

НЕДОСКОНАЛІСТЬ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА РІВНІ УРБОСИСТЕМИ: ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ, ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ

В. С. Бахарєв

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, Кременчук, 39600, Україна. E-mail: v.s.baharev@yandex.ua

Проаналізовано діяльність суб'єктів державної системи екологічного моніторингу в умовах реформування екологічного законодавства та процесах євроінтеграції і децентралізації влади. Визначено основні недоліки діючої системи спостережень. Встановлено базові причини недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на муніципальному рівні. Розроблено схему впливу причин недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на ефективність підсистеми розробки та прийняття управлінських рішень. Розроблено вдосконалену структуру системи моніторингу, що включає ряд підсистем, які забезпечують комплексне розв'язання завдань системи. Обґрунтовано процеси взаємозв'язку та взаємодії даних, що продукуються підсистемами як складовими комплексної системи моніторингу. На прикладі техногенно навантаженої урбосистеми м. Кременчук проаналізовано складові діючої системи моніторингу атмосферного повітря, обґрунтовано перелік складових, що підлягають розробці у якості шляхів вдосконалення для забезпечення ефективної роботи комплексної системи моніторингу. Визначено порядок контролюючих і організаційних дій суб'єктів системи екологічного моніторингу на муніципальному рівні для забезпечення прав громадян на екологічно чисте атмосферне повітря.

Ключові слова: екологічний моніторинг, атмосферне повітря, урбосистема, система моніторингу, недоліки.

НЕСОВЕРШЕНСТВО СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА УРОВНЕ УРБОСИСТЕМЫ: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ, ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В. С. Бахарєв

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского
ул. Первомайская, 20, Кременчуг, 39600, Украина. E-mail: v.s.baharev@yandex.ua

Проанализирована деятельность субъектов государственной системы экологического мониторинга в условиях реформирования экологического законодательства и процессах евроинтеграции и децентрализации власти. Определены основные недостатки существующей системы наблюдений. Установлены базовые причины несовершенства системы экологического мониторинга атмосферного воздуха на муниципальном уровне. Разработана схема влияния причин несовершенства системы экологического мониторинга атмосферного воздуха на эффективность подсистемы разработки и принятия управленческих решений. Предложена усовершенствованная структура системы мониторинга, которая включает ряд подсистем, которые обеспечивают комплексное решение задач системы. Обоснованно процессы взаимосвязи и взаимодействия данных, которые формируются подсистемами как составляющими комплексной системы мониторинга. На примере техногенно нагруженной урбосистемы г. Кременчуга проанализированы составляющие действующей системы мониторинга атмосферного воздуха, обоснован перечень вопросов, подлежащих разработке в качестве путей совершенствования для обеспечения эффективной работы комплексной системы мониторинга. Определен порядок контролирующих и организационных действий субъектов системы экологического мониторинга на муниципальном уровне для обеспечения прав граждан на чистый атмосферный воздух.

Ключевые слова: экологический мониторинг, атмосферный воздух, урбосистема, система мониторинга, недостатки.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На сьогодні в Україні діє державна система моніторингу довкілля, у тому числі – моніторингу якості атмосферного повітря. Станом на кінець 2014 року Державною гідрометеорологічною службою ДСНС здійснюються спостереження за забрудненням атмосферного повітря у 53 містах України на 162 стаціонарних, двох маршрутних постах спостережень та двох станціях транскордонного переносу. Ведуться спостереження за хімічним складом атмосферних опадів та за кислотністю опадів. Державна екологічна інспекція (Мінприроди) здійснює вибірковий відбір проб на джерелах викидів. Вимірюється понад 65 параметрів. Санітарно-епідеміологічна служба (МОЗ) здійснює спостереження за якістю атмосферного повітря у житловій та рекреаційній зонах [1]. При цьому варто зазначити, що в Україні налічується 460 міст, де

станом на 1 січня 2014 року мешкало 60,5 % загальної чисельності населення країни (без урахування населених пунктів, підпорядкованих міськрадам), таким чином спостерігається дисонанс між кількістю міст де здійснюється моніторинг якості атмосферного повітря – 8% від загальної кількості. Такий стан в умовах процесів децентралізації влади та євроінтеграції українського природоохоронного законодавства (у т.ч. у галузі моніторингу якості атмосферного повітря є неприйнятним. Санітарно-епідеміологічну службу де-юре ліквідовано [2]. Державна екологічна інспекція суттєво обмежена у своїх контрольних функціях та згідно анонсованого документу «Концепція реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього середовища в Україні» [3] теж має бути ліквідованою. Отже на рівні державного управління,

в умовах євроінтеграції, моніторинг якості атмосферного повітря здійснює лише Державна гідрометеорологічна служба (Держгідромет). Звичайно у таких умовах муніципалітети (особливо техногенно навантажених міст) залишаються наодинці в процесі розв'язання завдань контролю якості атмосферного повітря. Недоліки в системі спостережень Держгідромету висвітлено та проаналізовано в [4], де, зокрема, зазначено такий ряд недоліків:

- визначення кількості та місць розташування постів спостережень здійснюється безапеляційно на підставі застарілого документу [5] залежно від чисельності населення та з орієнтацією на збір інформації щодо впливу конкретних джерел забруднення довкілля з розташуванням стаціонарних постів у безпосередній близькості від об'єктів впливу;

- програма спостережень (повна – о 1, 7, 13 та 19 год. за місцевим часом, неповна – о 7, 13 та 19 год. відповідно [6]) обґрунтована відомчими інструкціями та можливістю існуючої технічної бази здійснення вимірювань залишає промисловим об'єктам значний проміжок часу для інтенсифікації процесів наслідком реалізації яких можуть бути значні рівні забруднення, а також може спричинити труднощі при аналізі великих масивів даних, знаходженні кореляційних залежностей та подальшому прогнозуванні стану забруднення атмосферного повітря;

- оцінювання впливу фізичних чинників формування екологічної небезпеки забруднення атмосферного повітря – просто не здійснюється внаслідок значної динаміки рівнів забруднення та недоцільності їх фіксації цих параметрів на стаціонарних постах мережі спостережень;

- співпраця різних установ на муніципальному рівні – не координована.

Авторами роботи [7] зазначено: «...Основними недоліками існуючої системи моніторингу в Харківській області є: відсутність узгодженості та уніфікованості інформаційних технологій, недостатнє забезпечення мереж засобами інформаційного обміну і, як наслідок, недостатня оперативність у наданні інформації користувачам; відсутність єдиної комплексної мережі спостережень регіонального рівня,

до складу якої мають входити мережі суб'єктів моніторингу, мережа автоматизованих постів та центр збору та обробки інформації за результатами моніторингу; недостатній рівень технічного та методичного забезпечення функціонування мереж спостережень.

В інших аналітичних матеріалах [8] стосовно недосконалості системи моніторингу, зазначено конкретно: «...Стан державної системи моніторингу довкілля за її структурою, рівнем організації, можливостями вимірювання якісних та кількісних параметрів стану навколишнього середовища, способом передачі та агрегації даних не відповідає завданням, що поставлені перед нею, і сучасним вимогам».

Отже за результатами попередніх досліджень визначено суттєві недоліки діючої системи моніторингу якості атмосферного повітря. Переважна більшість визначених недоліків має організаційно-технічний характер та може бути усуненою завдяки реформуванню законодавчої бази та створенню автоматичних інформаційно-аналітичних систем. Між тим теоретичний базис вдосконалення систем моніторингу на рівні урбосистем (урбанізованих територій) не є достатньо опрацьованим.

Таким чином метою роботи є аналіз базових причин недосконалості державної системи моніторингу якості атмосферного повітря, встановлення наслідків дії визначених недоліків на рівні урбосистем та пошук шляхів удосконалення та модифікації системи.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації щодо викидів забруднюючих речовин та рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря [6]. Загальноприйнята схема реалізації завдань системи моніторингу довкілля в Україні [9] представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Блок-схема моніторингу довкілля

Аналізуючи зазначену схему, із урахуванням ряду визначених попередньо недоліків, можна чітко зазначити, що основною проблемою реалізації цієї схеми на рівні урбосистеми є саме недосконалість організації підсистем спостереження й оцінки, що у кінцевому випадку призводить до недостатньої обґрунтованості в підсистемі підтримки (по суті – розробки) прийняття управлінських рішень, яка безпосередньо пов'язана з управлінням якістю компонентів довкілля.

За результатами ряду досліджень, проведених на прикладі конкретної техногенно навантаженої урбосистеми міста Кременчука [10], встановлено базові причини недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на муніципальному рівні:

1. Відсутність диференціації постів спостережень за характером інформації, що одержується.

2. Відсутність належної експертної оцінки результатів спостережень.

3. Відсутність прогнозування метеоумов, що формують забруднення атмосферного повітря (МУЗ) та попередження об'єктів промисловості про настання небезпечних метеоумов (НМУ).

4. Відсутність структурованої бази даних системи моніторингу.

5. Відсутність широкого доступу громадськості до зрозумілих усім верствам населення міста результатів спостережень та їх аналізу.

Визначені базові причини недосконалості своєю деструктивною дією формують певні негативні наслідки, що у кінцевому випадку впливають на ефективність роботи підсистеми розробки та прийняття управлінських рішень. Наслідки дії причин недосконалості існуючої системи моніторингу атмосферного повітря схематично відображено на рис. 2.

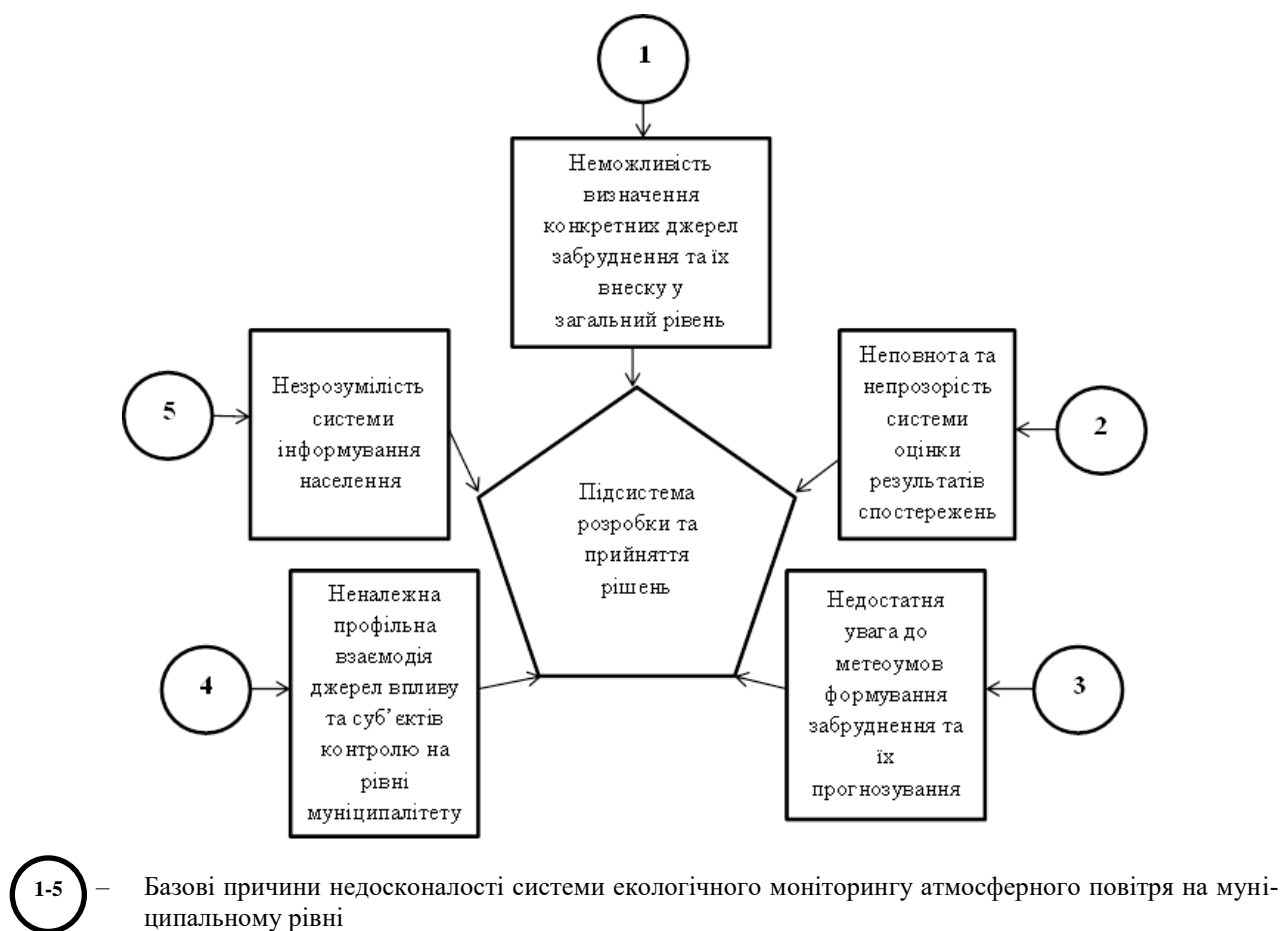


Рисунок 2 – Схема впливу причин недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на ефективність підсистеми розробки та прийняття управлінських рішень

Отже загально прийнята структурно-логічна схема організації системи моніторингу довкілля в Україні для розв'язання завдань управління екологічною безпекою в сфері забруднення атмосферного повітря на рівні конкретних урбанізованих територій (на муніципальному рівні) не такою, що адекватно відображає сукупність підсистем, які мають забезпечувати її ефективність.

Базуючись на принципах системного підходу та розглядаючи систему екологічного моніторингу ат-

мосферного повітря як самостійну одиницю мезосистеми моніторингу довкілля в макросистемі екологічної безпеки держави. Враховуючи той факт, що структура системи моніторингу має певний рівень ієрархічності та включає в себе підсистеми, які є окремими та цілком самостійними логічними її елементами нами пропонується систему екологічного моніторингу атмосферного повітря на муніципальному рівні як комплексний об'єкт. Базуючись на встановлених вище базових причинах недосконалості

сті нами запропоновано такі складові комплексної системи екологічного моніторингу атмосферного повітря:

1. Підсистема прогнозування МУЗ та попередження про НМУ.

2. Підсистема спостереження із диференціацією якісних характеристик інформації постів контролю.

3. Підсистема презентації результатів спостережень, їх аналізу, напрацьованих рішень із широким та диференційованим доступом.

4. Підсистема оцінювання результатів спостережень і короткострокового прогнозування змін.

5. Підсистема незалежного експертного оцінювання поточної та оперативної інформації про стан забруднення атмосферного повітря.

6. Підсистема накопичення вихідної, первинної та вторинної (у тому числі розроблених управлінських рішень) інформації системи моніторингу (база даних).

Таким чином комплексна система екологічного моніторингу атмосферного повітря на рівні урбосистеми (на муніципальному рівні управління екологічною безпекою) може бути представлена у вигляді схеми взаємодії визначених вище підсистем в її межах. Загальний вигляд схеми моніторингу представ-

лено на рис. 3. Так шість визначених підсистем у результаті виконання свої задач комплексно забезпечують ефективність системи моніторингу:

– дані Підсистеми 1 взаємопов'язані з Підсистемою 2 спостереження та Підсистемою 3 презентації та аналізу;

– дані Підсистеми 2 взаємопов'язані з Підсистемою 1 прогнозування метеоумов відповідно та Підсистемою 5 експертного оцінювання;

– дані Підсистеми 3 взаємопов'язані з Підсистемою 1 та Підсистемою 4 оцінювання і прогнозування;

– дані Підсистеми 4 взаємопов'язані з Підсистемою 3 та Підсистемою 6 інформаційною базою;

– дані Підсистеми 6 взаємопов'язані з Підсистемою 4 та Підсистемою 5 експертного оцінювання;

– дані Підсистеми 5 взаємопов'язані з Підсистемою 2 та 6 відповідно.

Наявність розгалужених безпосередніх взаємозв'язків підсистем у комплексі мають забезпечувати єдність системи моніторингу для раціонального виконання поставлених завдань.

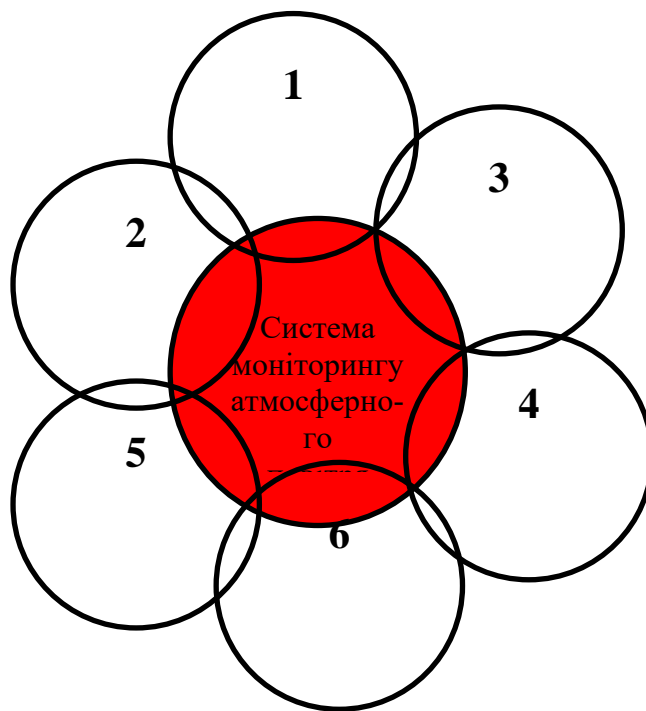


Рисунок 3 – Схема взаємодії підсистем в межах комплексної системи екологічного моніторингу атмосферного повітря

З метою обґрунтування шляхів удосконалення діючої на сьогодні системи державного моніторингу в частині контролю якості атмосферного повітря з урахуванням напрацьованих пропозицій щодо забезпечення дієвості та ефективності раціональної комплексної системи моніторингу на муніципальному рівні було проведено ряд досліджень на прикладі техногенно навантаженої урбосистеми міста Кременчука.

Проаналізовано складові діючої системи моніторингу атмосферного повітря, реалізовані в м. Кременчук:

1. Робота постів Держкомгідромету в системі державного моніторингу довкілля.

2. Робота пересувної муніципальної лабораторії контролю якості атмосферного повітря.

3. У розробці обладнання та програмне забезпечення для сучасних стаціонарних постів спостережень.

4. Наявність обґрунтованої раціональної схеми розташування постів спостережень.

На цій основі сформовано перелік складових, що підлягають розробці для забезпечення комплексної раціональної системи екологічного моніторингу атмосферного повітря.

1. Положення про прогнозування МУЗ та порядок попередження суб'єктів впливу про настання НМУ.

2. Формування бази даних.

3. Формування мережі сучасних стаціонарних постів спостережень. (Програма мінімум – додатковий пост у зоні активного забруднення промислових об'єктів Північного промвузла та «фоновий» пост).

4. Положення про систему моніторингу на муніципальному рівні з програмою вимірювань та порядком контролю.

5. Положення про експертну підсистему моніторингу з формуванням бази експертів.

6. Переформатування системи представлення інформації за результатами моніторингу з метою чіткого та зрозумілого її сприйняття.

У разі розробки зазначених складових на муніципальному рівні буде сформовано базис підсистем комплексної системи моніторингу, що дозволить забезпечити її ефективність. Для оцінювання ефективності роботи системи наведемо порядок дій суб'єктів системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на муніципальному рівні за умов створення комплексної системи моніторингу:

1. Короткостроковий прогноз МУЗ.

2. Попередження об'єктів про настання НМУ з рекомендацією вжити заходів відповідно до вимог дозвільної документації.

3. Автоматична фіксація концентрацій за певних метеоумов на стаціонарних постах спостережень на навітряній стороні факелу викидів з одночасним дублюванням значень на «фоновому» пості контролю у реальному масштабі часу.

4. Оперативна (у відповідь на масові звернення громадян), за допомогою комунальної лабораторії фіксація значень концентрацій забруднювачів з навітряної та підвітряної (не менше ніж 90° від переважаючого напрямку розсіювання домішок) сторони на відстанях: С33 та С33 + 200 м.

5. Фіксація значень концентрацій за істотно інших метеоумов на тих самих стаціонарних постах до та після фактів виявлення перевищень санітарно-гігієнічних нормативів.

6. Аналіз результатів на рівні служб муніципалітету.

7. Незалежна громадська експертна оцінка результатів спостережень із формуванням висновків.

8. Максимально чітке та зрозуміле висвітлення результатів спостережень в засобах масової інформації та соціальних мережах.

9. Розгляд питання на засіданнях МіськРади, направлення аргументованих листів керівництву об'єктів, на всі рівні в органи Мінприроди.

10. Підготовка заяви про порушення вимог ЗУ «Про охорону атмосферного повітря» із аргументуючими матеріалами.

11. Накопичення бази даних.

ВИСНОВКИ. Проаналізовано стан діяльності суб'єктів державної системи екологічного моні-

рингу в умовах реформування екологічного законодавства та процесів децентралізації. Встановлено, що завдання системи державного моніторингу у повному обсязі на сьогодні в Україні не вирішуються. Проаналізовано основні недоліки діючої системи спостережень. Визначено, що переважна більшість недоліків має організаційно-технічний характер та може бути усуненою завдяки реформуванню законодавчої бази та створенню автоматичних інформаційно-аналітичних систем. Зазначено, що теоретичні основи вдосконалення систем моніторингу на рівні техногенно навантажених урбосистем потребують суттєвого вдосконалення. Визначено базові причини недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на муніципальному рівні. На цій основі розроблено схему впливу причин недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на ефективність підсистеми розробки та прийняття управлінських рішень. За для забезпечення ефективності системи екологічного моніторингу атмосферного повітря урбосистем розроблено її вдосконалену структуру, що включає ряд підсистем, які забезпечують комплексне розв'язання завдань системи моніторингу. На прикладі техногенно навантаженої урбосистеми м. Кременчук проаналізовано складові діючої системи моніторингу атмосферного повітря, обґрунтовано перелік складових, що підлягають розробці у якості шляхів вдосконалення для забезпечення ефективної роботи комплексної системи моніторингу. Визначено порядок контролюючих і організаційних дій суб'єктів системи екологічного моніторингу на муніципальному рівні для забезпечення прав громадян на екологічно чисте атмосферне повітря. У подальших дослідженнях, базуючись на запропонованих заходах із удосконалення діючих систем, планується створити базову структуру концепції екологічного моніторингу техногенно навантаженої урбосистеми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid2014.pdf>.

2. Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади. – Постанова КМУ № 442 від 10 вересня 2014 р., м. Київ.

3. Концепція реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього середовища в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://menr.gov.ua/press-center/news/123-news1/5358-kontseptsiya-reformuvannia-sistemy-derzhavnoho-nahliadu-kontroliu-u-sferi-okhorony-navkolyshnoho-seredovishcha-v-ukraini>

4. Федонюк М.А. До питання удосконалення системи державного екологічного моніторингу стану атмосферного повітря [Електронний ресурс] // Державне управління: удосконалення та розвиток: електронне наукове фахове видання – 2013. – № 2. – Режим доступу: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=541>.

5. РД 52.04.186–89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы [Електронний ресурс]. – Ре-

жим доступу: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/44/44486/.

6. Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. – Постанова КМУ № 343 від 9 березня 1999 р., м. Київ.

7. Гриценко А.В. Моніторинг атмосферного повітря на території Харківської області та м. Харків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.niiep.kharkov.ua/sites/default/files/monitoring_atmosferного_povitrya_24.09.2014_1_0.ppt.

8. Потапенко В.Г., Шевчук І.В. Проблеми державної системи екологічного моніторингу в Україні та шляхи їх подолання. Аналітична записка, [Елект-

ронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1038/>.

9. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: Підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.

10. Бахарев В.С., Журавська М.К., Маренич А.В. Аналіз адекватності діючої мережі та обґрунтування пропозицій щодо розміщення стаціонарних постів спостереження за станом атмосферного повітря у м. Кременчук // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2016.– Вип. 4 (99). – С. 80–87.

THE IMPERFECTION OF THE EXISTING SYSTEM OF ATMOSPHERIC AIR ECOLOGICAL MONITORING AT THE LEVEL OF URBOSYSTEM: CAUSES, CONSEQUENCES, WAYS OF IMPROVING

V. Bakharev

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: v.s.baharev@yandex.ua

Purpose. The article deals with the analyses of the activity of the state system subjects of ecological monitoring in the conditions of the environmental legislation reforming and the European integration process and the power decentralization in Ukraine. The main deficiencies of the current observing system are identified. **Methodology.** The basic causes of the imperfection of the atmospheric air ecological monitoring system at the municipal level based on the analysis of practical aspects tasks of the current monitoring systems are installed. **Results.** The scheme of the influence of the atmospheric air ecological monitoring system causes imperfection on the efficiency of the subsystem formulation and managerial decision-making has been carried out. The improved structure for a monitoring system that includes a number of subsystems, providing a system comprehensive problems solution has been developed. **Originality.** The processes of data relationship and interaction produced by the subsystems as components of a comprehensive monitoring system has been substantiated. **Practical value.** On the example of Kremenchuk anthropogenic load urbosystem, the components of the existing atmospheric air monitoring system has been analyzed, the list of the components which have to be developed as the ways of improvement to provide the effective operation of the integrated monitoring system has been proved. The procedure of regulatory and institutional actions of environmental monitoring system subjects at the municipal level for providing the rights of citizens on clean atmospheric air has been defined.

Key words: ecological monitoring, atmospheric air, urbosystem, monitoring system, imperfection.

REFERENCES

1. National Report on the State of Environment in Ukraine (2014), available at: <http://menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid2014.pdf> (accessed October 1, 2016).

2. CMU Resolution, no. 442, 10.09.2014, On optimization of central executive power bodies, Kiev, Ukraine.

3. The concept of reforming the system of state supervision (control) in the sphere of environmental protection in Ukraine, available at: <http://menr.gov.ua/press-center/news/123-news1/5358-kontseptsiya-reformuvannia-systemy-derzhavnoho-nahliadu-kontroliu-u-sferi-okhorony-navkolyshnoho-seredovyshcha-v-ukraini> (accessed October 10, 2016).

4. Fedonuk, M.A. (2013), "To the question of the improvement of the state environmental monitoring of air condition", *Public administration, improvement and development*, no. 2, available at: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=541>.

5. RD 52.04.186-89 "Guide to atmosphere pollution control", available at: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/44/44486/.

6. CMU Resolution, no. 343, 09.08.1999, On approval of the organization and environmental monitoring in the field of air, Kiev, Ukraine.

7. Gricenko, A.V. (2014), Monitoring of air in the Kharkiv region and Kharkiv, available at: http://www.niiep.kharkov.ua/sites/default/files/monitoring_atmosferного_povitrya_24.09.2014_1_0.ppt (accessed October 15, 2016).

8. Potapenko, V.G., Shevchuk, I.V. (2007), The problems of the state system of environmental monitoring in Ukraine and ways of their solution, *Policy Brief. National Institute for Strategic Studies*, available at: <http://www.niss.gov.ua/articles/1038/> (accessed October 20, 2016).

9. Klymenko, M.O., Pryshepa, A.M., Voznyuk, N.M. (2006), *Monitoring dovkillya*, Publishing center "Akademia", Kiev, Ukraine.

10. Bakharev, V.S., Marenych, A.V., Zhuravska, M.K. (2016), "The adequacy of the existing network and justification of proposals for the of stationary atmospheric air state observation posts location in Kremenchuk", *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, vol. 4, no. 99, pp. 80–87.

Стаття надійшла 30.11.2016.