

PARAMETRII MEDIULUI DE INSTRUIRE LA COMPUTER

Croitoru Cătălina^{1,2} – dr. med., conf. univ.,
 Ostrofeţ Gheorghe¹ – dr. hab. med., prof. univ.,
 USMF „Nicolae Testemiţanu”¹, CNSP²
e-mail: croitoru_cc@mail.ru, GSM: 068716501

Rezumat

Computerizarea procesului de instruire a înaintat faţă de igienişti probleme noi, importante în ocrotirea sănătăţii şi în păstrarea capacităţii de muncă a elevilor, deoarece lucrul la computer este însoţit de influenţa unui număr mare de factori, care acţionând timp îndelungat, pot influenţa nefavorabil starea de sănătate şi funcţională a organismului. Studiul curent a prevăzut cercetarea concentraţiei bioxidului de carbon, nivelului zgomotului şi iluminatului în cabinetele de informatică şi tehnică de calcul din 5 şcoli ale mun. Chişinău. Mediul de activitate al elevilor în cabinetele de informatică şi tehnică de calcul poate fi calificat ca mediu relativ neconfortabil, deoarece valorile unor factori depăşesc în anumită măsură limite maximale admisibile. Concentraţia CO₂ a depăşit valoarea normativă în 66,3%, nivelul zgomotului – în 31,7%, iar nivelul iluminatului – în 68,4% măsurări.

Cuvinte-cheie: computer, sănătatea copiilor, informatica

Summary: Training environment parameters of the computer classroom

Computerization of the training process submitted to hygienists new problems, important protection of health and maintaining work ability of the pupils, because working on computer is accompanied the influence a large number of factors which by acting long time, can influence unfavorable health and functional status of the body. The current study has provided research carbon dioxide concentration, the level noise and lighting of computer classroom from 5 schools of Chisinau. Training environment of the pupils in computer classrooms may be qualified as relatively uncomfortable environment, because the values of some factors exceeding maximum allowable boundaries. Carbon dioxide concentration exceeded normative value in 66.3%, the noise level – in 31.7%, and the level lighting – in 68.4% of measurements.

Keywords: computer, children's health, informatics

Резюме: Параметры среды обучения на компьютере

Компьютеризация учебного процесса выдвинула перед гигиенистами новые задачи, важные для сохранения здоровья и поддержания трудоспособности учеников, так как работа на компьютере сопровождается влиянием ряда факторов, которые действуя в течение длительного времени, могут негативно сказаться на здоровье и функциональную деятельность организма. В данном исследовании было анализировано концентрация углекислого газа, шума и освещения в компьютерных классах из 5-и школ г. Кишинёва. Среда деятельности учащихся в компьютерных классах может быть квалифицирована как относительно некомфортная среда, потому что значения некоторых факторов, превышают предельно максимальный уровень. Концентрация CO₂ превысила предельно допустимую концентрацию в 66,3%, уровень шума – в 31,7%, а освещение – в 68,4% измерений.

Ключевые слова: компьютер, здоровье детей, информатика

Introducere. Lucrul la computer este însoţit de influenţa unui număr mare de factori. Aceşti factori, dacă acţionează timp îndelungat, pot influenţa nefavorabil starea de sănătate şi funcţională a organismului. În cabinetele de informatică şi tehnică de calcul (ITC) se formează un mediu specific: creşte temperatura aerului (22,5-27,5°C), scade umiditatea relativă a aerului (până la 24%), se modifică ambianţa iluminării, nivelul zgomotului, compoziţia chimică a aerului [2, 5].

Г.Н. Сердюковская (1998) studiind compoziţia aerului în încăperile amenajate cu computere, a stabilit că, la sfârşitul lecţiilor, în cabinetele de ITC (informatică şi tehnică de calcul) concentraţia CO₂ creşte, depăşind aproximativ de 2 ori concentraţia maximal admisibilă (CMA) (în 24-37% din încăperi). Astfel,

a fost propusă utilizarea sistemelor de condiţionare a aerului în aceste clase, însă ele sporesc esenţial regimul sonor [9].

În cabinetele de ITC deseori concentraţia prafului netoxic poate depăşi valorilor normative de 2-4 ori în 24,0-53,5% din cazuri [9], care depinde în mare măsură de efectuarea necalitativă a curăţeniei umede, cât şi de particularităţile fizice ale prafului electrizat, ce practic nu se sedimentează dar circulă cu masele de aer [7].

В.Р. Кучма specifică, că lucrul la video-terminale contribuie la apariţia ozonului. Concentraţia lui, de regulă, nu depăşeşte CMA pentru mediul zonelor de muncă (0,1 mg/m³), însă în instituţiile pentru copii şi adolescenţi prezenţa ozonului este nedorită. A fost constatat că, în încăperile prost ventilate (acest lucru

poate fi urmărit frecvent în cabinetele de ITC) concentrația ozonului poate fi egală și chiar depăși CMA pentru aerul atmosferic al localităților ($0,3 \text{ mg/m}^3$) [6].

În proiectarea și organizarea cabinetelor de ITC mai greu se impune optimizării ergonomice – iluminarea. La organizarea iluminării trebuie învinse două neajunsuri de bază: reflectările de la ecran și orbirea de către lumina directă. Una din rezolvările progresive ale acestei situații este aplicarea imaginii pozitive (simboluri negre pe fond alb). Disconfortul vizual, cauzat de reflectările de pe ecran, practic dispare. Pe de altă parte, orbirea repetată și necesitatea readaptării apărută atunci când privirea trece rapid de la manualul sau caietul de culoare deschisă la ecranul întunecat, scade vădit, așa cum contrastul strălucirii ecranului și caietului este micșorat considerabil [4, 6].

Coeficientul de iluminare naturală corespunde valorilor normative doar în 8,2-36,4% din cazuri, în 49,6-57,3% el a fost mai mic ca norma [2, 5]. În 15,3-47,6% din instituțiile de învățământ preuniversitar nivelul iluminatului artificial nu corespunde valorilor normative, constituind 100-150 lx. [3, 5]. De regulă, pe suprafața claviaturii intensitatea luminii este mai mică ca valoarea admisă, constituind 130-200 lx, iar la nivelul ecranului depășind valoarea limită [3, 6].

Lucrul la computer este însoțit de generarea zgomotului. Nivelul zgomotului la locul de muncă a elevului constituie 60-65 dBA, astfel depășind valoarea normativă [2, 5].

Material și metode. Studiul s-a realizat în cabinetele de ITC din 5 instituții de învățământ preuniversitar (în diferite sectoare ale orașului Chișinău). Din parametrii microclimatului au fost determinate valorile temperaturii, umidității relative a aerului și vitezei de mișcare a aerului. Măsurătorile s-au efectuat în conformitate cu metodele clasice de investigație. Parametrii microclimatului au fost măsurați în 9 puncte (3 pe orizontală, 3 pe verticală) și în dinamică. În scopul stabilirii vicierei aerului, a fost determinată concentrația CO_2 (metoda Vinocurov). Parametrii microclimatului au fost măsurați și probele de CO_2 au fost colectate la începutul și sfârșitul lecției I-a, a III-a, a VI-a, pe parcursul unei săptămâni în cadrul fiecărui trimestru. Intensitatea iluminatului a fost măsurată la nivelul tastaturii și suprafeței ecranului la 57 de locuri de muncă (5 cabinete de ITC), câte 3 măsurări. Pentru a stabili intensitatea zgomotului s-au făcut câte 3 măsurări zilnic, pe parcursul a cinci lecții în decursul săptămânii, în 5 cabinete de ITC. Intensitatea câmpului electromagnetic a fost măsurată în 5 ÎP – la 57 de locuri de muncă la părțile laterale ale computerelor (utilizând aparatele: ИЭП – măsurător al intensității câmpului electric ИМП-05/1 și ИМП-05/2 – măsurător al intensității câmpului magnetic).

În toate instituțiile de învățământ preuniversitar monitoarele computerelor au fost cu receptor electro-nico-radial. La 3 ÎP lipsește priza de unire cu pământul. Depășiri ale valorilor normative ale intensității câmpului electromagnetic au fost înregistrate doar după componenta electrică. Intensitatea câmpului electromagnetic în diapazonul I (5 Hz – 2 kHz) corespunde cerințelor normative la 45,6% locuri de muncă. Toate computerele la care s-a înregistrat depășirea valorilor normative au fost în ÎP, unde lipsește priza de unire cu pământul. În diapazonul II (2 kHz – 400 kHz) valoarea maximă a câmpului electromagnetic a constituit $2,8 \text{ V/m}$, înregistrată la 5 computere cu o depășire de $0,3 \text{ V/m}$.

Rezultate și discuții. Valorile temperaturii aerului în cabinetele de ITC variază în limitele de $14,5\text{-}25^\circ\text{C}$, cu media de $19,4^\circ\text{C}$. În dinamica zilei cele mai mici valori ale temperaturii aerului se înregistrează la prima lecție și în medie temperatura a constituit $17,2^\circ\text{C}$. Pentru cabinetele de ITC, aprecierea corectă a parametrilor microclimatului se face prin interdependența temperaturii și umidității [8]. În acest aspect, am stabilit că temperatura aerului a depășit limita admisă în trimestrul I, vineri, la lecția a VI-a și, în trimestrul IV – miercuri și joi, la lecția a VI-a vineri, la lecțiile a III-a și a VI-a. Depășirea normei este de $0,1\text{-}1,9^\circ\text{C}$.

Rezultatele studiului prezintă cifre ușor sporite ale umidității doar în trimestrul I – la prima și a treia lecție. Luni la prima lecție, marți și miercuri, situația compromisă prin valorile temperaturii aerului subnormale. Sporirea supranormativă constituie 1-2%. În majoritatea cazurilor umiditatea relativă a aerului, apreciată în funcție de valorile temperaturii aerului, prezintă valori mai mici decât cele normale. Valorile scăzute ale UR în dinamica zilei se înregistrează, preponderent, la lecția a VI-a, mai puțin la lecția a III-a și, doar la sfârșit de săptămână la prima lecție.

Viteza de mișcare a aerului, în CITC, în media pe cinci instituții de învățământ preuniversitar, a înregistrat mici abateri de la valorile normale, depășindu-le cu $0,01\text{-}0,03 \text{ m/sec.}$, îndeosebi fiind influențată de vitezele sporite ale aerului din exteriorul încăperii și mai frecvente la primele lecții. În alte săli de studii viteza aerului analogic depășește limitele cu $0,01\text{-}0,03 \text{ m/sec.}$, însă cu o frecvență mai mare a cazurilor, înregistrându-se aproximativ proporțional atât în dinamica zilei, cât și a săptămânii.

Bioxidul de carbon (CO_2) este cel mai sensibil indice al calității aerului din încăperi, de aceea a fost selectat pentru investigarea gradului de viciere a aerului. Concentrația de CO_2 în cabinetele de ITC indică valori între 0,01% și 0,29%, norma fiind depășită în mai mult de jumătate de investigații de câteva ori (norma fiind de 0,1% [1]). În *dinamica zilei* valoarea

minimă a concentrației de CO₂, a constituit 0,01% la I-a lecție, 0,09% – la lecția a III-a și 0,15% – la lecția a VI-a. Astfel, valorile igienice au fost depășite cu 0,05% doar la lecția a VI-a. Concentrația de CO₂ după valorile *maxime* a fost de 0,10% la I-a lecție, 0,21% – la lecția a III-a și 0,29% – la lecția a VI-a, normele igienice fiind depășite de 1,1 ori la lecția a III-a și de 1,9 ori la lecția a VI-a, $p < 0,001$. În *dinamica săptămânii* concentrația de CO₂ după valorile *minime* înregistrate n-a depășit limitele admise, iar după valorile *maxime* depășirea normelor igienice a fost de la 1,4 ori – luni până la 1,9 ori – vineri ($p < 0,001$).

Activitatea la computer este însoțită de formarea zgomotului, generat de sursele specifice (funcționarea blocului, lucru cu tastatura și maus-ul), care este suplimentat cu cel produs de elevi prin vorbire, deplasare prin clasă, răsfoirea manualelor și caietelor. Nivelul zgomotului în medie a fost de $34 \pm 0,23$ dBA, ceea ce constituie practic limita superioară admisă (norma fiind de până la 36 dBA [10]). Rezultatele investigațiilor realizate arată că circa jumătate din măsurări prezintă valori mai mari cu 22% față de valoarea normativă, atingând nivelul de 46 dBA. În *dinamica zilei* circa jumătate din cazurile de depășire a normelor igienice au fost înregistrate la lecțiile a IV-a și a V-a. Nivelul zgomotului în *dinamica săptămânii* încalcă limita superioară admisă la mijlocul săptămânii, iar depășirea maximă este înregistrată la sfârșitul săptămânii.

Iluminatul la **nivelul ecranului monitorului** depășește valorile admise la 36,8% locuri de muncă. Conform normelor igienice intensitatea iluminatului la nivelul ecranului nu trebuie să fie mai mare de 300 lx [1, 8, 10]. Iluminatului la nivelul ecranului după valoarea *maximă* a constituit 370 lx, depășind norma igienică cu 70 lx. La 1/3 din locurile de muncă nivelul iluminatului la **suprafața tastaturii** este sub valorile admise cu *maxim* 40 lx, norma igienică fiind de 300-500 lx [1, 10].

În toate instituțiile de învățământ preuniversitar monitorizarea computerelor au fost cu receptor electronic-radial. La 3 ÎP lipsește priza de unire cu pământul. Depășiri ale valorilor normative ale intensității câmpului electromagnetic au fost înregistrate doar după componenta electrică. Intensitatea câmpului electromagnetic în diapazonul I (5 Hz – 2 kHz) corespunde cerințelor normative la 45,6% locuri de muncă. Toate computerele la care s-a înregistrat depășirea valorilor normative au fost în ÎP, unde lipsește priza de unire cu pământul. În diapazonul II (2 kHz – 400 kHz) valoarea maximă a câmpului electromagnetic a consti-

tuit 2,8 V/m, înregistrată la 5 computere cu o depășire de 0,3 V/m.

Concluzii. Parametrii microclimatului au înregistrat valori depășite față de normă în mai mult de jumătate din investigațiile realizate. Concentrația CO₂ a depășit de 1-1,9 ori norma igienică în 46% și de 2 și mai multe ori în 20,3% din probele investigate. Nu se asigură climatul corect de lumină în aproximativ 60% din cabinetele de ITC, nivelul iluminatului deasupra tastaturii nu corespunde cerințelor normative în 27,6% și la nivelul ecranului în 40,8% din cazuri. Nivelul zgomotului în cabinetul de ITC depășește norma igienică în 31,7% din măsurări și în 9,1% din cazuri indică limita superioară.

Bibliografie

1. Buletinul învățământului. *Igiena instituțiilor de învățământ primar, gimnazial și liceal*. Chișinău: „LICEUM”. 2002, p. 3-51.
2. Вайнруб Е.М. и др. *Гигиеническая оценка условий проведения занятий по основам информатики и вычислительной техники в общеобразовательных школах*. Сборник научных трудов. Москва, 1998; 81-86.
3. Глушкова Е.К., Степанова М.И., Шичкова Л.Г. *Динамика функционального состояния организма школьников старших классов на уроках по основам информатики и вычислительной техники*. Сборник научных трудов. Москва, 1998; 14-21.
4. Доскин В.А. *Эргономические проблемы компьютеризации общеобразовательной школы*. Сборник научных трудов. Москва, 1998; 65-73.
5. Дубовой В.Г. *Организация световой среды и пространства в учебных помещениях, оборудованных дисплеями*. Сборник научных трудов. Москва, 1998; 118-123.
6. Кучма В.Р. *Гигиена детей и подростков. Гигиенические основы компьютеризации обучения*. Москва: «Медицина», 2003, 384 с.
7. Мырова Л.О. *Излучения персональных компьютеров и защита от них*. КомпьютЛог, 2005; 2(68):30-39.
8. СанПиН 2.4.2.1178-02. *Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях*. Москва, 2003. 27 с.
9. Сердюковская Г.Н. *Здоровье школьников в современных условиях обучения и гигиенические проблемы применения компьютеров в школе*. Сборник научных трудов. Москва, 1998; 5-13.
10. СНИП. *Гигиенические требования к условиям труда, организации режимов труда и отдыха, работающих с видеодисплейными терминалами и персональными электро-вычислительными машинами*. Кишинэу, 1999. 36 с.