



УДК 502.5+614.7; 504; 064

Є.М. ВАРЛАМОВ, к.т.н., завідувач лабораторії

Український науково-дослідний інститут екологічних проблем (УкрНДІЕП), м. Харків

## АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ І МОНИТОРИНГУ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ\*

Розглянуто особливості і чинники, які необхідно враховувати при вирішенні завдання створення автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу на об'єктах підвищеної екологічної небезпеки. Відзначено комплексний характер проблеми, що вимагає системного підходу і багатофакторного аналізу. Запропоновано метод і шляхи прийняття рішень щодо створення локальних систем моніторингу навколишнього природного середовища та викладені вимоги до типових функцій таких систем.

**екологічна небезпека, екологічний контроль, автоматизовані системи контролю, система моніторингу довкілля, об'єкти підвищеної екологічної небезпеки, інформація**

Екологічна безпека як стан навколишнього природного середовища, за якого забезпечується запобігання погіршенню екологічного стану та виникненню небезпеки для здоров'я людей [1], гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

Із наведеного вище випливає юридично зафіксована спроба визначити екологічну безпеку як відповідний біологічний, хімічний, фізичний стан середовища, що не є небезпечним для здоров'я людей. При цьому має бути здійснена система запобігання випадків небезпеки, тобто загрози.

Забезпечення екологічної безпеки у сучасних умовах є важливою проблемою державної екологічної політики та невід'ємною умовою сталого економічного і соціального розвитку України [2]. Це зумовлено значним антропогенним порушенням та техногенною переважаністю території, широкомасштабним застосуванням екологічно шкідливих та недосконалих технологій, речовин і матеріалів, негативними екологічними наслідками оборонної і військової діяльності [3] та природними катаклізмами.

Право екологічної безпеки – це система правових норм та інших юридичних засобів, які спрямовані на створення умов для реалізації суб'єктивного права громадян на екологічну безпеку та захист у разі порушення, регулювання відносин щодо здійснення екологічно небезпечної діяльності з метою запобігання погіршенню екологічної обстановки, виникненню небезпеки для природних

систем і населення, а також здійснення системи заходів, які спрямовані на ліквідацію небезпечних наслідків у разі виникнення екологічної небезпеки.

З огляду на викладене, право екологічної безпеки розглядається у двох основних значеннях [4]:

- позиція реалізації суб'єктивного права громадян на екологічну безпеку та захист за допомогою системи спеціальних юридичних заходів превентивного (регулятивного) і захисного спрямування;
- як об'єктивно існуюча система законодавчого та підзаконного правового забезпечення екологічної безпеки, тобто такого стану розвитку суспільних відносин у галузі екології, за якого системою державно-правових, організаційних, науково-технічних, економічних та інших соціальних засобів забезпечується регулювання екологічно небезпечної діяльності, попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для природних систем і населення.

Комплексний характер правового регулювання обумовлений характером правовідносин, які складаються на різних рівнях та напрямках здійснення екологічно небезпечної діяльності, що характеризуються підвищеним ризиком негативних наслідків для довкілля. У свою чергу це обумовлює необхідність встановлення спеціальної, підвищеної відповідальності суб'єктів права (підприємств, організацій) за створення режиму екологічної безпеки.

Практикою міжнародно-правового регулювання відносин у питанні здійснення екологічно небезпечної діяльності та врахування фактора екологічного ризику відзна-

\* Стаття опублікована по матеріалам XVI Международной конференции «Экология и здоровье человека. Охрана воздушно-го и водного бассейнов. Утилизация отходов», г. Щелкино, АР Крым, 2008 г.

чено два основних напрями. Перший із них визначений Директивою Ради Європи про небезпеку значних аварій, які притаманні деяким видам промислової діяльності [5], що викликана необхідністю визначення факторів ризикової діяльності шляхом встановлення переліку небезпечних підприємств.

Однак надалі таку практику було визнано хибною, оскільки фактори ризику визначаються не включенням того чи іншого підприємства до переліку екологічно небезпечних, а залежно від наявності екологічно небезпечних речовин на підприємствах у кількостях, що створюють небезпеку аварії.

Постановка проблеми, обґрунтування необхідності створення та експлуатації автоматизованих систем екологічного контролю і моніторингу (АСЕКМ) об'єктів підвищеної екологічної безпеки (ОПЕН) як крок подальшого підзаконного правового забезпечення екологічної безпеки шляхом встановлення спеціальної, підвищеної відповідальності правосуб'єктів (підприємств, організацій), які є відповідальними за функціонування об'єктів підвищеної екологічної безпеки.

Автором досліджено та проведено аналіз умов функціонування ОПЕН на прикладі окремих підприємств шляхом відбору інформації зі звітів підприємств, річних звітів про стан довкілля в окремих областях України, екологічних паспортів регіонів, а також огляду окремих джерел та чинників екологічної безпеки на окремих підприємствах. Всього розглянуто 20 напрямів промислових виробництв, які обумовлені постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. N 554 «Про затвердження Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» [6, 7].

Основні виробничі сектори/категорії джерел:

- енергетика, у т.ч. спалювання палива та витік під час видобутку та транспортування пального;
- промислові процеси, у т.ч. гірничодобувні, хімічні, металургії та металообробки;
- виробництво та використання галогенізованих вуглецевих сполук і гексафториду сірки, використання розчинників та інших сполук;
- сільське господарство, у т.ч. інтестинальна ферментація, видалення, зберігання та використання гною, спалювання сільськогосподарських відходів на полях;
- відходи, у т.ч. видалення твердих відходів на ґрунти, обробка стічних вод, спалення відходів та ін.

Як приклад: по Запорізькій області є велика кількість викидів оксидів азоту, вуглецю та сірки від технологічного обладнання металургійних підприємств, теплових станцій та котелень. Отже, основними вкладниками у викиди вищезазначених забруднюючих речовин області є підприємства ВАТ «Запоріжсталь» та Запорізька ТЕС

ВАТ «Дніпроенерго». У 2006 р. ВАТ «Запоріжсталь» здійснив викиди оксиду вуглецю – 58976,911 т/рік, що складає 55,2 % від обласних викидів оксиду вуглецю; оксидів азоту – 4000,552 т/рік, що складає 19,2 % від обласних викидів оксидів азоту; оксидів сірки – 5674,953 т/рік, що складає 6,5 % від обласних викидів оксидів сірки. Запорізька ТЕС ВАТ «Дніпроенерго» здійснила викиди оксиду вуглецю – 527,594 т/рік, що складає 0,49 % від обласних викидів оксиду вуглецю; оксидів азоту – 11921,837 т/рік, що складає 57,26 % від обласних викидів оксидів азоту; оксидів сірки – 75707,602 т/рік, що складає 87 % від обласних викидів оксидів сірки.

По Дніпропетровській області у 2006 р. середньорічні концентрації у містах Дніпропетровську, Кривому Розі, Дніпродзержинську становили: пилу 1,3–2,0 ГДК; діоксиду азоту 1,3–2,0 ГДК; формальдегіду 3,0–6,0 ГДК; бенз(а)пірену 0,5–1,6 ГДК та основний вклад від гірничодобувної, хімічної та металургійної промисловості.

Мета створення АСЕКМ ОПЕН полягає у забезпеченні можливості організації безперервного автоматизованого контролю, аналізу й оцінки інформації про екологічний стан об'єктів підвищеної екологічної безпеки та їх вплив на навколишнє природне середовище в режимі поточного часу; організації надання оперативної та достовірної інформації щодо джерел та чинників екологічної безпеки для контролюючих органів, органів державного управління, місцевого самоврядування та громадськості.

Основні завдання АСЕКМ ОПЕН полягають у:

- розвитку та удосконаленню екологічного контролю через реєстрацію параметрів, що контролюються, та своєчасне оповіщення про випадки перевищень нормованих значень вмісту забруднень у викидах та скидах ОПЕН, показників складу та властивостей поверхневих вод та атмосферного повітря;
- здійсненні локального моніторингу впливу ОПЕН на стан атмосферного повітря та поверхневих вод;
- забезпеченні потреб органів державного контролю та управління, місцевого самоврядування та громадськості в оперативній і достовірній інформації, необхідній для прийняття обґрунтованих рішень щодо зниження впливу ОПЕН на стан навколишнього природного середовища та його покращення в окремому регіоні;
- сприянні виконанню Україною міжнародних та міждержавних угод та зобов'язань з охорони навколишнього природного середовища.

Типовими функціями АСЕКМ ОПЕН є такі:

- виконання вимірювань вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у зоні впливу ОПЕН, у джерелах викидів в атмосферне повітря, у скидах зворотних вод до водних об'єктів, у водних об'єктах



в зоні впливу скидів зворотних вод від ОПЕН відповідно п. 2.4. Правил охорони поверхневих вод (типові положення);

- реєстрація результатів вимірювань вмісту забруднюючих речовин;
- здійснення аналітичної функції порівняння результатів вимірювань вмісту забруднюючих речовин із встановленими нормативами;
- здійснення розрахункової функції вибору максимальних результатів і опосереднення результатів вимірювання за встановлений проміжок часу;
- оперативне оповіщення оператора системи щодо виявлених випадків перевищення результатів вимірювань встановлених нормативів за заданими критеріями;
- функціональний контроль робочих параметрів та забезпечення збереження даних.

Реалізація функцій АСЕКМ ОПЕН відбувається через:

- безперервне вимірювання вмісту забруднюючих речовин у повітрі і/або воді засобами вимірювальної техніки, що дозволяють здійснювати контроль у заданому режимі;
- систематичну передачу в автоматичному режимі первинної інформації за результатами вимірювань у бази даних локальних систем екологічного моніторингу ОПЕН;
- оповіщення про випадки перевищення заданих значень ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі;
- оповіщення про випадки перевищення нормованих значень вмісту забруднюючих речовин у промислових викидах в атмосферне повітря;
- оповіщення про випадки перевищення нормованих значень показників складу та властивостей зворотних вод;
- оповіщення про випадки перевищення заданих значень ГДК забруднюючих речовин у водних об'єктах. Типова структура АСЕКМ (рис. 1) включає:
- комплекс аналізаторів і сигналізаторів;
- приймально-контрольну апаратуру;
- пункти контролю та моніторингу.

Комплекс аналізаторів і сигналізаторів складається з технологічних датчиків, які контролюють визначені параметри навколишнього природного середовища та пристроїв видачі даних вимірів на пункт контролю та моніторингу.

Аналізатори і сигналізатори системи встановлюються і використовуються відокремлено від аналогічних датчиків будь-яких систем контролю і моніторингу, які функціонують на даній території, що не виключає існування різних інших систем, наприклад, контролю технологічних

параметрів газів, що викидаються у повітря та інформація від яких має бути використана як допоміжна для АСЕКМ.

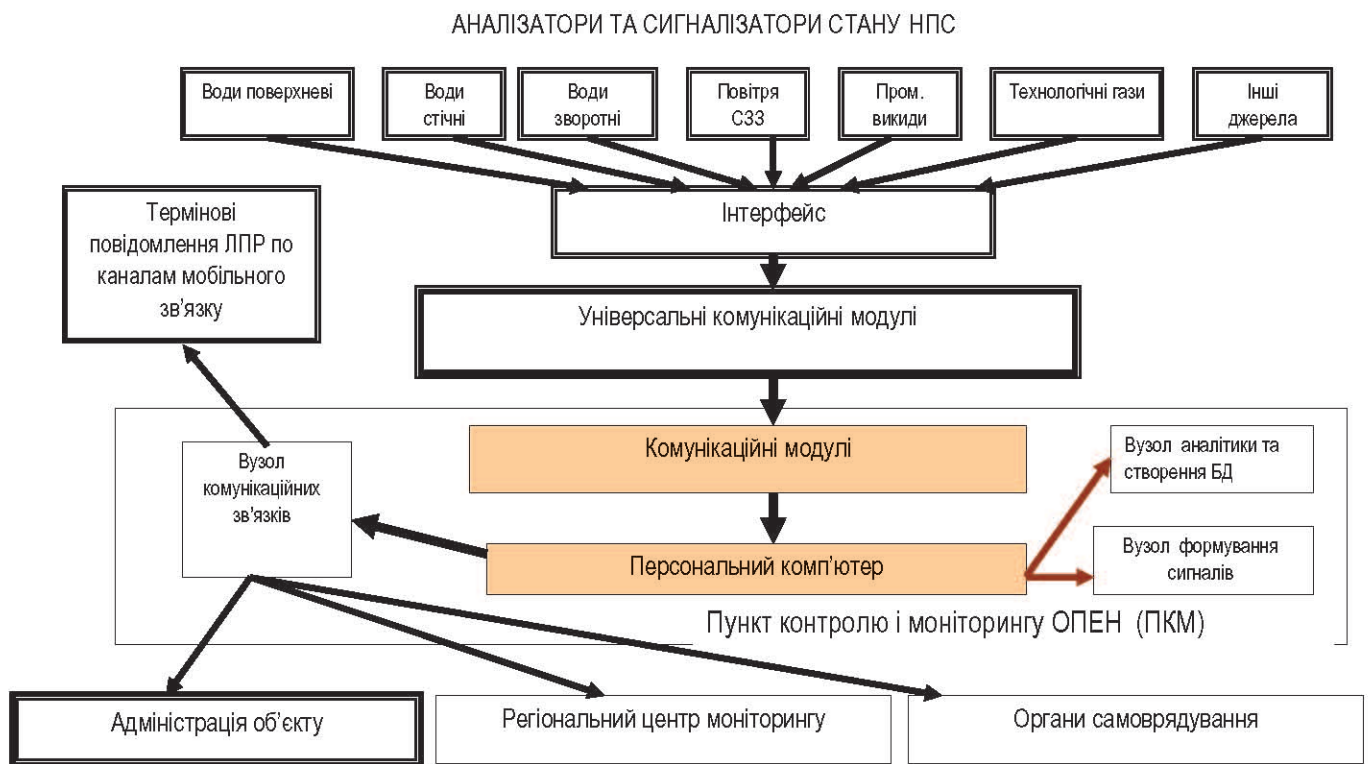
Приймально-контрольна апаратура складається зі спеціальних пристроїв, що виконують функції приймання та передачі інформації від аналізаторів і сигналізаторів.

Пункт контролю та моніторингу є спеціальним приміщенням, у якому розташовано комплекс комунікаційних та програмно-технічних засобів, що призначені для приймання, накопичення даних, оброблення інформації і подання у заданому вигляді повідомлень про стан параметрів, які контролюються, реєстрації цих повідомлень та передачі їх в автоматичному режимі на Єдину автоматизовану систему державної екологічної інспекції (ЄАС ДЕІ) та у регіональний центр моніторингу довкілля.

Порядок проведення автоматизованого контролю і моніторингу АСЕКМ має забезпечувати виконання функцій системою.

За допомогою програмного забезпечення здійснюються такі операції:

- безперервний вимір датчиками засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) параметрів, що контролюються;
- періодичний збір, оброблення та накопичення даних щодо параметрів, які контролюються;
- визначення перевищення заданих порогових значень параметрів, що контролюються, формування при цьому сигналу перевищення;
- видача сигналів та даних про небезпечну екологічну ситуацію (дата, час, параметр, значення якого перевищило порогове значення, причину формування сигналу перевищення та інше) згідно з протоколом обміну інформацією на ЄАС ДЕІ і до регіонального центру моніторингу довкілля;
- періодична регламентована видача накопиченої на ЄАС ДЕІ і до регіонального центру моніторингу довкілля;
- контроль працездатності роботи АСЕКМ та формування аварійних сигналів при аварійності всієї системи або її складових частин. Оператор АСЕКМ зобов'язаний:
- направляти повідомлення, яке підтверджує сигнали перевищення заданих порогових значень параметрів, що контролюються, які отримані від АСЕКМ, телефоном-факсом в ЄАС ДЕІ і до регіонального центру моніторингу довкілля [8];
- повідомляти відповідні служби ОПЕН щодо виникнення сигналу перевищення заданих порогових значень параметрів, які контролюються;
- вводити в дію резервні пристрої у випадку несправності основного пристрою для забезпечення безперервного контролю.



**Рисунок 1 – Структурна схема АСЕKM ОПЕН**

Типові умови функціонування ОПЕН розподіляються за такими ознаками:

- розташування джерел викидів (скидів) на території, де розміщено ОПЕН;
- режиму викидів (скидів);
- групи хімічної небезпеки за переліком МНС, до якої належить підприємство;
- типу міста, у якому розташовано ОПЕН.

Різні умови функціонування ОПЕН потребують різного підходу до їх екологічного контролю та ведення моніторингу впливу на стан довкілля.

Для проведення екологічного контролю і моніторингу ОПЕН, які мають різні за територіальними умовами розташування джерела викидів (скидів), потрібні АСЕKM різних ступенів складності (табл. 1).

Залежно від типу режиму викидів (скидів) на ОПЕН, АСЕKM можуть мати розподілення за ознакою основних критеріїв забруднювання довкілля, що будуть контролюватись (табл. 2).

**Таблиця 1 – АСЕKM різних ступенів складності**

Типи територіального розподілення джерел викидів (скидів)	Багатомодульна АСЕKM	Одномодульна АСЕKM
Розсіяні на значній площі джерела викидів (скидів)	+	
Зосереджені джерела		+

Усі ОПЕН потребують автоматизованого екологічного контролю і моніторингу. Але залежно від класифікації об'єктів визначається черга створення АСЕKM і вибирається тип та склад системи.

За ознакою кількості та класу небезпеки хімічних речовин, що одночасно зберігаються на території підприємства, усі ОПЕН розподіляються на 4 групи за реєстрацією у МНС (позначається у паспорті підприємства). Найбільш небезпечні підприємства першої групи і, відповідно, першочергово мають бути обладнані АСЕKM.

Планування черговості проектування і впровадження АСЕKM потребує врахування того факту, що розташу-

**Таблиця 2 – Критерії контрольної оцінки забруднювання довкілля, які визначають АСЕKM**

Режим викидів (скидів) ОПЕН	Критерії контрольної оцінки		
	Максимально-разовий вміст ЗР	Середньодобовий вміст ЗР	Обсяг ЗР за рік
ОПЕН, які мають постійні викиди (скиди) у безперервному режимі впродовж доби	+	+	+
ОПЕН, які мають постійні викиди (скиди) у встановленому циклічному режимі впродовж доби	+		+
ОПЕН, які мають разові викиди (скиди) і/або залпові	+		



Таблиця 3 – Черговість проектування і впровадження АСЕКМ ОПЕН

№ п/п	Типи населених пунктів	Пріоритетність у плануванні створення АСЕКМ ОПЕН
1	Великі міста (більше 500 тис. нас.)	перша черга
2	Середні міста (50–500 тис. нас.)	друга черга
3	Малі населені пункти (менше 50 тис. нас.)	наступна черга

вання ОПЕН у більш населених містах створює ризик для більшої кількості людей (табл. 3).

Експлуатація об'єктів підвищеної екологічної небезпеки підлягає посиленому спеціальному регулюванню на інституційному, науково-технічному, економічному та нормативно-правовому рівнях. Це в свою чергу зумовлює необхідність надавати такі види діяльності (та відповідні ОПЕН) особливому контролю і, бажано, постійному моніторингу факторів їх впливу на довкілля та населення прилеглих територій.

### ВИСНОВКИ

Необхідно розглядати АСЕКМ ОПЕН як локальний рівень державної системи моніторингу довкілля і включити їх до складу регіональних систем моніторингу довкілля [8].

Створення АСЕКМ ОПЕН на підприємствах, що є найбільшими забруднювачами навколишнього природного середовища, дозволить отримувати постійну неупереджену інформацію про обсяги і склад найбільш значних викидів у атмосферне повітря від організованих джерел і організованих скидів оборотних вод.

Дані про найбільші організовані викиди і скиди, що отримуються у оперативному автоматизованому режимі дозволять вдосконалити роботу щодо створення звітності, що стосується участі України у міжнародних угодах, у т.ч.:

- Кіотський протокол (міжнародний договір від 11.12.1997 р.) як доповнення до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату;
- Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті від 25 люто-

го 1991 р. (м. Еспо, Фінляндія), яку ратифіковано Законом України від 20 липня 1999 р. (М534- XIV);

- Директива Ради Європи про безпеку значних аварій, притаманну деяким видам промислової діяльності, від 24 червня 1982 р. № 82/501 ЄЕС;
- Гельсінська Конвенція про охорону і використання транскордонних водотоків і міжнародних озер 1992 р. (і Протоколів до неї), а також інших.

### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р., ч. II, ст.50 [Текст].
2. Відомості Верховної Ради України [Текст]. – 1991. – № 41 – С. 546.
3. Концепція (основи державної політики) національної безпеки України [Текст] // Голос України – 4.02.1997.
4. **Андрейцев, В.І.** Право екологічної безпеки [Текст] / В.І. Андрейцев – Київ : «Знання-Прес», 2002.
5. Директива Ради Європи про безпеку значних аварій, притаманну деяким видам промислової діяльності від 24 червня 1982 р. № 82/501 ЄЕС [Текст].
6. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18 січня 2001 р. [Текст].
7. Постанова КМ України «Про Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» № 554 від 27.07.1995 р. [Текст].
8. РД 211.0.8.107-05 «Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня» [Текст].

*Поступила в редакцію 10.04.2008*

Рассмотрены особенности и факторы, которые необходимо учитывать при решении задачи создания автоматизированных систем экологического контроля и мониторинга на объектах повышенной экологической опасности. Задача представляет собой комплексную проблему, требующую системного подхода и многофакторного анализа. Предложен метод и пути принятия решений по созданию локальных систем мониторинга окружающей природной среды и изложены требования к типовым функциям для таких систем.

Paper informs about peculiarities and factors necessary to take into account at developing the automated environmental monitoring systems for objects of the high ecological risk. This complex task requires system approach and multifactorial analysis. Method and ways for developing local environmental monitoring systems are suggested and requirements to the typical functions of such systems are stated.