

УДК 614.875

Чабан В. Й., к.т.н., доцент (Рівненський державний гуманітарний університет), **Богданенко О. В., асистент, Прокопчук Н. М., ст. викладач, доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Риженко І. М., к.т.н., доцент** (Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, м. Рівне)

ПРОБЛЕМИ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ ТА ВЗАЄМОДІЇ З ЗАСОБАМИ ВИРОБНИЦТВА

В статті розглядається з позицій ергономіки система "середовище – людина – машина" на рівні складових підсистем. Акцентовано увагу і проаналізовано вплив шкідливих чинників, особливо високочастотних електромагнітних та електростатичних полів.

Ключові слова: система, підсистема, неіонізуюче випромінювання, електростатичні поля.

Пристосування умов праці до людини з давніх часів цікавило як безпосередніх учасників трудового процесу, так і спеціалістів, які занималися питаннями організації праці. На межі ХХ століття з'явилися перші кроки на шляху створення найзручніших знарядь праці та найсприятливіших умов для трудової діяльності людини.

У подальшому, в кінці ХХ століття, суттєві розробки з даної проблеми з'явилися у зв'язку з розробкою інформаційно – дорадчих систем. Інформацію можна отримати шляхом безпосереднього спостереження за одним, а краще групою працівників, що виконують роботу з відповідними засобами виробництва. Впродовж процесу праці з'являється певний зв'язок, що дозволяє розділити роботу на відповідні елементи. Деякі зв'язки є важливішими за інші, хоча й відіграють незначну роль у процесі праці. Тому з'являється поняття значущості або важливості зв'язків.

Знаючи частоту і важливість окремих зв'язків, можна визначити їх відносну вагу. Інколи буває необхідним надати перевагу будь-якому зв'язкові, а інколи вирішальною є частота виникнення зв'язку.

Відомо, що визначення оптимального розміщення органів управління, тобто вирішення систем діяльності людини математичними розрахунками є трудомістким. Тому використовують графічний метод. Тут не беруться до уваги другорядні елементи. Складається діаграма, на якій позначаються найголовніші зв'язки «людина – засоби вироб-

ництва» з подальшим визначенням основних. І це буде оптимальним вирішенням проблеми.

Відомо також, що в системі «людина – засоби виробництва» можна виділити три основні функції: функцію входу, що забезпечує введення інформації в органи відчуття людини; функцію управління, здійснювану центральною нервовою системою людини; функцію виходу, яка найчастіше реалізується посередництвом сенсомоторних органів і м'язової системи людини.

Якщо між входом і виходом відсутній безпосередній зв'язок, то така система діє як незамкнений контур. Якщо ж вихід може впливати якось на вхід, то це – замкнений контур, у якому людина відіграє роль керівного елемента.

Розглядаються два види процесів: переробка інформації і управління. В усіх процесах можна виділити три етапи:

- сприйняття інформації шляхом безпосереднього спостереження або за показниками приладів;

- трансформація отриманої інформації здійснюється в центральній нервовій системі і призводить до прийняття визначеного рішення (рішення може бути і в тому, щоб у даній ситуації нічого не здійснювати); на характер рішення, його правильність, швидкість прийняття впливають не лише інформація, що надходить ззовні (від засобу виробництва чи з зовнішнього оточення), але і внутрішня інформація; внутрішня інформація надходить з пам'яті, де утримується одержана раніше інформація та інструкції;

- видача прийнятого рішення виконавчим органам і виконання (здійснення) цього рішення.

При розгляді конкретних систем, в котрих є взаємодія між людиною і засобами виробництва, можна виділити наступні етапи: аналіз системи в цілому і розділення її на окремі підсистеми (функції); оптимізація умов взаємодії між окремими засобами чи комплексом їх і людиною, що контактує з ними; при розробці нових конструкцій чи пристрійв або проектуванні нових приміщень рекомендується дослідити нові рішення; визначення послідовності виконуваних операцій у кожній окремій підсистемі зі вказуванням необхідної кваліфікації та досвіду, а також можливих специфічних ускладнень, розробка методики найшвидшого навчання і підготовки, якщо робота потребує спеціальних знань; необхідність врахування соціальних умов, взаємовідносин працюючих, адаптації до умов праці тощо.

Проблеми, що стосуються прийняття рішень, також стають останнім часом предметом численних досліджень та експериментів. Ці ро-

боти призвели зокрема до висновку, що при робочих операціях, які потребують великої уваги і розумового напруження, найвужчим місцем є не органи зору чи слуху, а центральна нервова система. Сприймаючи клітини головного мозку, які отримують інформацію ззовні (через органи слуху, зору чи дотику), неспроможні сприйняти чи пропустити декілька повідомлень одночасно (так звана «одноканальність» клітин головного мозку). У випадку одночасного надходження декількох сигналів вони ніби вишиковуються в чергу і чекають вивільнення нервових шляхів.

Цей закон вперше сформулював вчений Вельфорд і вказав, що час передачі одного повідомлення через інформаційний канал до головного мозку складає майже пів секунди, тобто такий канал може пропустити впродовж 1 секунди дві одиниці інформації. Якщо два різних імпульси інформації зустрічаються біля входу в канал майже одночасно, то один з них пройде, а інший буде переданий з затримкою або зовсім не буде переданий. Тому потрібно виходити з того, що ні за яких умов не можна проектувати засоби виробництва, які б вимагали від людини одночасного приймання двох рішень незалежно від того, чи буде інформація подаватися через один чи декілька органів відчуття. Якщо людина повинна одержати інформацію одночасно з декількох джерел, то кількість обробленої нею інформації зменшується пропорційно до складності системи джерел інформації. Як наслідок цього виявляється, що чим більше операцій повинна виконати людина, тим менше даних вона буде мати у своєму розпорядженні від кожного джерела інформації, що призведе до неточностей у виконаній нею роботі.

Описані фактори стають вирішальними, коли основним є питання часу прийняття рішень. Задача спрощується, якщо можливі рішення уніфіковані і вибір робиться лише між уже відомими і випробуваними.

Тому суттєву допомогу у вирішенні задач надають розроблені численні інформаційно-дорадчі системи з використанням обчислювальної техніки.

На сьогоднішній день різні дослідники виділяють такі шкідливі фактори, та їх можливий негативний вплив, притаманні сучасній побутовій техніці:

- неіонізуюче випромінювання, зокрема високочастотні електромагнітні та електростатичні поля, вплив яких на організм вивчено не досить, але теоретично можливий вплив на електричні процеси в серці, на нервово – психічну діяльність, що викликає виникнення загальних захворювань, а також захворювання органів дихання, травлення, тощо навіть при незначних перевищеннях гігієнічних норм [2]; встановлена кореляційна залежність між народженням дітей з хворобою Дауна і

опроміненням їх батьків надвисокочастотною енергією, більшість з яких були опромінені під час другої світової війни локаторами та радарними установками (1). (Джерелом є радіо та телевізійні станції, ретрансляційні передавачі, сотові та радіотелефони, мікрохвильові печі, телевізори, персональні, портативні та кишенькові комп'ютери);

- нейонізуюче випромінювання, зокрема низькочастотне електромагнітне поле промислової частоти – 50 Гц, яке негативно впливає на нервову систему, викликаючи головні болі, запаморочення, нудоту, депресію, безсоння, відсутність апетиту, виникнення синдрому стресу; навіть при коротких за тривалістю впливах слабких низькочастотних електромагнітних полів змінюється гормональний стан організму, порушуються біоструми мозку, що відображається на процесах навчання і запам'ятовування [2]; дослідники з Денвера (США) вказали на підвищений ризик виникнення пухлин, зокрема лейкозів, у дітей, що проживають у безпосередній близькості біля високовольтних ліній електропередач [3]; (джерелами є системи електропостачання, різноманітні потужні електричні та електронні побутові пристали);

- іонізуюче випромінювання як різновидність гамма- і рентгенівського випромінювання, яке розповсюджується від джерела у всі сторони: згідно загального правила радіології найбільше страждають від випромінювання тканини, в яких швидше розмножуються клітини – для дорослих це статеві клітини і клітини, що встилають поверхню тонкого кишечника, для дітей в залежності від віку, але теоретично це весь організм (джерелами є пристали з електронно-променевими трубками: телевізори, монітори);

- виділення шкідливих речовин пластмасовими компонентами під час їх нагрівання, що викликає алергічні захворювання шкіри; існують дослідження в Швеції, що фіксують при нагріванні постійне виділення трифенілфосфату, який додається до пластмас для надання вогнестійких властивостей;

- тривале знаходження в одному положенні викликає пошкодження нервів, судин, сухожилля та формування порушеної осанки (робота за комп'ютером, перегляд телевізійних програм, гра на ігрових приставках до телевізорів);

- дискомфорт у сприйнятті інформації з носіїв, що являють собою джерело світла а не відбите світло, які можуть створювати при певних умовах освітлення відблиски на своїх поверхнях, які генерують зображення не постійно, а з певною частотою, які відображають зображення у вигляді нечітких точок, а не плавних форм з різними границями як при якісній поліграфії на папері – за таких умов відомі випадки прояву

фотогенної епілепсії у деяких людей[3] (телевізори, монітори, дисплеї різноманітних пристрій);

- зменшення активності головного мозку при захопленні відеоіграми, переглядом телепередач[3];

- дискомфорт у зв'язку із зміною санітарно – гігієнічних показників середовища; виникнення шуму при взаємодії феромагнітних мас із змінними магнітними полями (пристрої з електроприводом: холодильники, пральні машини, системні блоки комп’ютерів, принтери, кухонні комбайни, тощо), зміна параметрів мікроклімату, підвищення кількості озону (лазерні принтери, ксерокси), зміна іонного складу повітряного середовища (телевізори, монітори);

- виникнення синдрому комп’ютерного стресу, що характеризується фізичним нездужанням, захворюваннями очей, погіршенням зосередженості та працездатності, порушенням візуального сприйняття; висувається думка, що стрес головним чином спричинений існуванням інформаційної торсійної компоненти електромагнітних випромінювань (телевізори, монітори, побутова електротехніка) [2, 3];

- негативний вплив аморальних, негуманних ігор, телепередач на психічний стан дітей;

- можливість психогенного впливу на людину за допомогою кольору сучасними електричними джерелами інформації;

- виникнення хворобливої пристрасті до «Інтернету» по своїй природі схожої на алкоголь змін чи непереборну пристрасть до азартних ігор.

Велика кількість людей, керуючись власним досвідом використання сучасної побутової техніки, заперечують виникнення погіршення особисто їхнього стану здоров’я, тому що наслідки впливу перерахованих вище факторів залежать від їх величини, часу дії, стану здоров’я людини, але статистика свідчить про існування процесу невпинного погіршення стану здоров’я молодого покоління, яке більш охоче цікавиться та користується побутовою технікою. Безумовно, що погіршення стану здоров’я покоління в цілому залежить не тільки від впливу електричних і електронних пристрій, а й від інших екологічних чинників. Однак необхідно брати до уваги різке збільшення кількості електроприладів за останній короткий час та тенденцію до насичення ними нашого житла, робочих місць, тощо, тому в майбутньому проблема, що розглядається, може постати досить гостро.

Існують дані, що люди зайняті в електротехнічній промисловості (електрики, електроінженери, персонал, що обслуговує телефонні та високовольтні лінії) частіше хворіють та помирають від лейкозів та інших злюкісних пухлин, в тому числі мозку, передміхурової і молочкої залоз, ніж працівники інших спеціальностей (3).

Результати першого дослідження, проведеного датськими вченими в Копенгагенському інституті епідеміології раку в рамках комплексної програми Interphone, показують, що мобільний телефон не збільшує ризик розвитку раку мозку в перші десять років користування; щодо довготривалого користування висновки робити поки що рано: на протязі подальших п'втора року планується об'єднати дані 14 незалежних дослідників. До цього часу кількість людей, що користуються мобільними телефонами досить інтенсивно понад 10 років, буде досить великою, що дозволить виявити будь-який, навіть мінімальний ризик для їх здоров'я.

Дана робота перша у всеохоплюючому циклі досліджень організованих міжнародним агентством з дослідження раку (International Agency for Research on Cancer, IARC). В ньому беруть участь вчені з більш як 13 країн світу. Дослідження даної проблеми проводилися і раніше, але давали суперечливі результати, котрі піддавалися критиці за недостатньо репрезентативність та продуманість методик.

Виходячи з літературного дослідження даної проблеми можна зробити висновок, що складність дослідження негативного впливу сучасної електронної техніки на людину полягає в тому, що:

- існує відносно невеликий термін інтенсивного впливу перерахованих вище факторів у порівнянні з тривалістю життя людини та тривалістю зміни декількох поколінь – на сьогодні не може існувати статистики про наслідки на наступні покоління людства, хоча існують результати спостережень за вагітними жінками, що вказують на пряму залежність між впливом факторів та погіршенням здоров'я (3);

- існує різна індивідуальна захисна здатність організмів людей, відповідно в одних і тих же умовах будуть спостерігатися різні наслідки для конкретних людей;

- лише при тривалому та систематичному контакті виникає ефект накопичення і спостерігається явна залежність між контактом з шкідливим фактором та станом здоров'я людини;

- виробники та дослідники, які займаються розробкою захисних пристройів при користуванні сучасною електронної технікою, загострюють увагу лише на ті проблеми, які усуваються частково або повністю їхніми пристроями, відповідно не досягається об'єктивність у висвітленні питання про шкідливий вплив сучасних побутових пристройів: апарати штучної іонізації повітря, окуляри, що зменшують шкідливе випромінювання від електронно-променевих трубок; окуляри, що розвантажують органи зору, пропускаючи лише певні спектри електромагнітного випромінювання оптичного діапазону, захисні екрані,

що зменшують шкідливе випромінювання від електронно-променевих трубок, збільшують контраст, подавляють відблиски).

Отже, єдиної думки на сьогоднішній день у дослідників на рахунок явного впливу перерахованих вище факторів на здоров'я людини не існує, хоча деякі з них (фактори) визнані шкідливими на державному рівні і це затверджено в нормативних документах та постановах (4, 5).

Тому необхідно з великою обережністю використовувати плоди сучасного технічного прогресу. Зокрема, необхідно докладати максимум зусиль до виконання правил безпечної експлуатації та правил улаштування електричних пристройів.

1. Кореляційні співвідношення між деякими психофізіологічними особливостями людини, рівнем уваги та ступенем задоволення потреб / Яремко З. М., Галаджун Я. В., Дереженець В. В., Муць І. Р., Ковтун Р. М., Третяк О. І. // Матеріали ІІ науково-методичної конференції «Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика». – К., 2003. – С. 142–144.
2. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : підруч. для студ. вищих навч. закладів / Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О.; за ред. М. П. Гандзюка. – К. : Каравела, 2003.
3. Павленко А. Р. Комп'ютер, TV и здоровье. Решение проблемы / Павленко А. Р. – Издание четвертое, перераб. и доп. – К. : Основа, 2003.
4. Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 476 від 18.12.2002 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил при роботі з джерелами електромагнітних полів».
5. Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 239 від 01.08.1996 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил при роботі з джерелами електромагнітних полів».

Рецензент: к.т.н., доцент Терновик Н. А. (МЕГУ ім. С. Дем'янчука)

Chaban V. I., Candidate of Engineering, Associate Professor (Rivne State Humanitarian University), **Bohdanenko O. V., Assistant,** **Prokopchuk N. M., Senior Lecturer, Associate Professor** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne), **Ryzhenko I. M., Candidate of Engineering, Associate Professor** (Academician Stepan Demianchuk International University of Economics and Humanities, Rivne)

PROBLEMS OF HUMAN ACTIVITY AND INTERACTION WITH THE MEANS OF PRODUCTION

The article examined system “enviroment – human – machine” from the standpoint for ergonomics at the component subsystems. The

influences of harmful factors, especially high – frequency electromagnetic and electrostatic fields are underlined.

Keywords: system, subsystem, non – ionizing radiation, electrostatic field. concentration, an index of toxicity.

Чабан В. И., к.т.н., доцент (Ровенский государственный гуманитарный университет, г. Ровно), **Богданенко А. В., асистент**, **Прокопчук Н. М., ст. преподаватель, доцент** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно), **Рыженко И. Н., к.т.н., доцент** (Международный экономико-гуманитарный университет имени академика Степана Демьянчука, г. Ровно)

ПРОБЛЕМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СО СРЕДСТВАМИ ПРОИЗВОДСТВА

В статье рассматривается с позиций эргономики система «среда – человек – машина» на уровне составляющих подсистем. Акцентировано внимание на влиянии опасных факторов, в особенности высокочастотных электромагнитных и электростатических полей.
Ключевые слова: система, подсистема, неионизирующее излучение, электростатическое излучение.
