

CALITATEA FACTORILOR MEDIULUI OCUPAȚIONAL DIN CABINETELE DE INFORMATICĂ

Cătălina CROITORU,
Universitatea de Stat de Medicină
și Farmacie Nicolae Testemițanu

Summary

Quality of the Occupational Environment Factors in Informatics Classrooms

The study focuses on the analysis of the CO₂ concentration, the keyboard and screen illumination level, and the noise intensity in the computer study rooms. About 46 percent of the measurements exceeded the average CO₂ guideline level by 1-1.9 times and 20.3 percent of the samples exceeded the adequate level by two or more times. The lighting levels in one-third of the computer workspaces don't comply with hygiene standards. The noise levels were in the range of 18-46 dBA with an average of 34±0.23 dBA. Three-fifths of the investigations were within normal limits.

Key words: computer, CO₂ concentration, lighting levels, noise levels.

Резюме

Качество факторов рабочей зоны в кабинетах информатики

Исследование включает анализ концентрации CO₂, уровня освещенности клавиатуры и поверхности экрана, интенсивности шума в кабинетах информатики и вычислительной техники. Около 46% проб превысили в 1-1,9 раза нормативные уровни CO₂, а 20,3% проб - в 2 или более раза. Уровень освещенности на 1/3 рабочих мест с компьютерами не соответствует гигиеническим нормам. Уровень шума установлен в пределах 18-46 дБ, со средним значением 34±0,23 дБ. Три пятых из всего числа исследований находятся в пределах нормы.

Ключевые слова: компьютер, концентрация CO₂, уровень освещенности, интенсивность шума.

Introducere

În ultimii ani se înregistrează informatizarea accelerată a tuturor sferelor vieții publice. Computerul a devenit aplicabil nu doar în întreprinderile de producție și laboratoarele de cercetare, ci și în aulele universitare și în clasele din școli [5, 8].

Prin cercetări și observări asupra operatorilor adulți a fost demonstrat faptul că această categorie de lucrări se efectuează în condiții specifice și foarte obositoare. Lucrul la display este însoțit de un efort al analizatorului vizual, asociat cu stresul semnificativ neuroemoțional, cu o poziție de lucru forțată. În plus, în zonele de lucru cu computere crește temperatura aerului, scade sub valorile normelor igienice umiditatea relativă, se încalcă regimul ionic, are loc acțiunea radiațiilor electromagnetice etc. Potrivit grupului de experți al OMS, până la 92% din operatorii computerilor se plâng de senzație de arsură în ochi, disconfort și durere în regiunea pleoapelor, iritabilitate, cefalee, insomnie, anxietate. La ei mai frecvent decât la grupurile de control se diagnostichează nevroza, hipo- sau hipertensiune arterială, boli alergice, nivel înalt al morbidității prin maladii respiratorii. Studiarea întregii game de factori nefavorabili care afectează negativ operatorii computerelor are o importanță deosebită pentru copii și adolescenți, datorită creșterii și dezvoltării incomplete a sistemelor și organelor organismului copilului. Astfel, în legătură cu computerizarea procesului de instruire au apărut un șir de probleme și provocări, atât de ordin general, cât și specifice, legate de particularitățile interacțiunii organismului elevului cu calculatorul [2, 3, 4, 7]. Ultimele cercetări au demonstrat că computerele nu ne fac mai sănătoși, ci din contra, folosirea lor greșită poate aduce prejudicii ireparabile [1, 8].

Metode și materiale

Obiectul cercetării 1-au constituit factorii mediului ocupațional în cabinetele de informatică și tehnică de calcul (concentrația CO₂, nivelul iluminatului pe tastatură și la suprafața ecranului monitorului, nivelul zgomotului) și pentru comparație, concentrația CO₂ în alte săli de studii.

Colectarea probelor pentru determinarea concentrației de CO₂ a fost efectuată în dinamica zilei la lecția I, a III-a și a VI-a, în fiecare zi pe parcursul unei săptămâni (300 de măsurări); nivelul iluminatului a fost cercetat prin măsurarea intensității luminii o dată în zi, la lecția a III-a, prin trei măsurări consecutive, la fiecare computer; nivelul zgomotului a presupus trei măsurări la fiecare din primele cinci lecții din zi și în fiecare zi pe parcursul unei săptămâni, în trimestrele I-IV de studiu. Toate investigațiile au fost efectuate în 5 școli din municipiul Chișinău. Au fost colectate 600 de probe de aer pentru cercetarea concentrației de CO₂. Nivelul iluminatului a fost studiat la 57 locuri de muncă (342 măsurări); am efectuat 375 de măsurări ale nivelului zgomotului.

Rezultate și discuții

Cel mai sensibil indice al calității aerului din încăperi rămâne a fi concentrația bioxidului de carbon. Valoarea medie (în lotul de cinci școli) a concentrațiilor de bioxid de carbon în cabinetul de informatică indică o creștere de la 0,07% la prima lecție luni până la 0,23% vineri la lecția a VI-a. Din totalul măsurărilor 46% probe au depășit de 1-1,9 ori norma igienică și 20,3% - de 2 și mai multe ori. În alte săli de studii valorile absolute sunt puțin mai mari față de cele din cabinetele de informatică, crescând de la 0,07% până la 0,26%, depășirea normei fiind de 1-1,9 ori în 44% cazuri și de 2 și mai multe ori în 30% cazuri. Valorile mai mici ale concentrației bioxidului de carbon în cabinetele de informatică pot fi explicate prin faptul că unui elev îi revine un volum de aer mai mare decât în alte săli de studii. În același timp, în cabinetele de informatică se constată depășirea

normativelor igienice cu 0,1%) de CO₂ de 1,1-2,2 ori în primul trimestru, de 1,3-2,3 ori în trimestrul II, de 1,3-2,5 ori în trimestru III și de 1,0-2,1 ori în trimestru IV (vezi tabelul).

Concentrația minimă de CO₂ în cabinetele de informatică a constituit 0,01%, iar în alte săli de studii - 0,05%. În dinamica zilei a fost înregistrată, la prima lecție, valoarea minimă de 0,01% în cabinetele de informatică și 0,05 în alte săli de studii, la lecția a III-a - 0,09% atât în cabinetele de informatică cât și în alte săli de studii, iar la lecția a VI-a - 0,15% în cabinetele de informatică și 0,18% în alte săli. Astfel, normele igienice au fost depășite la lecția a VI-a cu 0,05% în cabinetele de informatică și cu 0,08% în alte săli de studii.

Valorile maxime au constituit pentru cabinetele de informatică 0,10%; 0,21%; 0,29% și 0,15%; 0,21%; 0,32% în alte săli de studii respectiv la lecțiile I, a III-

Valorile comparative ale concentrațiilor bioxidului de carbon în cabinetele de informatică și în alte săli de studii (mediile pe 5 școli), %

Perioadele de studii	Zilele săptămânii	I lecție		a III-a lecție		a VI-a lecție	
		cab. de informatică	alte săli de studiu	cab. de informatică	alte săli de studiu	cab. de informatică	alte săli de studiu
Trimestrul I	Luni	0,07±0,002	0,07±0,001	0,11±0,001	0,14±0,002	0,18±0,003	0,20±0,002
	Marți	0,07±0,002	0,07±0,002	0,12±0,003	0,15±0,003	0,18±0,005	0,20±0,004
	Miercuri	0,08±0,004	0,08±0,003	0,13±0,003	0,17±0,004	0,19±0,005	0,23±0,005
	Joi	0,08±0,006	0,08±0,006	0,14±0,004	0,17±0,004	0,20±0,006	0,25±0,006
	Vineri	0,09±0,006	0,10±0,006	0,15±0,006	0,17±0,006	0,22±0,008	0,25±0,007
Trimestrul II	Luni	0,06±0,002	0,07±0,002	0,13±0,002	0,14±0,002	0,19±0,004	0,21±0,004
	Marți	0,07±0,002	0,08±0,002	0,14±0,003	0,14±0,003	0,20±0,005	0,21±0,004
	Miercuri	0,08±0,003	0,09±0,002	0,14±0,005	0,15±0,003	0,20±0,006	0,23±0,005
	Joi	0,09±0,006	0,10±0,003	0,15±0,006	0,16±0,006	0,21±0,007	0,24±0,005
	Vineri	0,09±0,009	0,11±0,004	0,16±0,006	0,18±0,006	0,23±0,007	0,27±0,007
Trimestrul III	Luni	0,07±0,002	0,08±0,001	0,13±0,003	0,16±0,002	0,21±0,002	0,24±0,001
	Marți	0,08±0,003	0,08±0,001	0,15±0,004	0,16±0,003	0,22±0,004	0,25±0,003
	Miercuri	0,08±0,004	0,09±0,002	0,16±0,005	0,18±0,005	0,23±0,005	0,26±0,004
	Joi	0,09±0,004	0,11±0,003	0,17±0,006	0,16±0,005	0,24±0,007	0,26±0,004
	Vineri	0,09±0,006	0,11±0,004	0,18±0,007	0,19±0,007	0,25±0,008	0,28±0,007
Trimestrul IV	Luni	0,06±0,003	0,06±0,002	0,10±0,004	0,10±0,003	0,17±0,004	0,19±0,003
	Marți	0,06±0,004	0,06±0,003	0,11±0,004	0,12±0,004	0,18±0,006	0,19±0,004
	Miercuri	0,07±0,005	0,07±0,004	0,12±0,007	0,12±0,005	0,19±0,007	0,20±0,006
	Joi	0,07±0,004	0,08±0,004	0,14±0,007	0,14±0,006	0,20±0,007	0,23±0,007
	Vineri	0,07±0,004	0,09±0,005	0,15±0,007	0,17±0,006	0,21±0,007	0,24±0,008
Media pe 4 trimestre	Luni	0,07±0,002	0,07±0,003	0,12±0,006	0,14±0,006	0,19±0,006	0,21±0,005
	Marți	0,07±0,002	0,07±0,002	0,13±0,006	0,14±0,005	0,19±0,006	0,21±0,006
	Miercuri	0,08±0,002	0,08±0,002	0,14±0,006	0,16±0,006	0,20±0,006	0,23±0,006
	Joi	0,08±0,002	0,09±0,003	0,15±0,005	0,16±0,005	0,21±0,006	0,24±0,005
	Vineri	0,08±0,004	0,10±0,004	0,16±0,006	0,18±0,004	0,23±0,006	0,26±0,006

a, a VI-a, depășind normele în cabinetele de informatică la lecția a III-a și a VI-a cu 0,11-0,19% și în alte săli de studii la toate lecțiile cu 0,05-0,22%.

În dinamica săptămânii, valorile CO_2 de asemenea au crescut către sfârșitul săptămânii. Valorile minime în cabinetul de informatică n-au depășit limitele admise, în alte săli de studii limita a fost depășită doar miercuri cu 0,1%. Valorile maxime au depășit normele igienice, constituind luni 0,24% și au crescut până la 0,29% vineri ($p < 0,001$) în cabinetele de informatică. În alte săli de studii valoarea maximă a concentrației de CO_2 a fost luni de 0,25% și a crescut până la 0,32% vineri ($p < 0,001$).

Evaluând nivelul iluminatului în cabinetele de informatică și tehnică de calcul, am stabilit că mai mult de 1/3 din locurile de muncă și iluminatul la nivelul ecranului și sub 1/3 locuri de muncă, inclusiv numărul de investigații pentru iluminatul la nivelul tastaturii nu corespund normelor igienice.

Astfel, la nivelul ecranului monitorului 36,8% din locurile de muncă (21 din 75 cercetate), sau 36,3% măsurări a iluminatului (62 din 171), au înregistrat depășirea valorii admise care, conform normelor igienice [6], constituie nu mai mult de 300lx. Valoarea maximă înregistrată ale iluminatului la nivelul ecranului a constituit 370 lx, depășind valoarea admisă cu 70 lx. Într-o școală dintre cele 5 n-au fost înregistrate depășiri ale iluminatului la nivelul ecranului, deoarece sunt folosite jaluzele la geamuri. În altă școală depășirea a fost înregistrată la 18,2% locuri de muncă, sau în 21,2% din numărul de investigații, în timp ce în alte două școli la un număr mare de locuri de muncă se înregistrează depășiri semnificative ale iluminatului la nivelul ecranului (66,7% și 58,3%). Aceste valori ne indică un iluminat natural insuficient și incorect.

La nivelul tastaturii, conform normelor igienice, nivelul iluminatului trebuie să se includă în limitele 300 – 500 lx [6]. Prelucrând datele, am stabilit că 29,8% locuri de muncă (17 din 57), sau 28,1% investigații (48 din 171), au nivelul iluminatului mai jos de valoarea admisă. La nivelul tastaturii valoarea minimă înregistrată a constituit 260 lx, adică cu 40 lx sub valoarea

admisă. Cele mai multe locuri de muncă (45,5 și 60,0%) cu nivel scăzut al iluminatului pe tastatură le-am determinat în școlile în care sunt utilizate jaluzele și flori pe pervazul ferestrelor, presupunând și insuficiența iluminatului artificial.

Conform figurii 1, mai puternic este iluminat ecranul computerelor amplasate la peretele opus geamului, unde ajunge lumina naturală directă, și tot la aceste locuri de muncă este mai slab iluminată tastatura pe motiv că lumina naturală nu ajunge suficient, iar cea artificială este insatisfăcătoare.

Procesul de instruire la computer se caracterizează și prin prezența zgomotului creat de funcționarea blocului, de lucrul cu claviatura și mausul. Zgomotul produs de sursele specifice este suplimentat cu zgomotul provocat de elevi prin vorbire, deplasare prin clasă, răsfoirea manualelor și caietelor. Nivelul zgomotului pe parcursul investigațiilor a oscilat în limitele 18-46 dBA, cu valoarea medie de $34 \pm 0,23$ dBA.

	PC 5	PC 6	PC 7	PC 8	
<i>ecran</i>	300	287	301	310	<i>ecran</i>
<i>tastatură</i>	280	285	318	368	<i>tastatură</i>
PC 4	340	289			PC 9
PC 3	340	285			PC 10
PC 2	334	192			PC 11
PC 1	326	305			PC 12
<i>ecran</i>					<i>tastatură</i>
<i>tastatură</i>					<i>ecran</i>
					<i>tastatură</i>

Notă: PC - computer. Nivelul iluminatului la ecran depășește normele igienice. Nivelul iluminatului la tastatură este sub valoarea admisă.

Fig. 1. Schema asigurării iluminatului în cabinetele de informatică și tehnică de calcul.

Din totalul măsurărilor, în 3/5 din investigații nivelul zgomotului se încadrează în limitele normei pentru cabinetele de informatică și tehnică de calcul (nu mai mult de 36 dBA), 31,7% măsurări depășesc norma igienică și 9,1% indică limita superioară. În dinamica zilei aproximativ jumătate din cazurile de depășire a normelor igienice au fost înregistrate la lecțiile a IV-a (44,0%) și a V-a (46,7%). Cota depășirii valorilor normative pentru fiecare lecție este următoarea: din 75 de măsurări efectuate la fiecare lecție, la prima lecție norma a fost depășită în 22,7% măsurări, la a II-a – în 20,0% și la lecția a III-a – în 25,3% cazuri. Limita superioară a nivelului admis al zgomotului a fost înregistrată în 6,7% cazuri la prima, a III-a

și a V-a lecție; la lecția a 11-a - 10,7%, la lecția a V-a – 14,7% cazuri (figura 2).

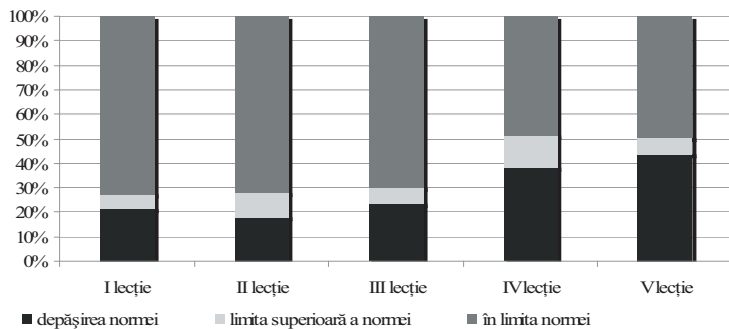


Fig. 1. Pondere depășirii nivelului normal al zgomotului în structura zilei.

Datele din figura 3 ne demonstrează că nivelul zgomotului în dinamica săptămânii atinge limita superioară admisă la mijlocul săptămânii, înregistrându-se un număr mai mare de depășiri la sfârșitul săptămânii. Astfel, din totalul investigațiilor pe parcursul zilei, luni nivelul zgomotului atinge limita superioară admisă în 6,7% și depășește norma în 12,0% cazuri. Marți limita superioară admisă este înregistrată în 5,3% și depășirea normei se constă în 24,0% cazuri.

La mijlocul săptămânii (miercuri), în 16% cazuri nivelul zgomotului atinge limita superioară și în 26,7% înregistrează depășire. În zilele de joi și vineri limita superioară a nivelului admis al zgomotului este atinsă în câte 9,3% cazuri, iar depășirea acestei limite s-a înregistrat în respectiv 42,7% și 54,7% cazuri. Valoarea medie a zgomotului calculată pentru 5 școli atenuează depășirea normelor igienice, ceea ce nu permite de a lua în calcul.

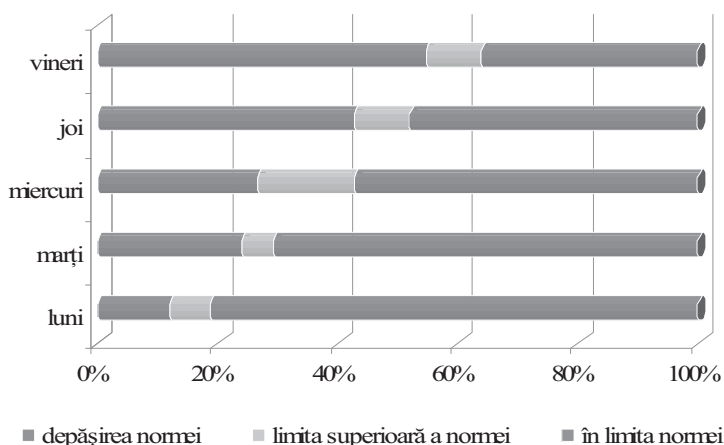


Fig. 3. Pondere depășirii nivelului normal al zgomotului în structura săptămânii.

Concluzii și recomandări

1. În dinamica săptămânii are loc efectul de cumulare a concentrației de CO₂, deoarece pe parcursul nopții nivelul de CO₂ nu revine la valoarea inițială de la începutul zilei.

2. La 1/3 din locurile de muncă iluminatul la nivelul ecranului și la mai puțin de 1/3 locuri de muncă iluminatul la

nivelul tastaturii nu corespund normelor igienice.

3. Nivelul zgomotului se încadrează în limitele normelor igienice în cabinetele de informatică și tehnică de calcul în 3/5 din investigații, 31,7%o măsurări depășesc norma igienică și 9,1% indică limita superioară de 36 dBA.

Pentru ameliorarea parametrilor mediului ocupațional în cabinetele de informatică și tehnică de calcul se recomandă utilizarea sistemelor de ventilație artificială, asigurarea corectă a iluminatului natural și organizarea iluminatului artificial suficient.

Bibliografie

1. Straker L, Briggs A., Greig A., *The effect of individually adjusted workstations on upper quadrant posture and muscle activity in school children*, în *Work*, 2002; 18 (3):239-48.
2. Демирчоглян Г. Г., *Человеку компьютера: как сохранить здоровье*, Москва, Изд. ТЕРРА, 2001, 240 с.
3. Демирчоглян Г. Г., *Компьютер и здоровье: факторы риска и системы оздоровления*, Москва, Изд. Советский спортб 1995. 62 с.
4. Емельянов А. А., *Комплексная оценка состояния здоровья детей с нарушениями зрения и оптимизация условий их воспитания и оздоровления в специализированных дошкольных образовательных учреждениях*. Автореф. дис. канд. мед. Наук, Москва, 2009, 23 с.
5. Леонова Л. А., *Компьютер и здоровье детей*, 2000, пир://www.Genesis.ru/conf/s402.нтм (accesat la 12.08.2009).
6. СанПиН *Гигиенические требования к персональным электровычислительным машинам и организации работы*, 1999, 2003.
7. Хусаинова И. С., Орлов В. И., Кожина Н. А. и др., *Проблемы электромагнитной безопасности человека. Фундамент и прикл. Исследования*. Материалы I Рос. Конф. с междунар. Участием, Москва, 1996, 91-99 с.
8. Экономова Т. П., *Особенности физического развития и метаболического статуса школьников – пользователей персонального компьютера*. Дис. д-ра биол. наук, Архангельск, 2004, 121 с.

Prezentat la 04.11.2010

Croitoru Cătălina
Catedra Igienă generală
USMF Nicolae Testemițanu
tel.: +373 022 205 486
mob.: 068716501