

К.М. Марченко, доц., канд. техн. наук, **О.В. Оришака**, доц., канд. техн. наук,
А.К. Марченко

*Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна
e-mail: k_marchenko@i.ua, oryhsaka@gmail.com*

Проблеми інформаційної гігієни в ІТ-сфері

У статті розглянуті питання інформаційної гігієни праці в ІТ-сфері. Окреслені компетенції інформаційної гігієни як галузі охорони праці. Розглянуто проблеми, які виникають при роботі працівників з інформацією. Досліджені різні типи інформаційних потоків на робочому місці та розроблені методи обчислення часу безперервної роботи з інформаційними потоками цих типів.

інформація, інформаційний потік, інформаційні технології, ІТ-сфера, інформаційна гігієна, умови праці, інформаційне навантаження, час безперервної роботи, охорона праці

Постановка проблеми. В інформаційному суспільстві об'єм інформації, що виробляється, стрімко зростає, що зумовлює також інтенсифікацію інформаційних процесів. Інформація стала предметом виробництва та засобом забезпечення переважної більшості процесів у суспільстві. В суспільному виробництві спостерігається постійне розширення номенклатури професій, пов'язаних з обробкою інформації. Крім виникнення нових професій, комп'ютерна обробка інформації також впроваджується у ряд традиційних професій. Тому запити щодо забезпечення здорових умов праці на таких робочих місцях обумовили виникнення такої галузі безпеки життєдіяльності та охорони праці, як інформаційна гігієна.

Згідно визначенню [1] гігієна праці - галузь гігієни, що вивчає вплив на організм людини трудових процесів і навколишнього виробничого середовища, розробляє гігієнічні нормативи і заходи для забезпечення нормальних умов праці та запобігання професійним хворобам.

Метою гігієни праці є встановлення таких граничних відхилень від природних фізіологічних норм для людини, таких допустимих навантажень на організм людини за окремими чинниками виробничого середовища, а також таких допустимих навантажень на організм людини при комплексній дії цих чинників, які не будуть викликати негативних змін як у функціонуванні організму людини і окремих його систем зараз, так і генетичних у майбутніх поколіннях [2].

Галузь інформаційних технологій при всьому вибуховому розвитку є мало вивченою з питань впливу інформаційних процесів на стан здоров'я та самопочуття людини, а також незабезпеченою з точки зору захисту працівників нормами та правилами виробничої інформаційної гігієни. Образно кажучи, побудова фундаменту у цій галузі відстала від темпів зведення самої споруди.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд джерел, в яких розглядаються питання охорони праці на робочих місцях з використанням комп'ютерної техніки, показав, що нормуванню в цій сфері підлягають лише фізичні умови праці [3, 4, 5]. Ці норми не торкаються питань інформаційного та психічного навантаження працівників, не враховують вид інформаційної діяльності, складність завдань з обробки даних та інтенсивність (щільність) інформаційних потоків.

У роботі [6] розглядаються умови праці у галузі комп'ютерингу та фізичні порушення та розлади, які виникають при порушенні правил організації роботи з

комп'ютером. Застосовуються три категорії робіт для користувачів персональних комп'ютерів: А - зчитування інформації з екрану з максимальною кількістю прочитаних знаків: не більше 60000 знаків за зміну; Б - робота з введення інформації за сумарною кількістю знаків, що вводяться: не більше 40000 за робочий день; В - творча робота з комп'ютером в режимі діалогу за сумарною кількістю часу роботи за екраном комп'ютера: не більше 4 годин за робочий день.

Наші дослідження [7, 8] показали істотний вплив власне інформації на самопочуття та стан здоров'я людини.

Деякими дослідниками [9, 10] визначено вплив інформаційного навантаження на психіку та самопочуття людини, зокрема, на увагу, гормональний фон та стан мозку.

У статті [5] даються лише приблизні рекомендації про необхідність перерви при роботі з комп'ютером. Спроби розрахунку інформаційного навантаження на працівника здійснювалися ще в минулому столітті [11].

Статті, в яких піднімаються питання інформаційної гігієни розглядають переважно аспект достовірності та якості інформації, з якою стикаються споживачі переважно у засобах масової інформації, та рекомендації з запобігання маніпулятивним впливам.

В існуючих нормативних документах [12] вказується на вплив напруженості праці на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. Але в цих документах взаємодія працівника з інформацією розглядається на рівні сприймання сигналів (інформації) та їх оцінки, що є дуже узагальненим підходом до умов праці в ІТ-сфері.

Аналіз існуючих досліджень показав:

- 1) відсутність будь-яких визначених компетенцій інформаційної гігієни як галузі знань;
- 2) відсутність досліджень про вплив інформаційних навантажень на самопочуття та стан здоров'я людини;
- 3) відсутність норм та правил, які запобігають перенавантаженню працівників і ІТ-сфері.

Постановка завдання. Таким чином, актуальною задачею є дослідження норм та правил при роботі з інформацією в галузі інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Дамо деякі визначення, щоб уточнити коло вирішуваних проблем.

Інформаційні технології та ІТ-сфера - це сукупність галузей діяльності людини та суспільного виробництва, що мають відношення до процесів створення, зберігання, обробки даних, а також управління ними з використанням комп'ютерів, комп'ютерних систем та мереж.

Серед галузей, що відносяться до ІТ-сфери, значне місце займають навчання та наука, статистика, аналітика, прогнозування та прийняття рішень, управління системами, бізнес-процеси, інтернет-ресурси, облік та аудит, банківська справа тощо.

В ІТ-сфері крім вимог електричної та пожежної безпеки, ергономічного обладнання робочого місця, освітлення, звукоізоляції, кліматичних умов слід враховувати норми навантаження працівника, пов'язаного власне з обробкою інформації.

Інформаційна гігієна – галузь знань, система рекомендацій, норм та правил взаємодії людини (працівника) з інформацією, що запобігають порушенням фізичного, психічного та морального здоров'я.

Компетенціями інформаційної гігієни, зокрема, є

- 1) вивчення процесів взаємодії людини з інформацією (сприйняття, аналіз, інтерпретація, запам'ятовування тощо);
- 2) дослідження впливу інформації на поточний емоційний стан та підсумковий стан здоров'я людини – користувача інформації або працівника з обробки інформації;

- 3) уточнення номенклатури робіт з обробки інформації та вивчення особливостей інформаційного обміну й умов роботи з інформацією у різних галузях;
- 4) розробка безпечних методів взаємодії людини (працівника) з інформацією;
- 5) тестування процесів інформаційного обміну у різних галузях та встановлення пріоритетних кількісних та якісних показників інформаційних процесів / потоків;
- 6) розробка науково обґрунтованих норм та правил в організації та охороні праці в IT-сфері.

До проблем, які виникають при роботі з інформацією можна віднести підвищену інтенсивність інформаційних потоків, одночасне включення декількох інформаційних потоків, неоднорідність завдань, що надходять, або навпаки надмірна монотонність інформаційного потоку, неоднозначна інформація, необізнаність оператора відносно інформації, стислі терміни виконання актуальних завдань. Крім того, на стан користувача інформації суттєво впливає емоційне забарвлення інформації, підвищена щільність деструктивних фактів, заклики до ворожнечі та насильства, негативне прогнозування, приховане маніпулювання тощо.

Психічне навантаження на працівника, який оброблює інформацію та приймає на основі неї рішення, залежить від поширення відповідальності та степені відповідальності, величини можливих втрат при допущенні помилок або прийнятті рішень, особливо якщо це стосується значних фінансових зобов'язань, а тим більше ризику для держави, для здоров'я та життя людей.

Підвищене інформаційне навантаження приводить до таких явищ у роботі працівників, як втрата уваги, помилки в виконанні завдань з обробки інформації, ступор, перевтомлення, нервово перенавантаження, психічна напруга, дратування, стрес, нервовий зрив.

До норм інформаційної гігієни, зокрема, відноситься час безперервної роботи на певному робочому місці.

Розглянемо можливі варіанти інформаційного потоку та відповідні методи розрахунку часу безперервної роботи працівника $t_{бр}$.

Варіант 1: працівник виконує одне велике завдання з обробки інформації (час виконання t_b), під час роботи є необхідність у перервах:

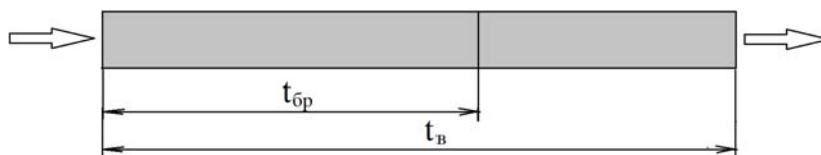


Рисунок 1 – Схема інформаційного потоку за варіантом 1

Джерело: розроблене авторами

Формула розрахунку часу безперервної роботи за варіантом 1

$$t_{бр} = \frac{P \cdot k_{ni}}{I \cdot k_{кв}} \cdot 100 \quad (1)$$

де P – норма безперервного навантаження працівника, символів (Мб),

k_{ni} – коефіцієнт навантаження за i -видом завдання (таблиця 1),

I – інтенсивність інформаційного потоку, символів/год (Мб/год),

$k_{кв}$ – коефіцієнт кваліфікації працівника, $k_{кв} = 0.5 \dots 1.5$.

Варіант 2: працівник виконує однотипні невеликі завдання, під час роботи є необхідність у перерві після виконання декількох завдань. Слід зауважити, що при переході від виконання одного завдання до наступного є певний проміжок часу t_n , що витрачається на ініціалізацію виконання, фіналізацію та переключення уваги.

Таблиця 1 – Види робіт в інформаційних технологіях за категоріями складності та напруженості

Категорія	Зміст роботи	Коефіцієнт навантаження, k_{ni}
1	Читання тексту	0.1
2	Набір звичайного тексту	0.2
3	Внесення даних до баз даних	0.3
4	Набір наукового тексту із створенням об'єктів	0.4
5	Сортування та упорядкування документів	0.5
6	Створення простих графічних об'єктів	0.6
7	Комп'ютерне керування штатним виробничими процесами	0.7
8	Захист інформації в комп'ютерних мережах та системах	0.8
9	Створення складної графіки	0.9
10	Навчання з використанням інформаційних технологій	1.0
11	Вивчення інформаційних технологій, оволодіння ІТ-професією	1.0
12	Створення інформаційних ресурсів	1.1
13	Обробка та аналіз статистичних даних	1.2
14	Комп'ютеризований облік та аудит	1.3
15	Логістика	1.4
16	Створення програмного коду	1.5
17	Створення складних комп'ютерних програм	1.6
18	Менеджмент ІТ-проектів	1.7
19	Бізнес-аналітика, прогнозування та прийняття рішень	1.8
20	Диспетчеризація повітряного руху	1.9
21	Керування складними проектами з постійним інформаційним потоком.	2.0

Джерело: розроблене авторами

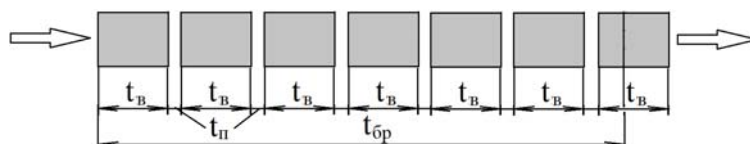


Рисунок 2 – Схема інформаційного потоку за варіантом 2

Джерело: розроблене авторами

Формула розрахунку часу безперервної роботи за варіантом 2

$$t_{\text{бр}} = \frac{P}{1 - k_{\text{ср}}} \cdot \left(k_{\text{ср}} + \frac{t_{\text{п}}}{t_{\text{в}}} \right) \cdot t_{\text{од}} \quad (2)$$

де $t_{\text{в}}$ – час виконання одного типового завдання на робочому місці, год.

Варіант 3: працівник виконує різнотипні невеликі завдання з різною ступеню інформаційного навантаження та різним часом виконання, під час роботи є необхідність у перерві після виконання декількох завдань.

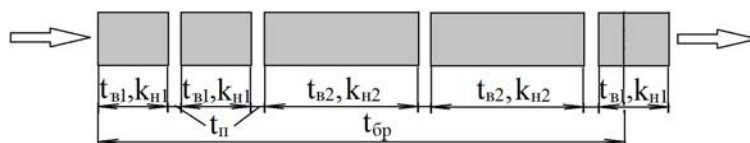


Рисунок 3 – Схема інформаційного потоку за варіантом 3

Джерело: розроблене авторами

Формула розрахунку часу безперервної роботи за варіантом 3

$$t_{\text{бп}} = \frac{P}{k_{\text{кв}} \cdot \sum_{i=1}^n I_i} \cdot \sum_{i=1}^n \left(k_{\text{нi}} + \frac{t_{\text{н}}}{t_{\text{еi}}} \right), \text{ год} \quad (3)$$

де I_i – інтенсивність інформаційного потоку, що відповідає завданню і-типу, символів/год (Мб/год),

$t_{\text{еi}}$ – час виконання одного завдання і-типу на робочому місці, год;

n – кількість видів завдань.

Висновки.

1. У зв'язку з розширенням номенклатури професій, пов'язаних із взаємодією працівників з потоками інформації, впровадження інформаційної гігієни як підрозділу охорони праці є актуальною задачею.

2. У зв'язку із специфікою роботи з інформацією як із засобом та продуктом праці необхідне вивчення умов праці робітників на типових робочих місцях в ІТ-сфері та впливу інформаційних потоків на самопочуття та стан здоров'я людей при виконанні різних типів робіт.

3. Необхідна розробка сукупності правил та рекомендацій інформаційної гігієни при взаємодії працівників з інформацією.

4. Важливою задачею є визначення видів робіт, пов'язаних з інтенсивними інформаційними потоками та проведення експериментальних досліджень з метою визначення гранично допустимих навантажень працівників при виконанні цих робіт.

Список літератури

1. Гігієна праці. Матеріали Вікіпедії. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Гігієна_праці. (дата звернення: 15.04.2022).
2. Основні поняття гігієни праці. URL: <https://studopedia.org/7-155903.html>. (дата звернення: 17.04.2022).
3. Зигмунт Л.С. Умови праці працівників, які використовують у роботі персональні комп'ютери. URL: <https://zolochiv.net/umovy-pratsi-pratsivnykiv-iaki-vykorystovuiut-u-roboti-personal-ni-komp-iutery/> (дата звернення: 14.04.2022).
4. Кравченко О. Охорона праці в офісі. Вимоги до робочого місця офісного працівника. URL: <https://gc.ua/uk/oxorona-praci-v-ofisi-vimogi-do-robochogo-miscya-ofisnogo-pracivnika/> (дата звернення: 14.04.2022).
5. Лілньов А.О. Охорона праці при роботі з комп'ютером. URL: <https://www.sop.com.ua/article/183-ohoron-prats-pri-robot-z-kompyuterom> (дата звернення: 14.04.2022).
6. Катренко Л.А., Катренко А.В. Охорона праці в галузі комп'ютерингу: Підручник. За науковою редакцією В.В. Пасічника. Львів: «Магнолія 2006», 2012. 544 с.
7. Марченко К.Н., Пестунов В.М., Свяцкая Л.П., Марченко Т.К. Влияние информации на состояние здоровья человека. Наукові записки, вип. 10, ч. 2, Кіровоград: КНТУ, 2010. С. 224-229.
8. Марченко К.М., Шматько С.І. Вплив інформаційного потоку на стан людини. Наукові записки, вип. 13, Кіровоград: КНТУ, 2013. С. 18-20
9. Медведев Н. Информационная нагрузка. Почему темп вреден для мозга? URL: <https://www.b17.ru/blog/29517/> (дата звернення: 14.04.2022).
10. Информационная нагрузка. URL: <https://www.ngpedia.ru/id169587p1.html> (дата звернення: 14.04.2022).
11. Смирницкий Е.К. Экономические показатели промышленности: справоч. Изд. 3, перераб. и доп., 1989. 336 с.
12. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» від 08.04.2014 р. № 248.

References

1. Hihiiena pratsi. Materialy Vikipedii. Retrieved from https://uk.wikipedia.org/wiki/Hihiiena_pratsi. [in Ukrainian]
2. Osnovni poniattia hihiieny pratsi. Retrieved from <https://studopedia.org/7-155903.html>. (data zvernennia: 17.04.2022).
3. Zhyhmynt L.S. Umovy pratsi pratsivnykiv, iaki vykorystovuiut' u roboti personal'ni komp'iutery. Retrieved from <https://zolochiv.net/umovy-pratsi-pratsivnykiv-iaki-vykorystovuiut-u-roboti-personal-ni-komp-iutery/> (data zvernennia: 14.04.2022).
4. Kravchenko O. Okhorona pratsi v ofisi. Vymohy do robochoho mistsia ofisnoho pratsivnyka. Retrieved from <https://gc.ua/uk/oxorona-praci-v-ofisi-vimogi-do-robochoho-miscya-ofisnogo-pracivnika/>
5. Liln'ov A.O. Okhorona pratsi pry roboti z komp'iuterom. Retrieved from <https://www.sop.com.ua/article/183-ohoron-prats-pri-robot-z-kompyuterom> (data zvernennia: 14.04.2022).
6. Katrenko J.I.A., Katrenko A.V. Okhorona pratsi v haluzi komp'iutynhu: Pidruchnyk. Za naukovoju redaktsiieiu V.V. Pasichnyka. L'viv: «Mahnoliia 2006», 2012. 544 s.
7. Marchenko K.N., Pestunov V.M., Svjackaja L.P., Marchenko T.K. Vlihanie informacii na sostojanie zdorov'ja cheloveka. Naukovi zapiski, vip.10, ch. 2, Kirovograd: KNTU, 2010. S. 224-229.
8. Marchenko K.M., Shmat'ko S.I. Vplyv informatsijnogo potoku na stan liudyny. Naukovi zapysky, vyp. 13, Kirovograd: KNTU, 2013. S. 18-20 [in Russian]
9. Medvedev N. Informacionnaja nagruzka. Pochemu temp vreden dlja mozga? Retrieved from <https://www.b17.ru/blog/29517/> [in Russian]
10. Informacionnaja nagruzka. Retrieved from <https://www.ngpedia.ru/id169587p1>. [in Russian].
11. Smirnickij, E.K. (1989). Jekonomicheskie pokazateli promyshlennosti [Economic indicators of the industry]. (3d ed.) [in Russian].
12. Derzhavni sanitarni normy ta pravyla «Hihiienichna klasyfikatsiia pratsi za pokaznykamy shkidlyvosti ta nebezpechnosti faktoriv vyrobnychoho seredovyscha, vazhkosti ta napruzhenosti trudovoho protsesu» vid 08.04.2014 r. № 248.

Konstantyn Marchenko, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Oleh Oryshaka**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Anzhelyka Marchenko**

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Problems of Information Hygiene in the IT Sphere

In social production there is a constant expansion of the range of professions related to information processing. In addition to the emergence of new professions, computer information processing is also being introduced into a number of traditional professions. Therefore, requests to ensure healthy working conditions in such workplaces have led to the emergence of such an area of life safety and health and safety as information hygiene. An urgent task is to study the rules and regulations when working with information in the field of information technology.

Problems that arise when working with information include increased intensity of information flows, simultaneous inclusion of multiple information flows, heterogeneity of incoming tasks, or excessive monotony of information flow, ambiguous information, ignorance of the operator regarding information, short deadlines. In addition, the state of the user of information is significantly affected by the emotional color of information, increased density of destructive facts, calls for hostility and violence, negative predictions, covert manipulation and more. The mental burden on the employee who processes information and makes decisions based on it depends on the spread of responsibility and the degree of responsibility, the magnitude of possible losses in making mistakes or making decisions, especially when it comes to significant financial obligations, and even more risk to the state, for human health and life.

Due to the expansion of the range of professions related to the interaction of workers with information flows, the introduction of information hygiene as a unit of labor protection is an urgent task. Due to the specifics of working with information as a means and product of labor, it is necessary to study the working conditions of workers in typical IT jobs and the impact of information flows on the well-being and health of people performing different types of work. It is necessary to develop a set of rules and recommendations of information hygiene in the interaction of employees with information. An important task is to determine the types of work associated with intensive information flows and to conduct experimental research to determine the maximum allowable workload of workers in the performance of these works.

information, information flow, information technologies, IT sphere, information hygiene, working conditions, information load, time of continuous work, labor protection

Одержано (Received) 22.04.2022

Прорецензовано (Reviewed) 29.05.2022

Прийнято до друку (Approved) 30.05.2022