

Грибан В.Г.

доктор біологічних наук, професор

Чередниченко О.Ю.

студент

*(Дніпропетровський державний
університет внутрішніх справ)*

УДК 004

ПРО БЕЗПЕКУ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

Поряд з величезним значенням комп'ютеризації в життєдіяльності сучасної людини звернуто увагу на її приховані негативні чинники, які здатні впливати на її стан здоров'я, працездатність та поведінку при недотриманні вимог використання цієї техніки.

Ключові слова: комп'ютерна техніка, діяльність, людина, небезпечні і шкідливі чинники, організм людини, розлад функцій, працездатність і здоров'я людини, рентгенівське та оптичне випромінювання, височастотні та низькочастотні ЕМП, електростатичні поля, шум, психосоціальні фактори, нервово-емоційна напруга, забрудненість повітря, гігієнічна класифікація умов праці, правила, нормативні вимоги.

Постановка проблеми. Електронно-обчислювальна техніка є фундаментом розвитку глобального процесу інформатизації суспільства, призводить до формування нового інформаційного середовища проживання людей. Вона знайшла у наш час широке використання у побуті, діловодстві, промисловості, науці, навчальному процесі, але при недотриманні вимог безпеки може завдавати значної шкоди працюючим.

Мета. В науці ергономіці питання безпеки електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) та інформаційних комп'ютерних технологій ще не знайшли належного висвітлення, а широке використання їх у різних галузях економіки, науки, техніки та побуті може мати як позитивні, так і негативні наслідки. Саме висвітлення дії шкідливих чинників на людину в процесі роботи з комп'ютерною технікою при недотриманні відповідних правил безпеки і є змістом цієї роботи.

Аналіз публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Науковим підґрунтям статті стали роботи Абрамова М. Г., Белавиної І. Г., Виноградного В., Батаєва К. Г., Тихомирова О. К., Бабаніна Л. Н., Желібо Є. П., Заверухи Н. М., Зацарного В. В. та ін.

Виклад основного матеріалу. На усіх етапах свого еволюційного розвитку людина прагнула підвищити ефективність праці, облегшити її. Проте, як правило, це стосувалося фізичної праці. У своїй розумовій діяльності людина довгий час обходилася без використання техніки.

Не можна точно відповісти на питання: хто саме винайшов комп'ютер? Річ у тому, що комп'ютер не є винаходом однієї людини. Він увібрав у собі ідеї та технічні рішення багатьох вчених та інженерів. Розвиток обчислювальної техніки стимулювався потребою у швидких та точних обчисленнях і тривав сотні років. У процесі розвитку обчислювальна техніка ставала дедалі більш досконалою. Цей процес триває і дотепер [3;10; 11; 14; 15; 17; 18].

Комп'ютерна техніка у наш час широко використовується в усіх галузях виробництва, науці, діловодстві, навчальному процесі, побуті. Важливим виробничим устаткуванням працівника права, як правило, є комп'ютерна техніка, але при недотриманні вимог безпеки вона може завдавати значної шкоди [8].

Слід зазначити, що при розробці перших поколінь ЕОМ недостатньо приділялася увага їх безпеці. Аналогічне мало місце і при винайденні іонізуючого випромінювання, що спричинило смерть майже 300 дослідників цих променів, які померли внаслідок опромінення. Сучасні комп'ютерні системи мають високу захищеність, проте вона не абсолютна, не відома їх тривала дія на організм людини.

Особливістю негативного впливу ЕОТ на працездатність і здоров'я людини є комплексна одночасна дія декількох шкідливих факторів, при значній інтенсивності яких відбувається акумулювання та посилення їх, що викликає суттєві зміни в організмі людини, розлад функцій окремих органів і систем [5].

До основних негативних факторів належать: випромінювання різних діапазонів електромагнітного спектра, електростатичні поля, шум, психосоціальні фактори виробничого середовища, нервово-емоційна напруга та інші [6].

Робота ЕОМ призводить до зміни фонові концентрації іонів повітря. Так, приблизно через 5 хвилин роботи монітора концентрація легких негативних іонів знижується в 5–10 разів (оптимальним рівнем аероіонізації на робочому місці згідно із санітарно-гігієнічними нормами вважається вміст легких іонів від 150 до 5000 в 1 см³ повітря), а через 3 години роботи їх концентрація наближається до нуля. Знижується також концентрація середніх і тяжких негативних іонів, натомість концентрація позитивного заряджених іонів різко зростає, що дуже негативно впливає на газообмін у легенях, загальний стан людини. Значна кількість позитивних іонів, особливо тяжких, призводить до підвищення артеріального тиску, тахікардії, прояву болю в області серця, порушення дихання, травлення, прискорення швидкості осідання еритроцитів, розладу функцій центральної нервової системи та психіки, що проявляється дратівливістю, головним болем, розладом сну та ін. [5]. Нормалізувати іонний склад повітря виробничої зони можна різними способами: механічна вентиляція, застосування іонізаторів, заземлених захисних екранів тощо.

Доза рентгеновського випромінювання перед екраном монітора на відстані 50 см від його поверхні є безпечною, вона не досягає межі допустимого рівня (50 мкР/год), але не вивчена дія цих променів у поєднанні з іншими шкідливими чинниками, які генеруються ЕОМ на людину, що не дозволяє говорити про їх абсолютну безпечність.

Потенційно сприяють розвитку катаракти іонізуюче, ультрафіолетове-А, інфрачервоне і мікрохвильове випромінювання, на що вказують і інші автори [9].

На працездатність та самопочуття людини негативно впливає шум від роботи електронно-обчислювальних машин [7]. При цьому тривала дія шуму призводить до зниження розумової працездатності на 10–15 %, швидкої зорової втоми, послаблення уваги, порушення психофізіологічних процесів. Вплив шуму ЕОМ є однією із причин розвитку стресу, погіршення настрою, сенсорного перевантаження, змін кровопостачання тканин і органів у зв'язку зі спазмами капілярів. Стресові стани, які розвиваються при довготривалій напруженій роботі за ЕОМ, є однією із причин виникнення соматичних, фізіологічних, психологічних змін в організмі.

Тривала робота за комп'ютером є причиною розвитку гіподинамії та функціональних змін нервово-м'язового апарата, астеноптичних скарг, при цьому жінки частіше, ніж чоловіки, скаржаться на зоровий дискомфорт, а частота астенопії зростає зі збільшенням тривалості роботи за ЕОМ.

Астеноптичні скарги пов'язані також з освітленням робочого місця, відблиском екрана, тремтінням та мерехтінням зображення, сухістю повітря тощо. Результатом напруженої тривалої зорової роботи на ЕОМ може бути не лише специфічний зоровий дискомфорт, але і прояв головного болю.

Фізіологічні порушення супроводжуються розладами функцій шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, скелетних м'язів, залоз внутрішньої секреції, шкіри, статевої системи. Встановлено, що ці розлади частіше мають місце у працівників з високою та середньою тривалістю роботи за ЕОМ.

До психологічних і поведінкових розладів належать такі: агресивність, фрустрація, нервозність, дратівливість, порушення сну, швидкий розвиток втоми тощо.

Перелік нормативно-правових актів, що так чи інакше регулюють безпеку роботи працівників з використанням комп'ютерів, є досить широким. Так, обов'язки роботодавця щодо забезпечення працівникам комфортних та безпечних умов для здійснення роботи, а також права працівників на такі умови передбачено частиною 2 ст. 2 та ч. 1 ст. 21 КЗпП [1], а також ст. 13 Закону України «Про охорону праці» [2].

Вимоги безпеки до конструкції електронно-обчислювальної техніки, особливостей облаштування приміщень для роботи з нею та низка інших подібних вимог регулюються, як правило, актами підзаконного рівня, а саме: Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин (ДСанПіН 3.3.2-007-98), Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин (НПАОП 0.00-1.28-10).

Згідно з Гігієнічною класифікацією, умови праці користувачів ЕОМ мають відповідати I класу (оптимальним) або II класу (допустимим) умов праці. Оптимальна температура у приміщеннях становить 21–24° С, допустима – 17–26° С, вологість повітря 40–60 %. Площа приміщення має бути не мен-

шою від 6,0 м² з розрахунку на одне робоче місце, а об'єм – не менше 20 куб. м. Не дозволяється розташування приміщень з робочими місцями операторів у підвалах і цокольних поверхах (ДСанПіН 3.3.2-007-98).

Вентиляцію у приміщенні влаштовують припливно-витяжну або приміщення обладнуються кондиціонерами. Параметри мікроклімату, іонного складу повітря, вміст шкідливих речовин на робочих місцях, оснащених відеотерміналами, повинні відповідати санітарним нормам мікроклімату виробничих приміщень (СН 4088-86).

Конструкція робочого місця користувача комп'ютера має забезпечувати підтримання оптимальної робочої пози з такими ергономічними характеристиками: ступні ніг – на підлозі або на підставці для ніг; стегна – у горизонтальній площині; передпліччя – вертикально; лікті – під кутом 70–90° до вертикальної площини; зап'ястя зігнуті під кутом не більше 20° відносно горизонтальної площини, нахил голови – 15–20° відносно вертикальної площини.

Екран відеотерміналу та клавіатура мають розташовуватися на оптимальній відстані від очей працівника, але не ближче 60 см, з урахуванням розміру алфавітно-цифрових знаків та символів.

Облаштування повинно забезпечувати належні умови освітлення приміщення і робочого місця. Природне і штучне освітлення робочих місць, обладнаних персональними комп'ютерами, повинно відповідати ДБН 2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення». Природне світло повинно бути бічним, зорієнтованим, як правило, на північ чи північний схід при коефіцієнті не нижче 1,5 %. При виробничій потребі дозволяється експлуатувати ЕОМ у приміщеннях без природного освітлення за узгодженням з органами Держпромгірнагляду та органами й установами санітарно-епідеміологічної служби.

Вікна приміщень повинні мати регульовальні пристрої для відчинення, а також жалюзі, штори тощо.

Штучне освітлення приміщення з робочими місцями, обладнаними відеотерміналами ЕОМ загального та персонального користування, має бути всеосяжним і рівномірним. У випадку, коли переважають роботи з документами, допускається комбіноване освітлення (додатково до загального освітлення встановлюються світильники місцевого освітлення). Світильники розміщуються збоку від робочих місць (переважно ліворуч), або локально над робочим місцем (при розташуванні відеотерміналів ЕОМ за периметром приміщення).

Як джерело світла при штучному освітленні застосовуються, як правило, люмінесцентні лампи.

Рівень освітленості на робочому місці має становити 300–500 лк. При використанні комбінованого освітлення не допускається відблисків на поверхні екрана та збільшення освітлення екрана вище 300 лк.

У приміщеннях із персональними комп'ютерами слід щоденно проводити вологе прибирання. Також у цих приміщеннях повинні бути медичні аптечки першої допомоги та система автоматичної пожежної сигналізації із димовими пожежними оповісниками та переносними вуглекислотними

вогнегасниками

Режим праці та відпочинку працівників електронно-обчислювальної техніки визначається ДСан ПіН 3.3.2-007-98 [20]. Через кожні 40–50 хв. роботи необхідно робити 3–5-хвилинні перерви для відпочинку. Сумарна тривалість роботи на день не повинна перевищувати 4 год., а на тиждень – 20 год.

При дотриманні режиму праці та відпочинку, нормативно-правових актів охорони праці праця на ЕОТ є безпечною. Біда приходить тоді, коли людина, як правило, не знає відповідних вимог безпеки праці на ЕОТ або нехтує ними. При таких обставинах людина попадає під дію низки шкідливих факторів, і в першу чергу психологічних, за яких комп'ютер ніби «затягує» її до свого середовища, тобто формується залежність від нього. У структурі комп'ютерної залежності виділяють 5 типів: нав'язливий серфінг (подорож у мережі, пошук інформації з баз даних і пошукових сайтів); пристрасть до онлайн-біржових торгів; віртуальні знайомства без прагнення перевести їх у реальність; кіберсекс (захоплення порносайтами); комп'ютерні ігри [4; 12-14; 18].

Слід звернути увагу на ряд психологічних і фізичних симптомів, характерних для комп'ютерної залежності, які дуже схожі за своїми проявами до наркотичної залежності:

а) психологічні симптоми: гарне самопочуття за комп'ютером, на відміну від попереднього стану, або навіть ейфорія; неможливість зупинитися, збільшення кількості часу, проведеного за комп'ютером; неповага до батьків і друзів; відчуття порожнечі, депресії, дратівливості в період скорочення або припинення використання Інтернету; проблема з роботою або навчанням, використання Інтернету як шлях втечі від проблем або полегшення важких емоцій (почуття безпорадності, люті, тривожності, депресії);

б) фізичні симптоми: синдром карпального каналу (тунельна поразка нервових стовбурів руки, пов'язана із тривалою перенапругою м'язів); сухість в очах; головний біль по типу мігрені; біль у спині; нерегулярне харчування; нехтування особистою гігієною; порушення сну, зміна режиму сну [9].

Формування комп'ютерної залежності відбувається в три етапи [9; 18]:

I – етап ризику розвитку комп'ютерної залежності. Основними характеристиками є збільшення часу, проведеного для досягнення поставленої мети й роботи за комп'ютером, втрата відчуття часу, одержання емоційного задоволення за комп'ютером, витрата більшої кількості грошей на комп'ютерну діяльність, перші ознаки соціальної дезадаптації.

II – етап сформованої комп'ютерної залежності. Основні ознаки: емоційно-вольові порушення й психічна залежність. Спостерігається зростання толерантності до комп'ютера, нав'язливі думки про нього й фантазування. Виникає дезактуалізація основних проблем – сну, відпочинку, вживання їжі, особистої гігієни. Порушуються режими "сон-пильнування" і "відпочинок-навантаження", час роботи за комп'ютером – не тільки денний, але й нічний. Діяльність за комп'ютером проводиться за рахунок навчання, роботи, соціальних і особистих стосунків. З одного боку, пацієнти повністю орієнтовані в комп'ютерних технологіях, з іншого – має місце своєрідна форма інфантиліз-

му, практично повна безпорадність у світі соціальних норм і відносин.

III – етап тотальної комп'ютерної залежності. Сцостерігаються ознаки як психічної, так і фізичної залежності. Залишаються безуспішними спроби контролювати роботу за комп'ютером. У структурі синдрому актуалізації комп'ютерного потягу переважають агресивність, злісність, психомоторне порушення, депресивні феномени, розсіяна увага, мимовольні "друкуючі рухи" пальців рук. Є можливою демонстративно-шантажна суїцидальна поведінка при спробі оточуючих перешкодити комп'ютерної діяльності. На даному етапі присутні фізичні симптоми: головний біль по типу мігрені, біль у хребті, сухість в очах, оніміння й біль у пальцях (синдром карпального каналу), виражена соціальна й сімейна дезадаптація.

З вищезазначеного випливає висновок, що комп'ютеризація суспільства, увійшовши у наше життя зненацька і зробивши його більш змістовно наповненим, комунікабельним із втратою відчуття обмеженості, має не лише великий позитив, але може мати і негативний вплив як окремо на людину, так і на суспільство в цілому, що узгоджується з думкою видатного лікаря середньовіччя, що будь-що у світі залежно від дози може чинити як добро, так і зло. В період формування інформаційного суспільства загальна комп'ютеризація може призвести до техностресу. Це зовсім нова, сучасна хвороба адаптації, викликана нездатністю людини адекватно реагувати на неординарну інформаційно-комп'ютерну технологію. Безперечно, суть "комп'ютерних" небезпек полягає не тільки в техніці та інформації, не лише в дії на організм людини небезпечних та шкідливих факторів, які можуть призводити до порушення стану здоров'я, але й у створенні відповідного суспільного середовища. Незважаючи на легкість комп'ютерної комунікації, яка є підґрунтям інформаційного соціуму, з її тенденціями заохочувати працювати наодинці поза межами колективу, насиченістю інформаційного простору просвітницькими та розважальними каналами, небезпека ізоляції та відчуження людини в ньому залишається, а з нею і відхід від родини, від безпосередніх контактів з іншими.

Отже, людство занурюється у комп'ютери й комп'ютерні мережі, з кожним днем все більше і більше людей (особливо молоді) стають психологічно залежними від них. Суспільство повинно замислитися над цим вже сьогодні. Різні наукові дисципліни мусять об'єднатися в дослідженні цієї проблеми, а психологія, психофізіологія, медицина та педагогіка повинні стати на чолі цих робіт – робіт з дослідження аспектів взаємодії людини з комп'ютером.

Бібліографічні посилання

1. Кодекс Законів про працю України // Закон № 322-VIII від 10.12.1971. – ВВР УРСР. – 1971. – Додаток до № 5. – Ст. 375.
2. Про охорону праці : Закон України // ВВР України. – 1992. – № 49. – Ст. 668.
3. Абрамов М. Г. Человек и компьютер: от homo faber к homo informaticus / М.Г. Абрамов // Человек. – 2000. – № 4.
4. Белавина И. Г. Психологические последствия компьютеризации детской игры / И.Г. Белавина // Информатика и образование. – 1991. – № 3. – С. 23–28; № 4. – С. 21–29.

5. Виноградчий В. Сучасні інформаційні технології – джерело інформаційної небезпеки / В. Виноградчий // Безпека життєдіяльності. – 2015. – № 1. – С. 7–10.
6. Грибан В.Г. Охорона праці в галузі права : навч. посібник / Грибан В.Г., Глуховець В.А. – Д. : Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2016. – 342 с.
7. Грибан В.Г. Валеологія : підручник / Грибан В. Г. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 345 с.
8. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДсанПіН 3.3.2.007-98, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998 № 72013 № 443.
9. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності : навч. посібник для студентів ВНЗ України I–IV рівнів акредитації / Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. ; за ред. Є. П. Желібо, В. М. Пічі. – К. : Каравела, Львів : Новий Світ, 2002. – 328 с.
10. Зацерковний В.І. Обчислювальна техніка: історія розвитку від лампових комп'ютерів до комп'ютерів на інтегральних схемах / Зацерковний В.І., Литвинов В.В., Клименко В.П. – Ніжин, НДУ ім. М. Гоголя, 2013. – 438 с.
11. Знакомтесь комп'ютер / пер. с англ. К. Г. Батаев ; под ред. и с предисл. В. М. Курочкина. – М. : Мир, 1989. – 240 с.
12. Каранфілов М. С. Інформаційні системи в державному менеджменті : навч. посібник / М. С. Каранфілов. – К. : КНЕУ, 2006. – 456 с.
13. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології : навч. посібник / А. В. Козловський, Ю. М. Паночишин, Б. В. Погріщук. – К. : Знання, 2012. – 463 с. (Комп. безпека).
14. Малиновський Б.Н. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні / Б.Н. Малиновський. – К. : Академперіодика, 2001. – 214 с.
15. Основи інформатики та обчислювальної техніки : підручник / В.Г. Іванов, В.В. Карасюк, М.В. Гвозденко; за заг. ред. В.Г.Іванова. – Х. : Право, 2012. – 328 с.
16. Правила охорони праці під час експлуатації електроннообчислювальних машин, затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 23 березня 2010 року № 65.
17. Ревич Ю.В. Информационные технологии в СССР / Ю.В. Ревич, Б.М. Малиновский // Создатели советской вычислительной техники. – СПб., ЕХВ-Петербург, 2014. – 336 с.
18. Тихомиров О. К. ЭВМ и новые проблемы психологии : учеб. пособие / Тихомиров О. К., Бабанин Л. Н. – М. : Изд-во Московского ун-та, 1986. – 203 с.
19. Язык компьютера / пер. с англ. С. Е. Морковина и В. М. Ходукина ; под ред. и с предисл. В. М. Курочкина. – М. : Мир, 1989. – 240 с.

Hryban V.G., Cherednychenko O.Yu. About safety of computerization of society.

Along with the tremendous importance of computerization in the life of modern people, attention has been paid to its hidden negative factors that can affect its state of health, efficiency and behavior in case of non-compliance with the requirements of the use of this technique.

Keywords: *computer technology, activity, person, dangerous and harmful factors, human body, disorder of functions, human ability to work and health, X-ray and optical radiation, high-frequency and low-frequency EMF, electro-tactical fields, noise, psychosocial factors, nervous-emotional stress, air pollution, hygienic classification of working conditions, rules, regulatory requirements.*

Надійшла до редакції 01.03.2017