маси тіла від нормальної за Броком, що потребує впровадження відповідних профілактичних заходів та розробки гігієнічних рекомендацій щодо поліпшення стану здоров'я.

гностике: метод. рекомендации. – К. : МОЗ Украины, 1990. – 14 с.

9. Ким И. Н. О негативном влиянии видеотерминалов на органы зрения / И. Н. Ким, Е. В. Мегада // Гигиена и санитария. – 2007. – № 2. – С. 30–33.

10. Кундиев Ю. И. Медицина труда – пятидесятилетний опыт / Ю. И. Кундиев. – К. : Авиценна, 2002. – 672 с.

11. Кундиев Ю. И., Нагорная А. М. Профессиональное здоровье в Украине. Эпидемиологический анализ / Ю. И. Кундиев, А. М. Нагорная. – К. : Авиценна, 2007. – 396 с.

12. Мартиросова В. Г. Физиолого-гигиеническое обоснование рациональных внутрисменных режимов труда и отдыха для программистов и операторов ЭВМ, работающих с визуальными дисплейными терминалами (ВДТ) / В. Г. Мартиросова // Гигиена труда. Физиология труда и профессиональный отбор. – 2003. – Вып. 34, Том 2. – С. 553–570.

13. Фізіолого-гігієнічна оцінка умов праці телефоністів сучасного цифрового зв'язку / В. І. Назаренко, О. В. Чебанова, В. Г. Мартиросова [та ін.] // Український журнал з проблем медицини праці. – 2007. – № 3. С. 49–6.

14. Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания: метод. рекомендации. – М. : МЗ СССР, 1990. – 10 с.

15. Статистичний збірник «Праця України у 2011 році» Державна служба статистики України. – Київ, 2012. – С. 323.

16. Терещенко П. С. Фізіолого-гігієнічна оцінка параметрів офісного мікроклімату / П. С. Терещенко // Збірник «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України». Дев'ять марзеевські читання. Випуск 13. – Вид. ІГМЕ, 2013. – С. 118–119.

17. Трахтенберг И. М. Проблема токсических воздействий малой интенсивности – дань творческому романтизму прошлого или необходимость, диктуемая реалиями настоящего / И. М. Трахтенберг // Токсикологический вестник. – 1997. – № 1. – С. 6–11.

18. Сучасний стан і перспективи гігієнічного нормування фізичних факторів виробничого середовища / В. І. Чернюк, Л. А. Гвозденко, В. І. Назаренко [та ін.]

// Матер. XV з'їзду гіг. Укр.: Гігієн. наука та практика: сучасні реалії. – Львів, ЛНМУ, 2012. – С. 131–132.

19. Calc.ru: Справочный портал. – 2013. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.calc.ru/kalkulyator-vesa.html>.

20. ISO 11399:1995 Ergonomics of the thermal environment. Chapter 2. Indoor Air Standards and Models [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadaddocument/9781447123354-c2.pdf

21. Smith A. Combined effects of occupational health hazard / A. Smith, R. McNamara, B. Wellens // Prepared by Cardiff University for the Health and Safety Executive 2004. Research report. – 2004. – 287 p.

Назаренко В. И., Терещенко П. С., Палийчук С. П., Никифорок А. И., Чуй Т. С.

ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА СОВРЕМЕННЫХ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ОФИСНЫХ РАБОТНИКОВ

ГУ «Институт медицины труда НАМН Украины», г. Киев

Цель исследования. Физиолого-гигиеническая оценка параметров микроклимата современных офисных помещений и исследование типов адаптационных реакций организма работающих.

Материалы и методы исследования. Санитарно-гигиенические исследования условий труда, исследования теплового состояния, биологического возраста, основного обмена веществ, лейкоцитарной формулы периферической крови 351 офисного работника IT-сферы на предприятиях г. Киева.

Результаты. Ведущим неблагоприятным фактором на рабочих местах офисных работников является микроклиматические условия с повышенной на -7°C температурой и недостаточной относительной влажностью воздуха (20–39 %). При этом, имеет место дополнительное влияние напряженности труда по показателям интеллектуальных, сенсорных и нервно-эмоциональных нагрузок.

Выводы. По Гигиенической классификации труда параметры офисного микроклимата, в большинстве случаев, нужно отнести к классу 3.1–3.3 (вредные условия). Неблагоприятное влияние параметров микроклимата проявляется в том, что у работающих наблюдается нарушение теплового состояния организма с повышением средневзвешенной температуры тела на $0,2\text{--}0,7^{\circ}\text{C}$. Среди офисных работников установлено повышение темпов старения в среднем на 4,2 года, избыточной массы тела – на 10,2 кг, повышение основного обмена веществ до 117 ккал/сутки. В офисных работников определяли следующие типы адаптационных реакций организма: тренировки – 48 %, активации – 45 %, стресса – 7 %. Гендерный показатель не влиял на тип адаптационной реакции. В группе «стресс» наблюдали повышение темпов старения на 8,3 года, увеличение до 43,8 % числа работающих с отклонением массы тела от нормальной, что требует внедрения соответствующих профилактических мероприятий и разработки гигиенических рекомендаций.

Ключевые слова: микроклимат, офисные помещения, тепловое состояние человека, биологический возраст, адаптационные реакции организма, основной обмен, избыточный вес

Nazarenko V. I., Tereshchenko P. S., Paliychuk S. P., Nykyforuk A. I., Chui T. S.

PHYSIOLOGICAL AND HYGIENIC ASSESSMENT OF MICROCLIMATE IN MODERN OFFICES AND BODY ADAPTIVE REACTIONS IN OFFICE WORKERS

SI «Institute for Occupational Health of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

Purpose of researches is to give a physiological and hygienic assessment of microclimate in modern office buildings and to study types of adaptive reactions in employees.

Methods of researches: sanitary and hygienic, studies of thermal state, biological age, general metabolism, peripheral blood leukocyte formula. 351 office worker of IT-sphere at enterprises of the city Kyiv have been examined.

Results indicate that the leading adverse factors at workplace of office workers are microclimatic conditions with the increased $1\text{--}7^{\circ}\text{C}$ temperature and relative low air humidity (20–39 %). Also, there is available the impact of work strain by indices of intellectual, sensory and neuro-emotional loads.

Conclusions: By the Classification of Work office, the microclimatic parameters, in most cases, can be referred to Class 3.1–3.3 (harmful conditions). The unfavourable effect of microclimate is manifested as disorders in the thermal state of the body

with the increase of the average body temperature by 0,2–0,7 °C. Among office workers there were found higher rates of aging, by 4,2 years, on average, excessive body weight – by 10,2 kg, increase of the general metabolism by 117 kcal/day. The following types of adaptive reactions were found in office workers: training – 48 % activation – 45 %, stress – 7 %. The gender index did not affect the type of the adaptive response. In the "stress" group there were observed higher rates of aging by 8.3 years, the increase of the number of workers with deviation from the normal body weight up to 43,8 % , which requires implementation of proper preventive measures and development of hygienic guidelines.

Key words: microclimate, office premises, thermal state, human biological age, adaptive reactions, basal metabolism, excessive weight

References

1. Akimenko, V. Y., Yarygin, A. V. 2009, «Hygienic problems of providing air-conditioning and ventilation parameters in modern residential and public buildings», Hygiene of settlements, no. 53, pp. 27–33 (in Ukrainian).
2. Afanasyeva, R. F., Prokopenko, L. V. 2009, «Biological age as a criterion for assessment of working conditions (on the example of production of titanium alloys)», Occupational Medicine and Industrial Ecology, no. 2, pp. 1–5 (in Russian).
3. Afanasyeva, R. F. 2008, «Medical and biological aspects of rating and assessment of microclimate: results and prospects for future research», Occupational Medicine and Industrial Ecology, no. 6, pp. 48–52 (in Russian).
4. Gaponova, O. G., Prosolenko, F. O. 2007, «Overweight and functional disorders of the alimentary canal», Modern Gastroenterol, no. 5(37), pp. 37–41 (in Ukrainian).
5. Garkavi, L. Kh., Kvakina, E. B., Ukolova M. A. 1977, Adaptive response and body resistance. Rostov on Don : Rostov St. University, 284 p. (in Russian).
6. Garkavi, L. H. Kvakina, E. B., Ukolov, M. A. 1999, Anti-stress reactions and activation therapy. M. : Meditsina, 362 p. (in Russian).
7. ISO 9241:2004: Ergonomic requirements for work with video terminals in the office. Part 6. Requirements for the working environment [electronic resource] / Mode of access: <http://www.dnaop.com/html/2426.html> (in Ukrainian).
8. Using the methodology for determining a biological age in prenosological diagnostics: methodical recommendations, 1990. Kyiv : Ministry of Health of Ukraine, 14 p. (in Russian).
9. Kim, I., Megeda, E. V. 2007, «On the negative influence of video terminals on the organ of vision», Gigiyena i sanitaria, no. 2, pp. 30–33 (in Russian).
10. Kundiev, Yu. I. 2002, Occupational Medicine - fifty years of experience. Kiev : Avicenna, 672 p. (in Russian).
11. Kundiev, Yu. I., Nagornaya A. M. 2007, Occupational health in Ukraine. Epidemiological analysis. Kiev : Avicenna, 396 p. (in Russian).
12. Martirosova, V. G. 2003, «Physiological and hygienic substantiation of rational shift regimes of work and rest for programmers and computer operators working with visual display terminals (VDT)», Occupational Health. Physiology of work and occupational selection. Issue 34, Vol. 2, pp. 553–570 (in Russian).
13. Nazarenko, V. I., Chebanova, O. V., Martirosova, V. G. et al. 2007, «Physiological and hygienic evaluation of working conditions at modern digital communication telephone operators», Ukrainian Journal of Occupational Health, no. 3, pp. 49–56 (in Ukrainian).
14. Evaluation of man's thermal state in order to ground hygienic requirements for microclimate at work places and preventive measures against cooling and overheating: methodical recommendations. 1990. Moscow: USSR Ministry of Health, 10 p. (in Russian).
15. Statistical Yearbook «Work in Ukraine in 2011» State Statistics Service of Ukraine, 2012. Kyiv, 323 p. (in Ukrainian).
16. Tereshchenko, P. S. 2013, «Physiological and hygienic evaluation of parameters of microclimate in offices», Digest «Current issues of health and environmental safety of Ukraine». Ninth Marzeyevsky readings. Kyiv: IHME, Issue 13, pp. 118–119 (in Ukrainian).
17. Trachtenberg, I. M. 1997, «The problem of toxic effects of low intensity – a tribute to the creative romanticism of the past or the need dictated by the realities of the present day», Toksikologichesky vestnik, no. 1, pp. 6–11 (in Russian).
18. Chernyuk, V. I., Gvozdenko, L. A., Nazarenko, V. I. et al. 2012, Current state and prospects of hygienic standardization of physical factors in the work environment, Proc. XV Congr. of hygienists of Ukraine: Gigienic science and practice: present realities, Lviv, LNMU, pp. 131–132 (in Ukrainian).
19. Calc.ru: Help Portal. – 2013. [Electronic resource] / mode access: <http://www.calc.ru/kalkulyator-vesa.html>.
20. ISO 11399:1995 Ergonomics of the thermal environment. Chapter 2. Indoor Air Standards and Models [Electronic resource], Mode of access: http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9781447123354-c2.pdf.
21. Smith, A., McNamara, R., Wellens, B. 2004, Combined effects of occupational health hazards. Prepared by Cardiff University for the Health and Safety Executive 2004. Research report, 287 p.

Надійшла: 11.03.2014 р.

Контактна особа: Терещенко Павло Сергійович, молодший науковий співробітник, лабораторія фізичних факторів, ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», буд. 75, вул. Саксаганського, м. Київ, 01033. Тел.: + 38 0 44 289 15 12.