

УДК 006.91

К.Д. ПОПЕРЕКА,

В.Л. КОСТЕНКО, д-р техн. наук, Одеса, Україна

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАННОГО КОНТРОЛЮ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНИХ ФАКТОРІВ

У роботі проведено дослідження з розробки спеціалізованого програмного забезпечення автоматизованого контролю комплексного показника санітарно-гігієнічного стану робочої зони, описано алгоритм та структурну схему програми, яка дозволяє в автоматичному режимі досліджувати нормовані параметри, прискорити процес вимірювання, а також обробити виміряні дані й оцінити їх невизначеність.

В работе проведено исследование по разработке специализированного программного обеспечения автоматизированного контроля комплексного показателя санитарно-гигиенического состояния рабочей зоны, описан алгоритм и структурную схему программы, которая позволяет в автоматическом режиме исследовать нормированные параметры, ускорить процесс измерения, а также обработать измеренные данные и оценить их неопределенность.

In the study on the development of specialized software of the automated control complex refractive of sanitary and hygienic state of the working area, the algorithm and the block diagram of the program, which allows you to automatically normalized to explore parameters to speed up the process of measurement and process measurement data and assess their uncertainty.

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Відповідно до "Положення про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці", однією з актуальних проблем сучасної промсанітарії є комплексний контроль умов праці, заходів попередження травматизму, професійної і загальної захворюваності, метрологічного забезпечення служб охорони праці, організаційних структур оцінки умов праці на робочих місцях [1]. Рішення проблеми автоматизації

комплексного контролю санітарно-гігієнічного стану робочої зони та процесу обчислення оцінок вимірювань для лабораторій країни дозволить прискорити впровадження в практику, як основного чинника впливає на порівнянність результатів випробувань.

В систему комплексного аналізу та оцінки умов праці на підприємствах входить визначення фактичних комплексних значень санітарно-гігієнічних факторів на робочих місцях. Санітарно-гігієнічні фактори визначаються на основі інструментальних вимірювань відповідних величин. Разом з тим проведення комплексного контролю ускладнюється тим, що всі вимірювання, які пов'язані з атестацією робочих місць, повинні виконуватися в процесі роботи, тобто при проведенні виробничих процесів відповідно до технологічного регламенту, при справних і ефективно діючих засобах індивідуального та колективного захисту та засобами вимірювань, які зазначені у відповідних нормативних документах на методи вимірювання. Обчислення, які проводяться при комплексному оцінюванні, вимагають значних ресурсів лабораторії, оскільки пов'язані з довідковими даними математичної статистики та мають багато обчислень. Очевидно, що комплексний контроль санітарно-гігієнічних факторів та обчислювальна сторона оцінювання вимірювань на сучасному етапі повинні бути автоматизовані. Існуюче програмне забезпечення (ПЗ), яке використовується в більшості лабораторій охорони довкілля та промсанітарії не дозволяє оперативно і правильно отримання значень комплексного показника санітарно-гігієнічного стану робочої зони та оцінити точність цього показника. Враховуючи сказане дослідження, присвячені автоматизації комплексного контролю параметрів є актуальними.

У статті наведенні дослідження по розробці програмного забезпечення для автоматизації комплексного контролю санітарно-гігієнічного стану робочої зони, з урахуванням невизначеності величини комплексного параметру, до якого входять параметри мікроклімату, шуму, вібрації та інших виробничих факторів. При обчисленнях оцінок вимірюваних параметрів враховувались вимоги нормативних документів [2-3], які забезпечують достовірні вимірювання в режимі реального часу як власне фізичних факторів, так і комплексний показників (інтегрального)

впливу факторів на людину, з забезпеченням мінімізації можливих суб'єктивних помилок, пов'язаних з недостатньою кваліфікацією спостерігача.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Існуючі програмні комплекси систем автоматизованого контролю санітарно-гігієнічних факторів призначені для обчислення норм і класів факторів, оформлення результатів спеціальної оцінки умов праці, також для автоматизації трудомістких процедур та оптимізації документообігу при проведенні атестації робочих місць до вимог нормативів, але недостатньо пристосовані для комплексної оцінки санітарно-гігієнічних факторів

Так, наприклад, програмне забезпечення систем автоматизованого моніторингу виробничих факторів для проведення атестації робочих місць з метою сертифікації робіт з охорони праці, розробником якого є ТОВ НДЦ «ФАПРОКС» Сибірський центр безпеки праці [4]. Обчислення норм і класів факторів здійснюється програмою автоматично. При цьому обсяг врахованих параметрів максимально наближений до вимог нормативів. Це дозволяє професійно проводити оцінку факторів, витративши мінімум зусиль. Недоліком цієї програми є відсутність можливості автоматизації всіх етапів атестації робочих місць.

Програмний комплекс «Азимут» [5] розроблений фахівцями ФГУП «НИТКИ ім. А.П. Александрова» для оцінки впливу виробничих факторів робочого середовища і трудового процесу на робочому місці персоналу підприємств та установ. Комплекс використовується також для автоматизації трудомістких процедур та оптимізації документообігу при проведенні атестації робочих місць за умовами праці відповідно до вимог сучасної нормативної бази з охорони праці, але в ньому відсутня можливість комплексної оцінки результатів контролю.

Програмний комплекс АТЕСТАЦІЯ-5.1 [6] призначений для оформлення результатів спеціальної оцінки умов праці. Програма дозволяє обробляти результати вимірювань або обстежень за алгоритмами, реалізованим у відповідності з нормативними документами і готувати пакет документів (протоколи, карти, зведені підсумкові документи) за спеціальною оцінкою умов праці.

Такий програмний продукт не придатний для проведення комплексного контролю санітарно-гігієнічних факторів. Він здійснює тільки обробку отриманих даних та оформлення результатів.

В основному такі програмні продукти мають доволі вузьку спеціалізацію та не придатні до застосування у апаратній частині системи комплексного контролю санітарно-гігієнічних факторів.

3. ФОРМУЛЮВАННЯ МЕТИ СТАТТІ

Метою статі є розробка програмного забезпечення для автоматизованого контролю комплексного показника санітарно-гігієнічного стану робочої зони.

4. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Програмне забезпечення SaNComplex 1.0 призначено для комплексного контролю санітарно-гігієнічних факторів шляхом реєстрації, візуалізації, обробки та зберігання аналогових і цифрових сигналів, записаних за допомогою різних пристроїв збору даних по санітарно-гігієнічному стану робочої зони, і дозволяє використовувати персональний комп'ютер у якості комплексу стандартних вимірювальних і реєструючих приладів. Алгоритм роботи ПЗ автоматизованої системи контролю санітарно-гігієнічного стану робочої зони представлений на рис. 1.

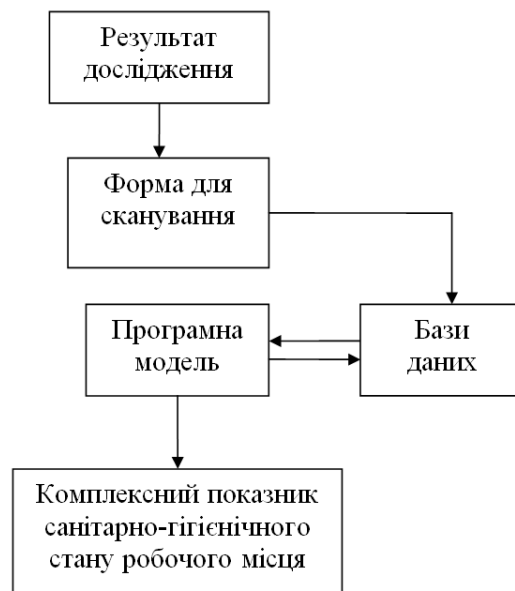


Рисунок 1 – Алгоритм роботи програми

Алгоритм включає введення вимірювальних даних, форми для сканування даних для бази даних, програмної моделі та комплексного показника санітарно-гігієнічного стану робочого місця.

ПЗ має багатоканальний режим підключення приладів і датчиків за допомогою кнопки пошуку приладів, підключення та відключення пристрою, список виявлених доступних приладів. У списку відображаються як локально підключені (USB-кабелем до комп'ютера), так і виявлені в мережі пристрою.

Введення вимірювальних даних (шляхом скануванням даних з приладів, а також в «ручну»), запис вимірювальних даних, подання на екрані вимірювальних значень.

Програмне забезпечення містить розширювану бібліотеку драйверів для різних пристроїв.

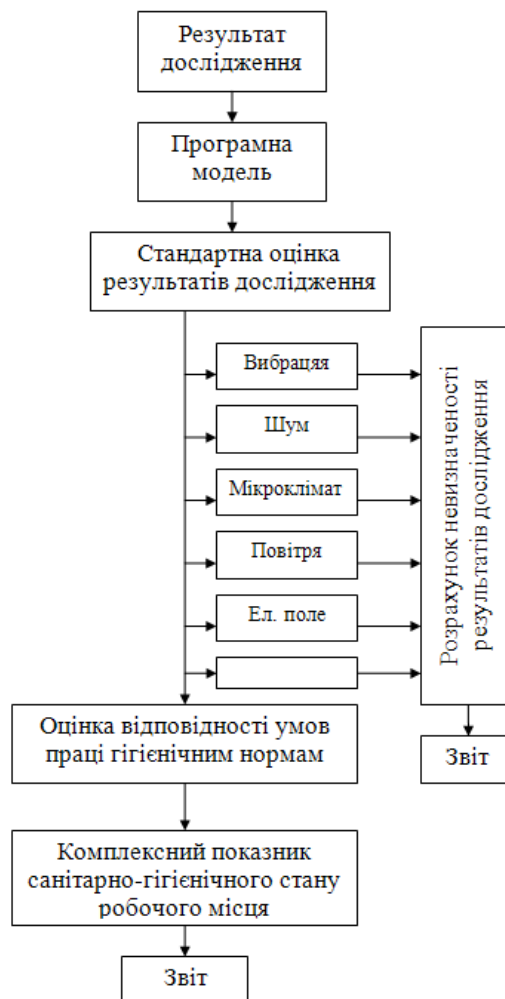


Рисунок 2 – Структурна схема роботи ПЗ

ПЗ дозволяє одночасно підключати кілька приладів і відповідно, знімати вимірювання з декількох каналів. Типи даних, вимірюваних різними каналами, можуть збігатися або бути різні.

Можливість створення бази даних для великої кількості вимірювальних величин та роботу з єдиною базою даних.

Перегляд архівів на екрані монітора в табличному і графічному вигляді;

Програмна модель дозволяє обробити результати дослідження стандартної оцінкою, розрахувати невизначеності вимірюваних параметрів, сформувати візуальне та графічне представлення відхилення від норм отриманих даних.

Вивести комплексний показник санітарно-гігієнічного стану робочої зони

Структурна схема бази даних представлена на рис. 3., містить базу даних ЗВТ (засобів вимірювальної техніки, засобів автоматизації і датчиків), норм (Directive EC і ДСН України), а також базу даних, що зберігає дані про значення вимірюваної величини.

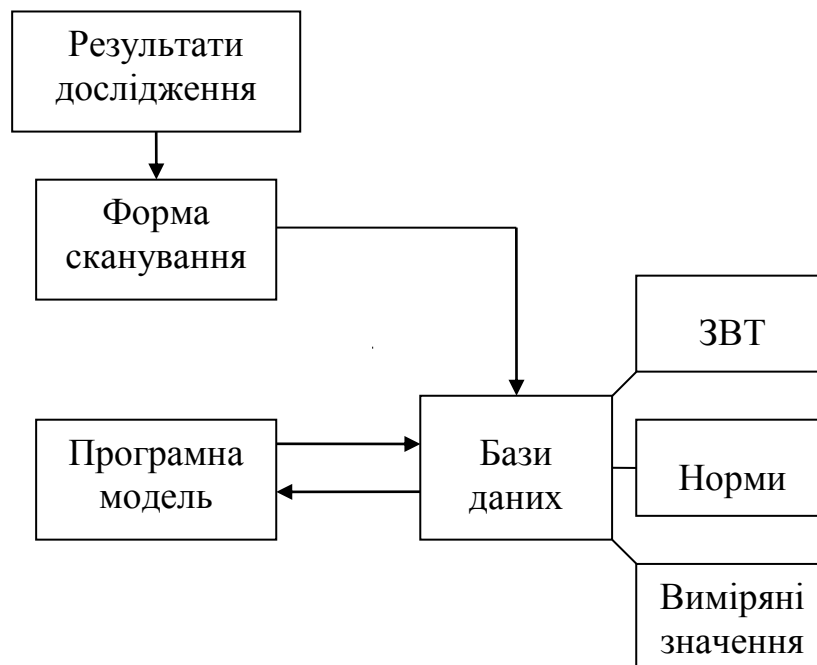


Рисунок 3 – Структурна схема бази даних

5. ОПИС СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Практичне застосування програми проводилося у інформаційно-вимірвальній системі контролю нормованих параметрів виробничих факторів. В роботі [7] представлені результати досліджень по створенню інформаційно-вимірвальної системи контролю нормованих параметрів виробничих факторів. Ця система дозволяє скоротити час на проведення вимірювання та обробку результатів обстеження робочого місця за рахунок розширення числа виконуваних функцій, а також підвищити точність вимірювань і продуктивність вимірвальних операцій. Система контролю санітарно-гігієнічного стану робочої зони складається з, цифровими засобами вимірювань, датчиків, узгоджувальний пристрій (УП), аналого-цифрові перетворювачі (АЦП), пристрій передачі даних (ППД), комп'ютера з розробленим нами спеціалізованим програмним забезпеченням. Застосування комп'ютера в комплексі з спеціалізованим ПЗ дає можливість автоматизувати процес вимірювання та обробки результатів, спростити умови використання різних вимірвальних приладів, дає можливість визначення комплексного показника санітарно-гігієнічного стану робочої зони.

6. ВИСНОВКИ

Запропонований програмний продукт дозволяє автоматизувати та прискорити процес контролю комплексного показника санітарно-гігієнічного стану робочої зони за допомогою інформаційно-вимірвальної системи контролю нормованих параметрів виробничих факторів. Застосування розроблених програмних методів обробки вимірвальної інформації також дає можливість обробляти результати за методиками, які дозволяють збільшити точність і достовірність отриманих результатів та розширити діапазон вимірювань.

Список використаних джерел: 1. Положення про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці. [Електронний ресурс] // Загл. с екрана. – 2015. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF>; 2. Санітарні норми виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-1999. [Електронний ресурс] // Загл. с екрана. – 2015. – Режим доступу: http://nbuviap.gov.ua/images/nub/Dmap/15_sanitar%20normy%20mikroklimatu.pdf; 3. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-1999. [Електронний ресурс] // Загл. с екрана. – 2015. – Режим доступу:

<http://ecopravo.org.ua/2011/07/14/dsn-3-3-6-037-99>; 4. Компьютерная программа «Аттестация рабочих мест по условиям труда на предприятиях». [Электронный ресурс] // Загл. с экрана. – 2015. – Режим доступа: <http://www.sibcbt.ru/nashi-uslugi/drugie-uslugi/programnoe-obespechenie>; 5. Программный комплекс «Азимут». [Электронный ресурс] // Загл. с экрана. – 2015. – Режим доступа: http://www.niti.ru/2_activity/2_1_commercia_activity/2_1_2_facility/us_2_azimut.pdf ; 6. Программный комплекс "АТТЕСТАЦИЯ-5.1 (СОУТ)". [Электронный ресурс] // Загл. с экрана. – 2015. – Режим доступа: <http://ekosf.ru/programma-attestatsiya-5-pk/programma-attestatsiya-5-1-sout>; 7. В. Л. Костенко Информационно-измерительная система контроля нормируемых параметров промышленных факторов [Текст] / В. Л. Костенко, Е. Д. Поперека, та ін. // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – №3. – С. 51–56 .

Bibliography (transliterated): 1. Polozhennja pro porjadok provedennja atestacii robochih misc' za umovami pracj. [Jelektronnyj resurs] // Zagl. s jekrana. – 2015. – Rezhim dostupa: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF>; 2. Sanitarni normi virobnichih primishhen': DSN 3.3.6.042-1999. [Jelektronnyj resurs] // Zagl. s jekrana.– 2015. – Rezhim dostupa: http://nbuviap.gov.ua/images/nub/Dmap/15_sanitar%20normy%20mikroklimatu.pdf; 3. Sanitarni normi virobnichogo shumy, ul'trazvuku ta infrazvuku: DSN 3.3.6.037-1999. [Jelektronnyj resurs] // Zagl. s jekrana. – 2015. – Rezhim dostupa: <http://ecopravo.org.ua/2011/07/14/dsn-3-3-6-037-99>; 4. Komp'juternaja programma «Аттестация рабочих мест по условиям труда на предприятиях». [Jelektronnyj resurs] // Zagl. s jekrana. – 2015. – Rezhim dostupa: <http://www.sibcbt.ru/nashi-uslugi/drugie-uslugi/programnoe-obespechenie>; 5. Programmnyj kompleks «Azimut». [Jelektronnyj resurs] // Zagl. s jekrana. – 2015. – Rezhim dostupa: http://www.niti.ru/2_activity/2_1_commercia_activity/2_1_2_facility/us_2_azimut.pdf ; 6. Programmnyj kompleks "АТТЕСТАЦИЯ-5.1 (СОУТ)". [Jelektronnyj resurs] // Zagl. s jekrana. – 2015. – Rezhim dostupa: <http://ekosf.ru/programma-attestatsiya-5-pk/programma-attestatsiya-5-1-sout>; 7. V. L. Kostenko Informacionno-izmeritel'naja sistema kontrolja normiruemyh parametrov promyshlennyh faktorov [Tekst] / V. L. Kostenko, E. D. Popereka, ta in. // Vostochno-evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij. – 2014. – №3. – S. 51–56 .