

УДК 681.51

МОКІН В. Б., д.т.н., проф.; БОЦУЛА М. П., к.т.н.;
КРИЖАНОВСЬКИЙ Є. М., к.т.н., ЯЩОЛТ А. Р., к.т.н.

АВТОМАТИЗОВАНА ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Дістав подальший розвиток новий підхід щодо розробки автоматизованої геоінформаційної системи для комплексного екологічного контролю стану забруднення довкілля. Розроблено відповідне програмне забезпечення, яке пройшло успішну апробацію та впроваджено у обласних та регіональних відділах інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції України.

© Мокін В. Б., Боцула М. П., Крижановський Є. М., Ящолт А. Р., 2013.

Постановка проблеми. Проблема антропогенного забруднення природних вод завжди була і буде актуальною. Для контролю цього процесу в Україні функціонує мережа підрозділів Державної екологічної інспекції (ДЕІ) Мінприроди України, які контролюють додержання вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, поводження з відходами, екологічну безпеку; відповідних правил, нормативів, стандартів. Для екологічного інспекційного контролю кожного підприємства, що забруднює довкілля, досліджуються його викиди, скиди та відходи в комплексі зі спостереженням показників якості навколишнього природного середовища. За результатами аналізу приймаються керівні рішення, накладаються штрафні санкції, вживаються заходи із нейтралізації забруднення. При цьому процеси реєстрації та оброблення даних є трудомістким, тривалим і не виключає помилок.

Щоб підвищити надійність ведення, оброблення та подання даних про стан довкілля актуальним є створення спеціальної автоматизованої геоінформаційної системи, що є метою цієї статті.

Виклад основного матеріалу. Було проаналізовано роботу всіх підсистем ДЕІ. Встановлено, що з метою встановлення стану довкілля спочатку проводять відбір проб повітря, води чи ґрунту, які спрямовують до аналітичних лабораторій. Тут за унормованими методиками визначають показники якості і складають протокол вимірювань, зазначаючи їх похибки. Інформацію щодо стану довкілля передають у регіональний аналітичний центр моніторингу (контролю), де вона має надходити до спеціальних баз даних. Основною задачею аналітичного центру моніторингу є оцінювання стану довкілля і тенденцій його змін із наданням відповідних рекомендацій особам, що приймають рішення (рис. 1–3).

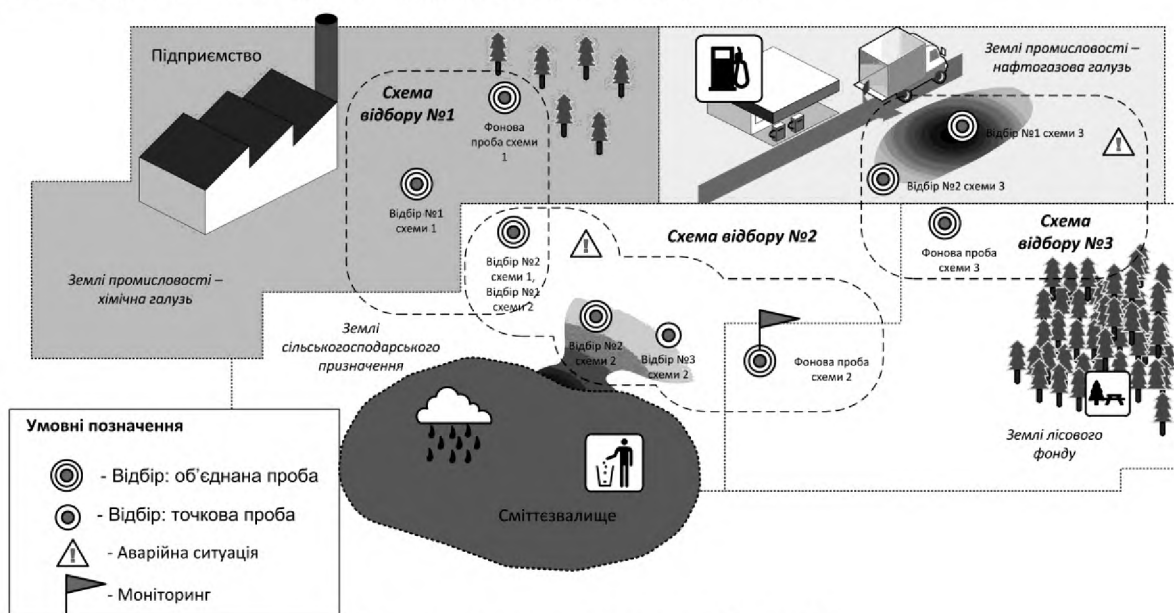


Рис. 1 – Схема контролю якості ґрунтів

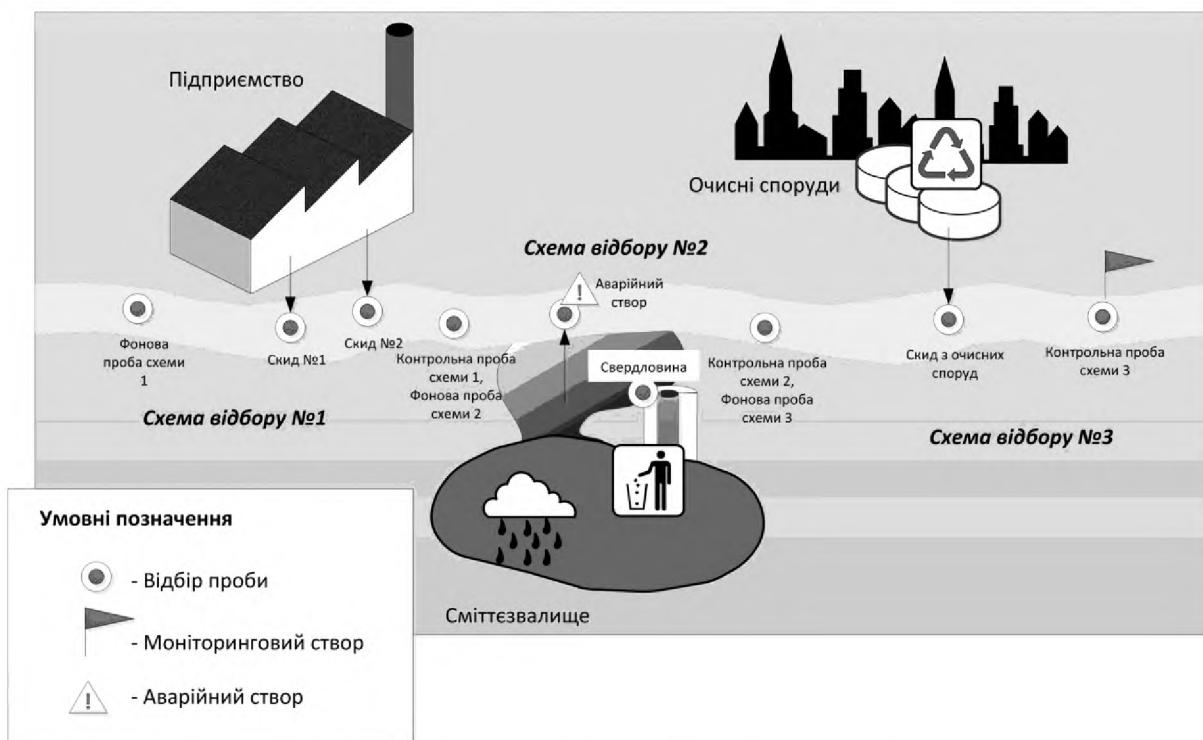


Рис. 2 – Схема контролю якості поверхневих вод

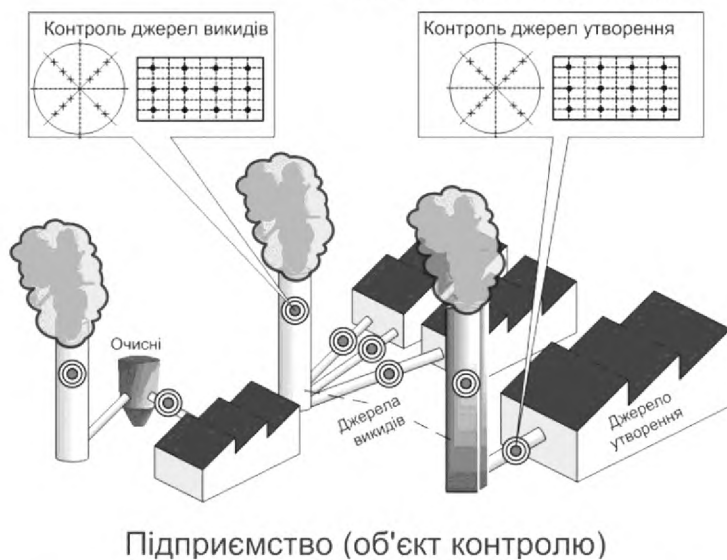


Рис. 3 – Схема контролю якості атмосферного повітря

Розроблена система вирізняється такими можливостями: візуальне нанесення об'єктів контролю (курсором мишкою вказує місце, де потрібно створити об'єкт); нанесення об'єктів контролю за координатами (при нанесенні об'єкта програма отримує координати з бази даних за кодом об'єкта); збереження інформації щодо розташування об'єктів контролю; аналіз просторово розподілених даних щодо об'єктів контролю.

У 2005-2011 рр. за участі авторів у Вінницькому національному технічному університеті створено ГІАС ДЕІ та підрозділів аналітичного контролю територіальних органів Мінприроди (АСУ «ЕкоІнспектор»; інша назва – АСК «ЕкоІнспектор»). АСУ «ЕкоІнспектор» має три основні підсистеми: «Вода та скиди», «Ґрунти

Усі дані спостережень зберігаються та накопичуються в окремих базах даних, що мають унікальну структуру. Проблема візуалізації інформації з прив'язкою до місць контролю полягає в неможливості знаходження необхідної інформації для відтворення у різних базах даних із різною структурою. Щоб вирішити цю проблему, засобами Delphi з використанням GIS ToolKit розроблено автоматизовану ГІС для комплексного екологічного контролю викидів, скидів, відходів та моніторингу стану довкілля (рис. 4 і 5).

Інформацію з баз даних вибирають за допомогою запитів, що враховують структуру бази даних і вибирають спостереження за місцями контролю. Програма-оболонка ГІАС працює з результатом виконання запиту і саме за даними з нього здійснює візуалізацію на карті ГІС.

та відходи» та «Викиди». Запропонований підхід використано у ній для візуального представлення результатів контролю та моніторингу стану довкілля [1, 2].



Рис. 4 – Технологія оброблення екологічної інформації для візуального подання в ГІАС

Кожна з підсистем дозволяє автоматизувати оброблення акта відбору проб, результатів вимірювань, формування їх протоколу, ведення реєстраційних журналів, створення звітів про екоінспекційну діяльність і стан довкілля на основі затверджених форм вхідних і вихідних даних [3], а також зберігати зображення вибраного фрагмента карти у вигляді bmp-файлу (картинки).



Рис. 5 – Структура геоінформаційної системи комплексного екологічного контролю

Відображення даних здійснюють за допомогою інструментів нанесення місць відбору проб та інформаційно-довідкових інструментів про них. Кнопки запуску інструментів винесено на панелі інструментів головного вікна програми (рис. 6), а також в меню «Інструменти» головного меню програми (рис. 7).

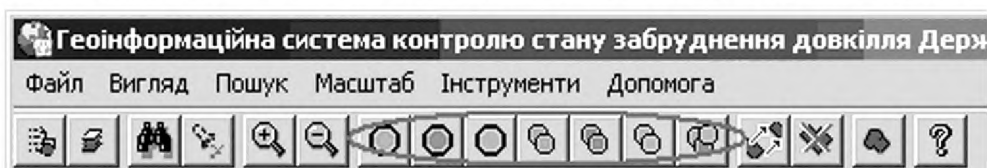


Рис. 6 – Інструменти нанесення місць відбору проб на панелі головного вікна

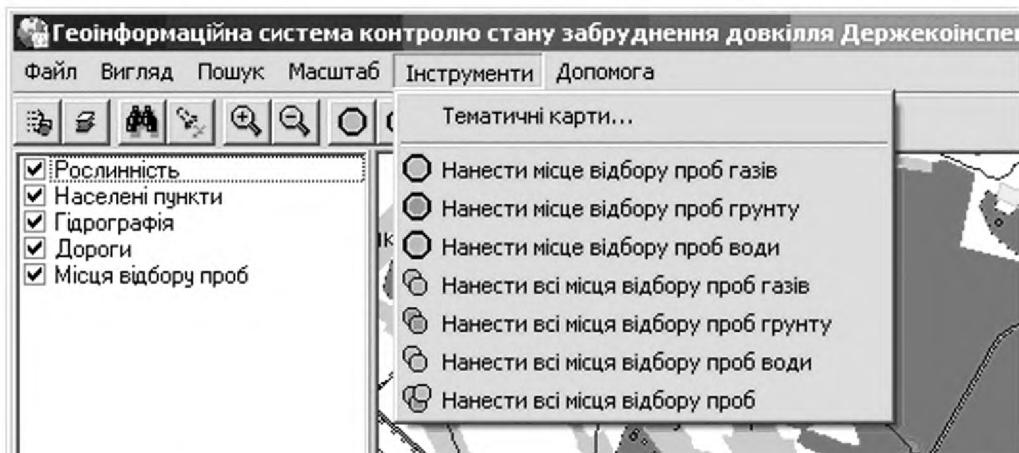


Рис. 7 – Меню «Інструменти» головного меню програми

Інформаційно-довідкові інструменти доступні після вибору об'єктів на карті (рис. 8). Для створення тематичних карт розроблено інструмент «Побудова тематичної карти».



Рис. 8 – Форма «Інформація про місце відбору проб води»

Передбачено інструмент для роботи з детальними планами міст, місцевості, підприємств у форматі растрових (відсканованих чи сфотографованих з паперових) карт, які можна прив'язати до об'єктів векторної карти. Це дозволяє наочно та точно прив'язувати місця відбору проб. Для роботи з такою картою потрібно запустити відповідний інструмент (рис. 9) і вибрати об'єкт, до якого прив'язана растрова карта.

Висновки. Дістав подальшого розвитку новий підхід до розроблення автоматизованої геоінформаційної системи комплексного екологічного контролю стану довкілля. Розроблено відповідне програмне забезпечення, яке пройшло успішну апробацію та впроваджено у обласних та регіональних відділах інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції України

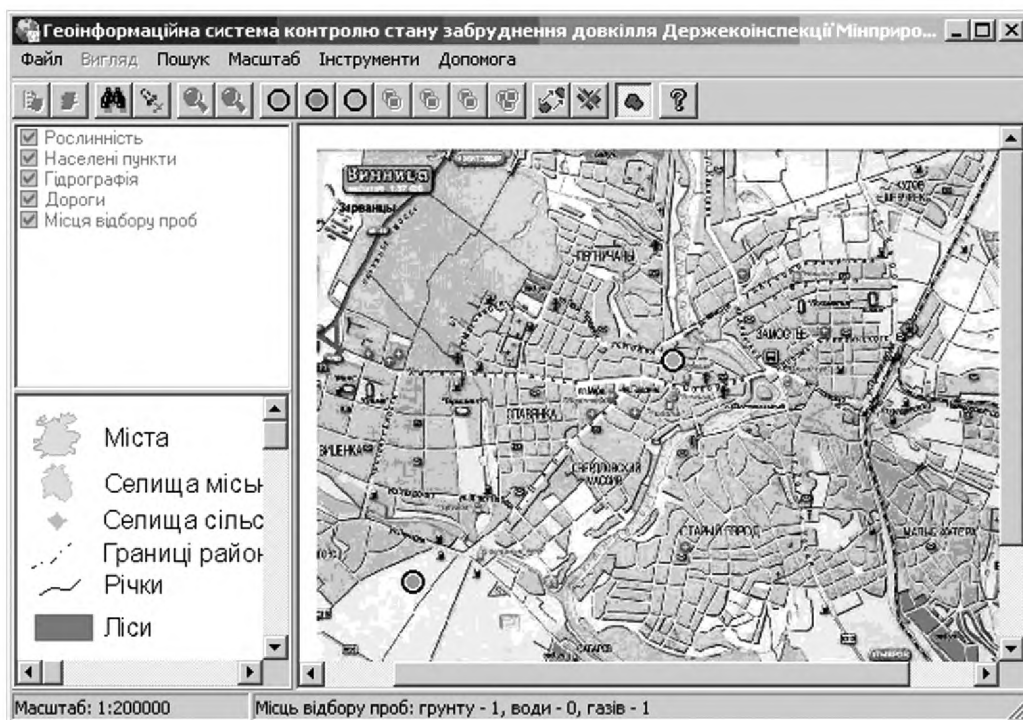


Рис. 9 – Середовище для роботи з растровими картами місцевості

Список використаної літератури

1. Мокін В. Б. Розробка комп'ютерних засобів автоматизації процесів вимірювання, накопичення та оброблення параметрів стану забруднення довкілля, викидів, скидів і відходів аналітичними підрозділами Держекоінспекції Мінприроди України / В. Б. Мокін, Ю. Л. Зіскінд, М. П. Боцула // Мат-ли XIII міжнар. конф. з автоматичного упр. «Автоматика – 2006». – Вінниця : ВНТУ, 2006. – С. 357-363.
2. Мокін В. Б. Комп'ютерна програма «Підсистема «Вода та скиди» автоматизованої системи контролю «ЕкоІнспектор» для накопичення, оброблення та аналізування усіх видів скидів та стану забруднення води в Україні («Підсистема «Вода та скиди» АСК «ЕкоІнспектор») / В. Б. Мокін, М. П. Боцула, А. Р. Ящолт // Свідчення про реєстрацію авторського права на твір № 18017. – К. : Держпатент України. – Дата реєстр. 20.09.2006.
3. Підтримка функціонування та удосконалення єдиної автоматизованої системи Державної екологічної інспекції та спеціальних підрозділів 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 та ін. ; Вінниц. нац. техн. ун-т. – № ДР 0108U011047. – К., 2009. – 143 с.

Надійшла до редакції 12.03.2013.

Mokin V. B., Botsula M. P., Kryzhanovsky E. M., Yashcholt A. R.

AUTOMATED GIS SYSTEM FOR INTEGRATED ENVIRONMENTAL CONTROL

The further development got a new approach of developing automated geographic information system for integrated environmental monitoring of environmental pollution. The respective software was successfully tested and implemented in the regional divisions of regional instrumental-laboratory control of the State Environmental Inspection of Ukraine.

Keywords: *environmental monitoring, environmental pollution, automated GIS system.*

References

1. *Mokin V. B.* Rozrobka kompiuternykh zasobiv avtomatyzatsii protsesiv vymiriuvannia, nakopychennia ta obroblennia parametriv stanu zabrudnennia dovkillia, vykydiv, skydiv i vidkhodiv analitpidrozdilamy Derzhkoinspektsii Minpryrody Ukrainy [Development of computer automation of measurement processes, storage and processing parameters of pollution, emissions, discharges and waste by the Ministry of Environment of Ukraine] / V. B. Mokin, Yu. L. Ziskind, M. P. Botsula // Mat-ly XIII mizhnar. konf. z avtomatychnoho upr. "Avtomatyka – 2006". – Vinnytsia : VNTU, 2006. – S. 357-363.
 2. *Kompiuterna prohrama "Pidsystema "Voda ta skydy" avtomatyzovanoi systemy kontroliu "EkoInspektor" dlia nakopychennia, obroblennia ta analizuvannia usikh vydiv skydiv ta stanu zabrudnennia vody v Ukraini" ("Pidsystema "Voda ta skydy" ASK "EkoInspektor")* [Computer program "Subsystem "Water and discharges" of automated control system "EcoInspector" for storing, processing and analyzing all types of discharges and water pollution in Ukraine"] / V. B. Mokin, M. P. Botsula, A. R. Yashcholt // Svidotstvo pro reiestratsiiu avtorskoho prava na tvir # 18017. – K. : Derzhpatent Ukrainy. – Data reiestr. 20.09.2006.
 3. *Pidtrymka funktsionuvannia ta udoskonalennia yedynoi avtomatyzovanoi systemy Derzhavnoi ekolohich-noi inspektsii ta spetsialnykh pidrozdiliv Minpryrody Ukrainy iz otrymanniam rezultativ vymiriuvan stanu zabrudnennia dovkillia, vykydiv, skydiv, i vidkhodiv, yikh nakopychennia, obroblennia ta analizuvannia : zvit pro NDR* [Support for the operation and improvement of a single automated system of the State Ecological Inspectorate and special units of the Ministry of Environment of Ukraine for obtaining measurements of pollution, emissions, discharges and wastes, storage, processing and analysis] / V. B. Mokin, M. P. Botsula ta in. ; Vinnyts. nats. tekhn. un-t. – # DR 0108U011047. – K., 2009. – 143 s.
-