

УДК 681.51

Ю. Л. Зіскінд;

В. Б. Мокін, д. т. н., доц.;

М. П. Боцула, к. т. н., доц.;

Г. В. Горячев, к. т. н., доц.

РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ «ВИКИДИ» АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ДЕРЖЕКОІНСПЕКЦІЇ МІНПРИРОДИ УКРАЇНИ

Розроблено підсистему «Викиди» АСУ «Екоінспектор», яка є засобом автоматизації роботи екоінспекторів під час проведення хіміко-аналітичного контролю стаціонарних джерел викидів усіх галузей виробництва та передбачає чітке дотримання усіх офіційно прийнятих нормативно-правових документів, а також при проведенні необхідних розрахунків за методиками виконання вимірювань викидів забруднювальних речовин. Реалізовано допоміжні модулі підсистеми «Викиди», які дозволяють виконувати рутинні розрахунки, які супроводжують відбір проб в «польових» умовах. Створене забезпечення дозволить підвищити оперативність збирання та обробки даних контролю викидів в Україні, а також покращить коректність звітності та її відповідність діючим в Україні вимогам. З часом це дозволить сформувати єдину базу даних про викиди для аналізу і прогнозу їх динаміки.

Глобальне погіршення екологічної ситуації в Україні пов'язане з постійним ростом викидів від промислових підприємств та транспорту. З метою зменшення шкідливого впливу на довкілля в цілому, і на атмосферне повітря зокрема, організовано державний контроль викидів. Одним із державних органів, що контролює викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря, є Держекоінспекція (ДЕІ) Мінприроди України. Під час контролю отримується велика кількість даних, які потребують обробки, інтерпретації та узагальнення. При цьому необхідність підготовки великої кількості документації збільшує витрати часу та кількість різного роду помилок. З метою підвищення ефективності роботи Державної екологічної інспекції та її територіальних підрозділів перед колективом викладачів та студентів Вінницького національного технічного університету була поставлена задача розробки та створення Єдиної автоматизованої системи контролю, до складу якої увійшли підсистеми «Викиди», «Вода та скиди» та «Ґрунти і відходи» [1].

Для підвищення ефективності екологічного інспектування на місцях доцільно застосовувати мобільні засоби обчислювальної

техніки, а для використання в лабораторних умовах доцільно використовувати єдину автоматизовану систему для обробки даних контролю стаціонарних джерел викидів (ДВ). Використання таких засобів дасть змогу оперативно отримати необхідні дані контролю та оформлення документації.

Розроблена і створена підсистема «Викиди» (рис. 1) має на меті автоматизацію роботи екоінспекторів під час здійснення контролю викидів в атмосферу. Проведення хіміко-аналітичного контролю поширюється на стаціонарні джерела

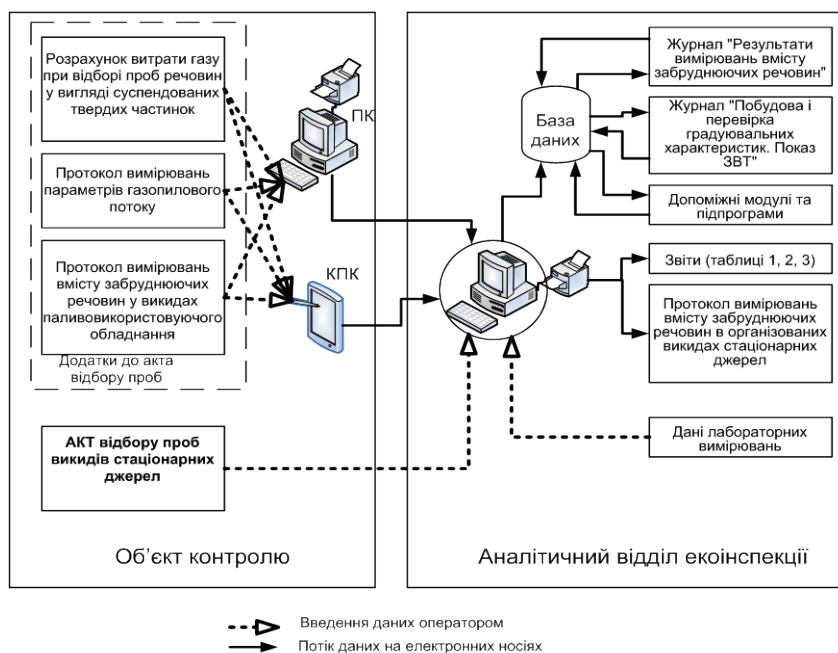


Рис. 1. Структурна схема підсистеми «Викиди» автоматизованої системи контролю

утворення (ДУ) викидів і самі ДВ усіх галузей виробництва та передбачає чітке дотримання усіх офіційно прийнятих нормативно-правових документів (законів, інструкцій, керівних нормативних документів, ДСТУ тощо), а також проведення необхідних розрахунків за методиками виконання вимірювань (МВВ) викидів забруднювальних речовин (ЗР).

Відбір проб для контролю викидів супроводжується записами у відповідний акт за заданою формою із залученням персоналу контрольованого підприємства. Також разом із записами в акт відбору проб заносяться результати розрахунків згідно з МВВ, які потребують автоматизації для скорочення рутинних операцій та уникнення помилок у розрахунках. Вимірювання та лабораторні аналізи також передбачають записи у журнали та протокол із виконанням необхідних розрахунків згідно з МВВ.

Для реалізації розрахунків розроблено редактор, в якому є можливість створення та редагування формул до відповідної МВВ. В процесі проведення вимірювання відповідно вибраної МВВ відображаються формули, за якими проводяться обчислення масових концентрацій.

Заходи з контролю викидів стаціонарних джерел проводяться безпосередньо на місці контролю за допомогою персонального комп'ютера (ПК) або кишенькового персонального комп'ютера (КПК) та передбачають розрахунки за такими формами додатків до акта відбору проб викидів стаціонарних джерел (див. рис. 1):

- «Розрахунок витрати газу при відборі проб речовин у вигляді суспендованих твердих часток»;
- «Протокол вимірювань параметрів газопилового потоку»;
- «Протокол вимірювань вмісту забруднювальних речовин у викидах паливовикористовувального обладнання».

Створені програмні модулі за зовнішнім виглядом відповідають затвердженим наказом Мінприроди України формам додатків до акта відбору проб викидів стаціонарних джерел, а тому є звичними для співробітників ДЕІ та можуть бути роздруковані прямо на місці контролю. Програмні модулі додатків до акта відбору проб дозволяють автоматизувати визначення кількості точок по перерізу круглого та прямокутного газоходу, визначити координати точок та визначити усі параметри газопилового потоку, необхідні для подальших вимірювань та аналізів. Крім зазначених можливостей програмних модулів передбачено використання різних одиниць вимірювання з можливістю їх перерахунку. Оскільки база даних підсистеми «Викиди» з міркувань надійності її роботи та захищеності даних повинна знаходитись у лабораторії регіонального аналітичного відділу ДЕІ, то дані акта відбору проб заносяться у відповідний паперовий бланк без використання засобів автоматизації, а в лабораторних умовах переносяться у базу даних (рис. 2).

Дані розрахунків додатків до акта відбору проб переносяться до бази даних підсистеми «Вики-

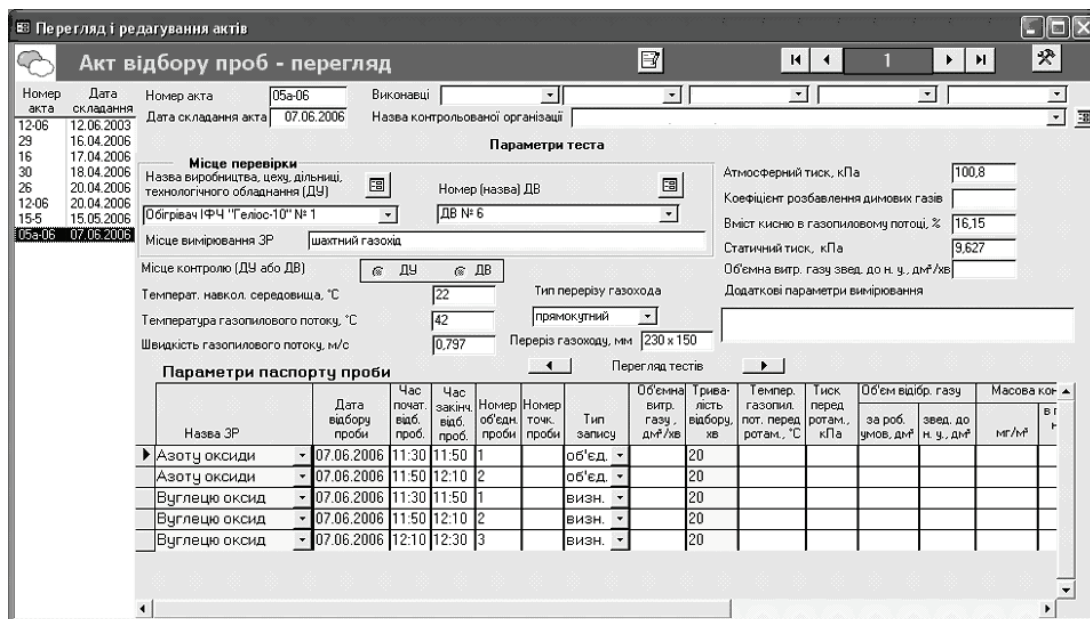


Рис. 2. Форма редагування з прикладом даних акта відбору проб викидів стаціонарних джерел

ди» із ПК, КПК або електронних носіїв за допомогою модуля імпорту, який вносить дані, отримані на об'єкті контролю, до єдиного банку даних [2].

Робота з даними, які супроводжують дані відбору проб та вимірювання вмісту ЗР здійснюється за допомогою довідників, які містять відомості та характеристики об'єктів, або дані, що рідко знають змін (табл. та рис. 3).

Довідники підсистеми «Викиди»

Назва довідника	Дані, які містяться
Реквізити контролюючої організації	Дані про регіональний аналітпідрозділ
Співробітники аналітичного підрозділу та інспекції	Дані про співробітників регіонального аналітпідрозділу
Реквізити організації-об'єкта контролю	Дані про організацію-об'єкт контролю (адреса, телефон, ПІБ керівника підприємства тощо)
Відомості про ДУ	Дані про ДУ (тип перерізу газоходу, місце відбору проб тощо)
Відомості про ДВ	Дані про ДВ (тип перерізу газоходу, місце відбору проб тощо)
Нормативи ДУ	Нормативи згідно з технологічними картами
МБВ, що використовуються аналітпідрозділом	МБВ, на які акредитований аналітпідрозділ (форма 8)
Методики виконання вимірювань	Дані про всі офіційно затверджені МБВ, які необхідні для проведення розрахунків та заповнення документації
Забруднювальні речовини	Перелік ЗР, за якими проводиться контроль викидів
Засоби вимірювальної техніки	Перелік ЗВТ, які використовуються аналітпідрозділом (назва, серійний номер, відомості про повірку)
Перетворення одиниць вимірювання	Допоміжний інструмент для переведення одиниць вимірювання різних фізичних величин в інші із можливістю додавати нові
Одиниці вимірювання	Міститься весь перелік одиниць вимірювання
Кількісні дані контролю по актах	Відображаються кількісні дані контролю для окремо взятого акта відбору проб (кількість ДВ, ДУ, точкових проб, об'єднаних проб тощо)

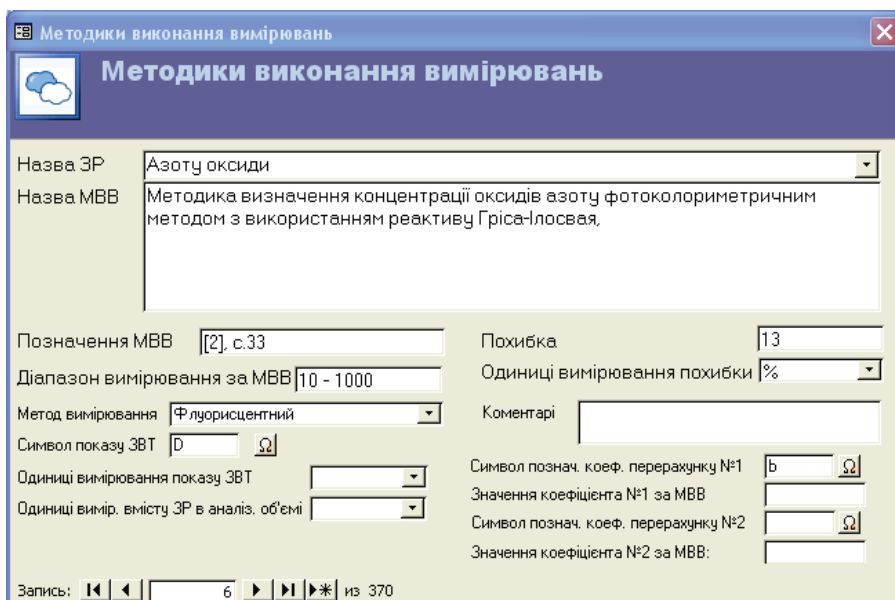


Рис. 3. Форма введення та редагування МБВ з прикладом

Таким чином, підсистема «Викиди» зводить роботу інспектора до введення даних про об'єкт контролю, паспортних даних проб, даних для розрахунку параметрів газопилового потоку, даних для розрахунку витрат газу при відборі проб речовин у вигляді суспендованих твердих часток та допоміжної інформації (див. рис. 2), що супроводжує відбір проб викидів стаціонарних джерел та фіксується у відповідному акті. Розрахунки, що супроводжують відбір проб, здійснюються за допомогою окремих моду-

лів, які реалізовані як для персональних комп'ютерів (ПК), так і для кишенькових персональних комп'ютерів (КПК), з метою забезпечення зручності роботи у «польових» умовах. Розрахунки, що ведуться на КПК, мають на меті уникнути при відборі проб рутинних операцій при визначенні вимірювальної схеми для різних типів перерізів газоходів та на основі цієї схеми визначити об'ємну витрату та об'єм відбраного газу [2].

Дані, що отримані при відборі проб, заносяться у базу даних підсистеми «Викиди». Для виконання лабораторних вимірювань підсистемою передбачається використання усіх МБВ, що входять

до офіційного переліку, з можливістю додавати нові. Для проведення вимірювань є можливість проведення автоматизованих розрахунків, побудови і перевірки градувальних характеристик із занесенням записів у відповідні журнали та виведенням на друк. Записи в журналі результатів вимірювань вмісту ЗР здійснюються послідовно для кожної проби в діалоговому режимі з користувачем для забезпечення зручності та уникнення помилок, які можуть мати місце при роботі із лабораторними приладами та під час проведення розрахунків.

Отримані дані вимірювань концентрацій та масових витрат ЗР автоматично переносяться у протокол вимірювань вмісту ЗР в організованих викидах стаціонарних джерел. Формування цього протоколу передбачає також введення нормативних значень концентрацій та масових витрат, за якими проводиться контроль перевищень викидів.

Налагоджений механізм збирання регіональних баз даних підсистеми в єдиний загальнодержавний банк даних ДЕІ Мінприроди України та формування узагальнюючих звітів.

Усі програмні модулі реалізовано з використанням технологій Microsoft Office XP/2003 (Access, Excel, Word), що дає змогу використовувати єдиний підхід для взаємодії складових системи та забезпечити користувачів звичними засобами створення вихідної документації.

З початку 2006 року проводиться всебічне тестування системи на практиці. До кінця 2006 планується впровадження підсистеми в усіх територіальних підрозділах Мінприроди України.

Висновки

Розроблено підсистему «Викиди» АСУ «ЕкоІнспектор» для автоматизації розрахунків, ведення документації та узагальнення даних екоінспекції в процесі здійснення контролю викидів стаціонарних джерел. Пакет програм має можливість врахування нових методик виконання вимірювань та інших нормативних документів без внесення змін у програмний код. Реалізовано допоміжні модулі підсистеми «Викиди», які дозволяють виконувати рутинні розрахунки, які супроводжують відбір проб в «польових» умовах з використанням КПК та ПК.

Створене програмно-інформаційне забезпечення дозволить підвищити оперативність збирання та обробки даних контролю викидів в Україні, а також покращить коректність звітності та її відповідність чинним в Україні вимогам. З часом це дозволить сформувати єдину базу даних про викиди для аналізу і прогнозу їх динаміки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Розробка та впровадження єдиної автоматизованої системи Державної екологічної інспекції та підрозділів аналітичного контролю територіальних органів Мінприроди України із отриманням результатів вимірювань стану забруднення довкілля, викидів, скидів, і відходів, їх накопичення, оброблення та аналізування: Звіт про НДР / В. Б. Мокін, М. П. Боцула, Г. В. Горячев та інші. / Вінниц. нац. техн. ун-т. — 2807 (№ ДР 0105U008854). — Інв. № 0206U005422. — К., 2006. — 195 с.

2. Мокін В. Б., Горячев Г. В., Кательніков Д. І., Жуков С. О., Моргун І. А. Розробка підсистеми реєстрації та попередньої обробки даних контролю шкідливих викидів // Зб. тез доповідей Першого Всеукраїнського з'їзду екологів (ECOLOGY-2006). — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — С. 60.

Зіскінд Юхим Львович — начальник відділу аналітичного контролю та метрологічного забезпечення головної державної екологічної інспекції Мінприроди України;

Мокін Віталій Борисович — завідувач кафедри; **Боцула Мирослав Павлович** — доцент; **Горячев Георгій Володимирович** — доцент.

Кафедра моделювання та моніторингу складних систем, Вінницький національний технічний університет