

УДК 330.502.504

ДО ПИТАННЯ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗАСАД МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

*О. І. Амоша, д. е. н., професор, академік, Інститут промисловості НАН України,
А. В. Дудник, доцент, НТУ «Дніпровська політехніка», alvikd@ukr.net*

У статті розглянуто теоретико-методологічні аспекти еколого-економічного моніторингу стану довкілля та визначено його необхідні результати. Запропоновано розглядати міські поселення як комплексні урбосистеми, що формуються з природної, соціальної, економічної та антропогенної складових. Показано, що для ефективного управління цією системою виникає необхідність збору, опрацювання та збереження даних про стан довкілля.

Проаналізовано існуючі методологічні підходи до моніторингу стану довкілля виявлено їх переваги й обмеженість. Визначено категорію «моніторинг навколишнього середовища» як комплекс заходів (технічних, управлінських, організаційних, економічних, адміністративних, правових), що дозволяють суб'єкту управління систематично контролювати стан та тенденції розвитку природних та антропогенних (соціально-економічних, техногенних) процесів у світі, що нас оточує. В Україні під системою моніторингу довкілля розуміють систему спостережень, збору, обробки, передачі, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розробку науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

Продемонстровано, що правильне використання інформації, яка отримана в результаті реалізації моніторингової програми, є необхідною умовою для отримання зисків (корисних ефектів) від здійснення екологічного моніторингу. Запропоновано при проектуванні програми екологічного моніторингу на початковому її етапі менеджерам з охорони довкілля визначати кількісні та якісні показники, на підставі яких у подальшому будуть визначатися зміна стану середовища, можливі варіанти дій, а також те, яка інформація буде необхідною для ухвалення виважених управлінських рішень.

Ключові слова: еколого-економічний моніторинг, урбанізована система, сталий розвиток, міське поселення, економіка природокористування.

Постановка проблеми. Перехід людства від ведення аграрного господарства до індустріальної економіки супроводжувався процесами концентрації населення, збільшенням обсягів залучення ресурсів до виробничих процесів, випереджаючими темпами зростання технологій створення нових продуктів по відношенню до можливостей людини та природи до утилізації відходів суспільної діяльності, зменшенням доступності та якості тих ресурсів, які розглядалися як «невичерпні» та «відновлювальні» з відповідною еволюцією наших уяв-

лень про ціну таких ресурсів. Закономірним наслідком усвідомлення зміни ролі економічних агентів у природокористуванні та перетворенні навколишнього середовища стає усвідомлення необхідності збирання, опрацювання та збереження даних про стан довкілля. Стокгольмська конференція ООН 1972 року дає початок Програмі ООН з навколишнього середовища та вперше визначає категорію «моніторинг навколишнього середовища» в контексті покращення якості середовища проживання людини.

Екологічний моніторинг, окрім суто спостереження за станом довкілля і збирання даних, має оцінювати та прогнозувати напрямки змін навколишнього середовища, зокрема біоекологічних, природно-господарських, біосферних, біологічних та геофізичних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичну і методологічну основу дослідження системи екологічного моніторингу складають праці українських та іноземних вчених. Однак, на розвиток екологічного моніторингу у національній практиці справили вплив два історичні підходи. Перший з них – це «концепція спостереження» запропонована Ю. А. Ізраєлем [1;2], другий – це «проактивний підхід» до екологічного моніторингу відомий як концепція Теда Манна – Іннокентія Герасимова [3;4]. Вплив господарчих аспектів антропогенної діяльності на стан природних екосистем та наступні соціально-економічні трансформації людських спільнот розглянутий у роботах А. В. Бардася, К. С. Богача [5].

Формулювання мети статті. Метою даної роботи є визначення теоретико-методологічних засад моніторингу навколишнього середовища та їхнє узагальнення

на підставі систематизації видів моніторингової діяльності за змістом виконуваних дій суб'єктами такої діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження. У національній практиці на розвиток екологічного моніторингу справили вплив два історичні підходи. Перший з них, запропонований Ю. А. Ізраєлем, визначав, що «моніторингом називають систему спостережень, які дозволяють виділити зміни стану біосфери під впливом діяльності людини» та був спрямований на фіксацію трансформацій стану природи під впливом діяльності людини [1;2]. На відміну від «концепції спостереження» Ю. А. Ізраєля, приблизно у той самий час під впливом праці відомого канадського кліматолога та метеоролога Р. Т. Манна [3] формується «проактивний підхід» до екологічного моніторингу, який в українській науковій спільноті був відомий як концепція Теда Манна – Іннокентія Герасимова [4]. Радянський академік у своїх працях розглядав екологічний моніторинг як «систему спостереження, контролювання та управління станом навколишнього середовища, яка здійснюється у різних масштабах, зокрема, і глобальному» [6].



Рис. 1. Концепції екологічного моніторингу [4]

Саме у здатності системи екологічного моніторингу до управління станом довкілля і полягала принципова відмінність від попередньої концепції Ю. А. Ізраєля: згідно з І.

Герасимовим система екологічного моніторингу має бути спрямована на виявлення та контроль екологічних небезпек, екологізацію процесів господарської діяльності лю-

дини та розв'язання людством глобальних проблем [7]. Відповідно, І. Герасимовим пропонувалася дещо відмінна ієрархічна система екологічного моніторингу, де базовим (першим) рівнем визначався санітарно-гігієнічний (або біоекологічний) моніторинг, наступним рівнем був моніторинг природно-господарський (або геоекоекологічний) і найскладнішим – біосферний чи то глобальний.

Активізація процесів природокористування внаслідок зростання чисельності населення на планеті, а також прискорення індустріалізації внаслідок науково-технічної революції супроводжується зміною природних умов та природних ресурсів, як це показано на прикладі старопромислових регіонів Європи, у тому числі й України. Вплив гірничовидобувного природокористування на ландшафти, стан природних екосистем та – як наслідок – соціально-економічні трансформації людських спільнот розглянутий у роботах А. В. Бардася, К. С. Богача.

Концентрація промислових об'єктів на певних територіях, зокрема у міських агломераціях, інтенсифікація використання водних, атмосферних, земельних ресурсів су-

проводжується суттєвим забрудненням навколишнього середовища, рівень якого становить загрозу для сталого розвитку нашої країни. Для мінімізації негативних екстернальних ефектів господарської діяльності людини на території держави розгорнуто мережу станцій моніторингу стану навколишнього природного середовища. Ці об'єкти спостереження дозволяють отримувати актуальні дані про вплив людини на природу та прогнозувати результати сільськогосподарської, лісотехнічної, меліоративної, гірничовидобувної, промислової, урбаністичної та інших видів діяльності на життєдіяльність людей, розробляти відповідні заходи для запобігання негативним наслідкам та ліквідації техногенних забруднень. Як зазначає Ємець М. А., класифікація моніторингу відбувається за характером поставлених перед ним завдань у визначених природних середовищах чи соціотехнічних (антропо-технічних) утвореннях, де здійснюється спостереження та збір даних [6], тому сам моніторинг може бути представлений у вигляді блок-схеми за «концепцією Ізраеля» на рисунку 2.

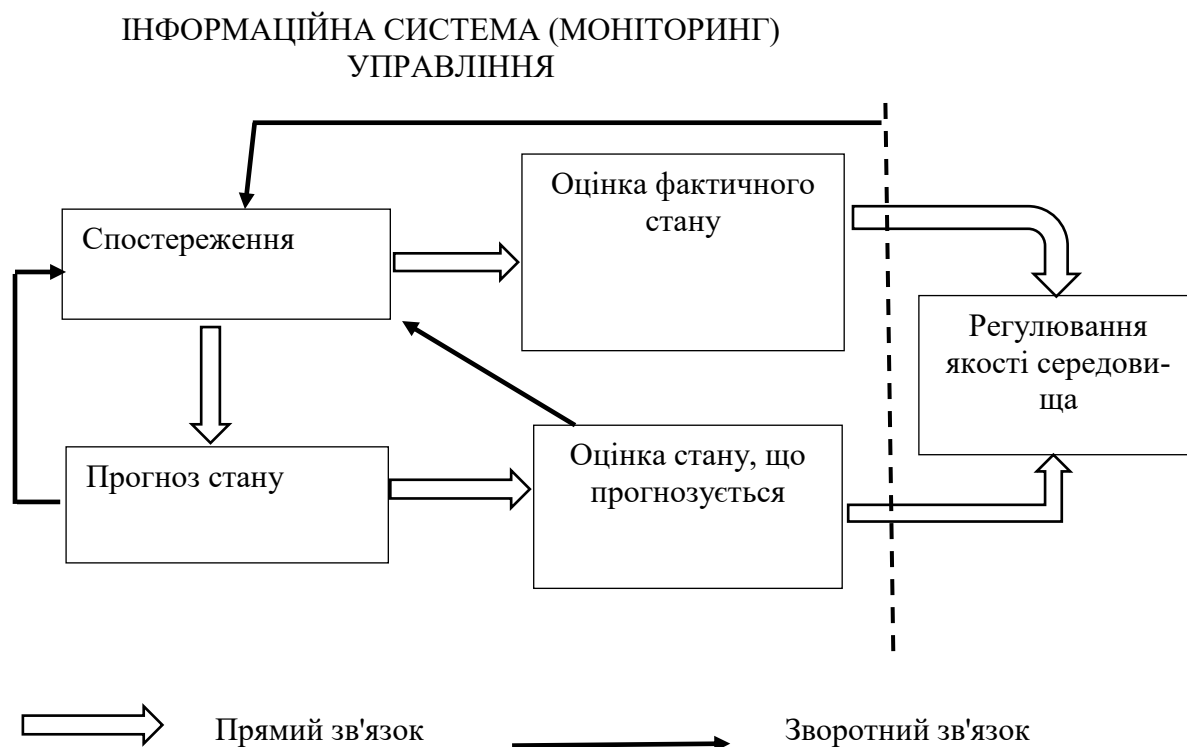


Рис. 2. Блок-схема системи моніторингу

На рисунку 3 наведено основні види екологічного моніторингу в залежності від тих завдань, які ним виконуються. Дана схема побудована згідно з класифікацією Ізраеля Ю. А. (геофізичний, біологічний та глобальний види екомоніторингу), а також класифікацією І. П. Герасимова (санітарно-гігієнічний, природно-господарський, біосферний). Основним недоліком наведеної системи можна вважати саме відокремлення процесів моніторингу та управління, коли остаточною метою моніторингової діяльності залишається лише збір даних, їхнє опрацювання та отримання прогностичних оці-

нок імовірних станів навколишнього середовища, які (теоретично) мають стати підґрунтям для ухвалення управлінських рішень у подальшому. Розглядаючи екологічний моніторинг як інструмент управління, керівник повинен бути готовим до роботи з відносно великою кількістю екологічних показників, які можуть характеризувати вимірювані властивості, явища, стан досліджуваних екосистем та походити з різних джерел – наприклад, від окремих міністерств, державних відомств, причому їхня загальна кількість налічує 130 індексів та 2000 показників [9].

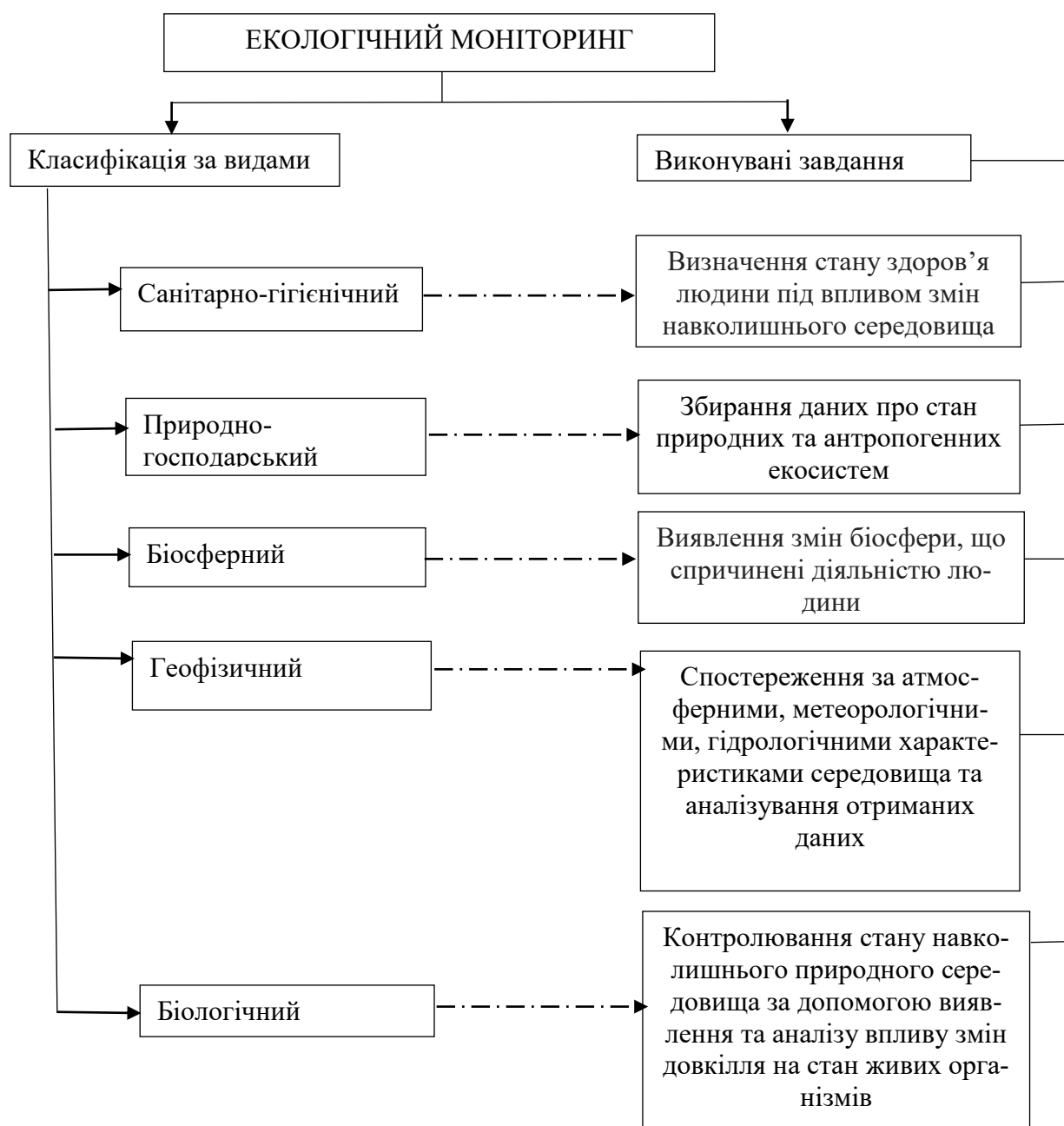


Рис. 3. Класифікація екологічного моніторингу в залежності від виконуваних завдань

Доволі поширеним недоліком значної кількості програм екологічного моніторингу є брак чітких цілей, які можна було би виміряти якісно або кількісно. Екологічний моніторинг надає дослідникам інформацію про справжній стан екосистеми, що є об'єктом вивчення, але така інформація може входити у суперечності з тими цілями або стандартами, які притаманні іншим системам, які пов'язані з досліджуваною нами. У тих ситуаціях, коли виявляється подібного роду невідповідність у стандартах, виникає необхідність у встановленні нових стандартів або розробленні та застосуванні корегуючих дій для усунення виявленої несприятливої ситуації.

Згодом, отримана в процесі екологічного моніторингу інформація може використовуватися для контролювання дієвості реалізованих управлінських рішень з охорони навколишнього природного середовища, чи то для визначення того, чи було досягнуто поставлених цілей. Також дані екологічного моніторингу можуть стати у нагоді для оцінювання наявних чи очікуваних наслідків впливу масштабної діяльності людини

(наприклад, повторного оцінювання наслідків впливу антропогенної діяльності на довкілля).

При здійсненні екологічного моніторингу, який має на меті реалізацію природоохоронної політики, його цілі в обов'язковому порядку мають враховувати необхідність здійснення регулярного виміру темпів трансформації стану довкілля у бік покращення задля забезпечення ефективності процесу управління станом навколишнього середовища та охорони природи. Саме тому правильне використання інформації, що отримана в результаті реалізації моніторингової програми, є необхідною умовою для отримання зисків (корисних ефектів) від здійснення екологічного моніторингу. Відповідно, при проектуванні програми екологічного моніторингу початковим її етапом має стати визначення менеджерами з охорони довкілля кількісних та якісних показників, на підставі яких буде визначатися зміна стану середовища, можливі варіанти дій, а також те, яка саме інформація буде необхідною для ухвалення зважених управлінських рішень.



Рис. 4. Схема DPSIR-підходу

При здійсненні кризового екологічного моніторингу передбачається здійснення інтенсивних спостережень за станом природних та техногенних об'єктів, що розташовані в районах значного техногенного навантаження, небезпечних природних явищ, природних зонах з екстремальними умовами для управлінського реагування на надзвичайні ситуації та забезпечення безпечних умов життєдіяльності населення. Фоновий моніторинг є певною мірою тотожним поширеному в іноземних джерелах терміну «довгостроковий моніторинг», оскільки передбачає багаторічні комплексні дослідження попередньо обраних об'єктів природоохоронних зон задля оцінювання поточного та прогнозування майбутнього стану екологічних систем, які можуть розглядатися вченими в якості еталонних та слугувати базою порівняння з системами, що сформувалися під впливом техногенної діяльності людини.

Рушійні сили традиційно описуються як «соціальні, демографічні та економічні зміни (прогресивні) у суспільстві» [10], причому доволі часто основним локомотивом таких змін людство нами сприймаються трансформації економічних відносин, у той час як вплив соціальних чинників на структуру, характеристику та функціонування національного господарства часом залишається на периферії уваги дослідника. Саме тому у Сполучених Штатах та Європейському Союзі «рушійні сили» розглядаються як дві взаємодоповнюючі підкатегорії – «рушії господарської діяльності» та «рушії соціальних трансформацій». У першому випадку мова йде про усі та фактори, які забезпечують задоволення потреб людини у доступі до продуктів харчування, сировини, чистої води, безпеки, житла, засобів охорони здоров'я, культурного середовища та різноманітної інфраструктури.

Рушійні сили соціальних трансформацій є відображенням потреб людей у соціальній приналежності, рівних можливостях, справедливому управлінні та культурній тотожності, охоплюючи характеристики соціального та політичного середовища, що визначають структуру та засади функціонування національного господарства, а також ключові показники здоров'я людини [10].

Що стосується так званого «навантаження на довкілля», то його визначають як антропогенну діяльність, що є похідною від впливу рушіїв господарської діяльності та рушіїв соціальних трансформацій, та яка спричиняє трансформації стану навколишнього середовища. Згідно з методикою ЕРА [10], навантаження поділяють на природні (викликані дією природного середовища) та антропогенні (що спричинені техногенним впливом). У найбільш узагальненому сенсі ми можемо розглядати такого роду навантаження як поведінку людини, що потенційно може впливати на стан її здоров'я.

Під терміном «поточний стан та тенденції зміни навколишнього середовища» розуміють сукупність станів природного та техногенного середовища (кількісні та якісні характеристики фізичних, хімічних та біологічних складників середовища), а також соціальних систем (демографічні показники). Зміни навколишнього середовища, зокрема зміни якісних умов функціонування екосистем, мають наслідком вплив на здатність відповідної екосистеми задовольняти матеріальні та нематеріальні потреби людей, а отже – впливають на рівень їхнього добробуту.

Реагування, як дії антропогенної системи, можуть мати на меті формування політики чи ухвалення економічних рішень, які контролюватимуть рушійні сили, що впливають на стан справ у окремих секторах національного господарства. Це досягається ухваленням законодавчих актів, регулюванням господарських відносин та розробленням рекомендацій стосовно:

- практики сталого розвитку сільськогосподарства;
- політики розвитку добувних галузей промисловості;
- політики розвитку паливно-енергетичного комплексу, що містить заходи переходу до використання відновлювальних та альтернативних джерел;
- політики управління процесом утилізації відходів виробничої та побутової діяльності людини;
- політики охорони здоров'я та збільшення тривалості життя.

Очевидно, що внаслідок наведених вище завдань пріоритетним аспектом роз-

робки програми екологічного моніторингу стає здатність визначати причини виявлених змін, а цього неможливо досягти без значного досвіду аналітичної та діагностичної діяльності. Так, Г. Девіс у своїй статті порівнює екологічний моніторинг з терапевтом, який мусить не лише оцінити поточний стан здоров'я пацієнта, але також визначити його хвороби та їхні причини, запропонувати дієві засоби лікування [11]. При цьому необхідно виявити джерела надходження забруднюючих речовин до атмосфери, гідросфери та ґрунтів, надати оцінку процесам переносу та міграції забруднень (у тому числі швидкість таких переносів), характеристикам ландшафтно-геохімічного перерозподілу забруднюючих речовин (з урахуванням геохімічних бар'єрів та біохімічних кругообігів), зібрати дані про місце розташування та потужність антропогенних джерел емісії. У процесі, що описаний вище, можливо виділити дві окремі функції моніторингу, кожна з яких має своє призначення [12]:

- функцію раннього попередження: на початковій стадії отримана в ході реалізації моніторингової програми інформація допомагає виявляти зміни у навколишньому середовищі, які можуть вимагати вжиття корегувальних дій, спрямованих на відновлення балансу середовища, а також визначати (можливі або імовірні) причини таких змін для обрання відповідних конкретній ситуації управлінських заходів;

- функція раннього контролю: на етапах раннього виявлення змін стану досліджуваної системи отримана від моніторингової програми інформація може використовуватися для визначення того, наскільки успішними є застосовувані корегувальні заходи, а також для оцінювання передбачуваних або очікуваних результатів або дій.

Традиційний для України децентралізований підхід до екологічного моніторингу (здійснюється багатьма організаціями, що мають різну відомчу підпорядкованість) здійснюється на глобальному, регіональному та локальному рівнях, кожен з яких має притаманні саме для нього методичні підходи, цілі та практичну реалізацію. Здійснення моніторингу на локальному рівні має на меті забезпечити нормативну якість довкілля завдяки реалізації комплексу захо-

дів, що розраховані на відносно тривалий проміжок часу. Регіональний моніторинг має на меті відстежити характер змін, спричинених господарською діяльністю людини, на біосферу та абіотичну складову та краще зрозуміти тенденції зміни рівноваги живого та неживого середовища, а також економічні та соціальні наслідки таких змін. Глобальний же моніторинг реалізується як складова міжнародної політики держав та відбувається внаслідок реалізації учасниками міжнародних угод та конвенцій відповідних положень та декларацій.

В західних джерелах [13] також розглядають короткостроковий та довгостроковий екологічний моніторинг. Перший зустрічається вкрай рідко, оскільки отримані протягом короткого часу спостережень дані не завжди можуть мати релевантний характер та дозволяти робити висновки про причини трансформації середовища з відповідною достовірністю. Натомість, під довгостроковим моніторингом Д. Лінденмаєр та Г. Лікенс розуміють «повторювані у часі емпіричні дослідження стану об'єктів навколишнього середовища, за яких збір інформації та її подальше аналітичне опрацювання триває не менше десяти років» [13]. Водночас, саме по собі тлумачення «довгостроковості» спостереження за станом об'єкту навколишнього середовища також є предметом наукової дискусії: так, на думку Стреєра (Strayer) справжня довгостроковість дослідження повинна охоплювати часовий період, який перевищує тривалість життя одного покоління живих організмів в екосистемі, що вивчається, або бути достатньою для дослідження основних процесів, які позначаються на структурі такої екосистеми [14].

Періодичне та систематизоване збирання інформації про стан окремих компонентів природних комплексів дозволяє виявляти причинно-наслідкові зв'язки між рівнем розвитку продуктивних сил та якістю навколишнього середовища, зокрема його придатності для безпечного життя людей. Отримана в результаті реалізації моніторингових програм інформація стає основою для ухвалення управлінських рішень, що стосуються реалізації суспільством природоохоронних заходів, зокрема промислово-

технологічних, агротехнічних, водогосподарських, урбаністичних та низки інших. В силу історичних обставин формування соціального середовища та закономірностей економічної діяльності людини, сучасні міста у багатьох випадках потребують реалізації більшості з запропонованих вище заходів. Моніторингові дослідження у цьому випадку допомагають переглянути суспільні

уявлення про доступність тих або інших видів природних ресурсів, що в першу чергу проявляється у питанні їхньої ціни для потенційних ресурсокористувачів.

У загальному вигляді, найбільш поширені в Україні та у світі підходи до визначення моніторингу можна узагальнити у вигляді таблиці 1.1.

Таблиця 1

Узагальнені підходи до визначення моніторингу

№	Джерело	Зміст
1	Ю.А. Израель	система спостережень, які дозволяють виділити зміни стану біосфери під впливом діяльності людини
2	І.П. Герасимов	система спостереження, контролювання та управління станом навколишнього середовища, яка здійснюється у різних масштабах, зокрема, і глобальному
3	Постанова КМУ «Про державну систему моніторингу довкілля» № 391	система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки
4	Дж. Геллавел	управлінську діяльність, що спрямована на підтримання балансу природного середовища, та яка не має стосунку до наукових досліджень
5	Р. А. Родрігес, А. М. Херрера, Дж. Сантандер, Є. В. Міранда, М. Е. Пердомо, А. Куїрос, Р. Рієра, Брайан Д.Фас	збір достовірної інформації стосовно стану екосистеми та значимих тенденцій її розвитку для підтримання безпечних для людини умов навколишнього середовища та управління процесами використання природних ресурсів згідно з засадами сталого розвитку
6	П. Вос, Е. Міліс, У. Дж. Тер-Кеурс	повторювані у часі вимірювання визначеного набору змінних показників, що здійснюються в одному або декількох місцях спостережень протягом тривалого періоду часу та згідно з попередньо планами, що враховують часові та просторові характеристики таких дій
7	Д. Лінденмаєр, Г. Е. Лікенс	повторювані у часі емпіричні дослідження стану об'єктів навколишнього середовища, за яких збір інформації та її подальше аналітичне опрацювання триває не менше десяти років

На думку Понікарова В. та Єрмоленко О. [15], існуюча система моніторингу стану довкілля має удосконалюватися у напрямку, який дозволить систематизувати отримані дані спостережень про стан водних, земельних ресурсів, атмосферного повітря, якості лісових насаджень у вигляді Екологічного кадастру України, який дозволить рівні забруднення, вплив діяльності об'єктів підвищеної небезпеки на екологічні характерис-

тики територій. Такий підхід є подальшим розвитком принципів формування державної системи моніторингу довкілля, що визначена нормативно-правовими актами нашої держави.

Висновки. Періодичне та систематизоване збирання інформації про стан окремих компонентів природних комплексів дозволяє виявляти причинно-наслідкові зв'язки між рівнем розвитку продуктивних

сил та якістю навколишнього середовища, зокрема його придатності для безпечного життя людей. Отримана в результаті реалізації моніторингових програм інформація стає основою для ухвалення управлінських рішень, що стосуються реалізації суспільством природоохоронних заходів, зокрема промислово-технологічних, агротехнічних, водогосподарських, урбаністичних та низки інших. В силу історичних обставин формування соціального середовища та закономірностей економічної діяльності людини, сучасні міста у багатьох випадках потребують реалізації більшості з запропонованих вище заходів. Моніторингові дослідження у цьому випадку допомагають переглянути суспільні уявлення про доступність тих або інших видів природних ресурсів, що в першу чергу проявляється у питанні їхньої ціни для потенційних ресурсокористувачів.

З нашої точки зору, більш доцільним було би упорядкування отриманих під час проведення моніторингу даних у вигляді електронних екологічних паспортів міст та регіонів, які дозволять відстежувати динамічні зміни довкілля та виявляти загрозові тенденції впливу антропогенних та природних факторів, співставляти рівень соціально-економічної діяльності людини з якістю її життя та станом природного середовища, що забезпечує можливості такої діяльності.

Література

1. Израэль Ю. А. Глобальная система наблюдений. Прогноз и оценка окружающей природной среды. Основы мониторинга / Ю. А. Израэль // Метеорология и гидрология. – 1974. – №7. – С. 3–8.
2. Израэль Ю. А. Концепция мониторинга состояния биосферы. Мониторинг состояния окружающей природной среды / Ю. А. Израэль – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – С. 10–25.,
3. Ted Munn. Global Environmental Monitoring Systems (GEMS): Action Plan for Phase I / Munn Ted – ICSU-SCOPE, 1973. – 130 p.
4. Екологічний моніторинг: концепції, принципи, системи / Володимир Погребенник, Мирослав Мельник, Мирослав Бойчук // Вимірювальна техніка та метрологія. – № 65. – 2005. – С. 164–171.
5. Бардась А. В. Вплив гірничих робіт на техногенне руйнування ґрунтового покриву та екологічне використання земельних ресурсів / А. В. Бардась, К. С. Богач // Економічний простір – № 71. – 2013. – С. 277–286.
6. Герасимов И. П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды / И. П.

Герасимов // Изв. АН СССР. – Сер. Географ. – 1975. – № 3. – С. 13–25.

7. Герасимов И. П. Научные основы мониторинга окружающей среды. Мониторинг состояния окружающей природной среды / И. П. Герасимов – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – С. 41–52.

8. Ємець М. А. Сучасні системи екологічного моніторингу та ефективність їх функціонування / М. А. Ємець // Екологія і природокористування. – 2008. – Випуск 1. – С. 159–169.

9. Марова С. Екологічний моніторинг як інструмент прийняття управлінських рішень / С. Марова. – Х. : «ДокНаукаДержУп», 2011. – С. 194–198.

10. Using the DPSIR Framework to Develop a Conceptual Model: Technical Support Document www.epa.gov/ord.

11. Davis G. E. Design Elements of monitoring programs: then necessary ingredients for success / G.E. Davis // Environ. Monit. Assess. – №26. – 1993. – 99–105p.

12. P. Vos, E. Meelis And W. J. Ter Keurs. A framework for the design of ecological monitoring programs as a tool for environmental and nature management. / P. Vos, E. Meelis And W. J. Ter Keurs // Environmental Monitoring and Assessment – №61. – 2000. – 317–344 p.

13. Lindenmayer David B., Likens Gene E. The science and application of ecological monitoring / B. David Lindenmayer, Gene E. Likens // Biological Conservation – №143. – 2010. – 1317–1328 p.

14. Strayer D. I., Glitzenstein J. S., Jones C., Kolasa J., Likens G. E., McDonnell M., Parker G. G., Pikett S. T. A. Long-term ecological studies: an illustrated account of their design, operation, and importance to ecology / D. I. Strayer, J. S. Glitzenstein, C. Jones, J. Kolasa, G. E. Likens, M. McDonnell, G. G. Parker, S. T. A. Pikett // Occasional publication of the Institute of Ecosystem Studies, vol.2. Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York, 1986. – 1–38 p.

15. Понікаров В. Д. Удосконалення системи інтегрованого моніторингу природного середовища регіонів України / В. Д. Понікаров, О. О. Єрмоленко // Бізнес Інформ. – №6. – 2014. – С. 193–196.

References

1. Izrael Yu. A. *Globalnaya sistema nablyudeniy. Prognoz i otsenka okruzhayushchey prirodnoy sredy. Osnovy monitoringa* [Global observation system. Calculation and assessment of the environment. Principles of Monitoring] / Yu. A. Izrael // Meteorology and Hydrology – 1974. – №7. – P. 3–8.
2. Izrael Yu. A. *Kontseptsiya monitoringa sostoyaniya biosfery. Monitoring sostoyaniya okruzhayushchey prirodnoy sredy* [The concept of monitoring the biosphere condition // Monitoring of the environment condition] / Yu. A. Izrael – L. : Gidrometeoizdat, 1977. – P. 10–25.
3. Ted Munn. Global Environmental Monitoring Systems (GEMS): Action Plan for Phase I / Munn Ted – ICSU-SCOPE, 1973. – 130 p.

4. *Ekologichnyy monitorynh: kontseptsii, pryntsyipy, systemy* [Ecological monitoring: conceptions, principles, systems] / Volodymyr Pogrebennik, Myroslav Melnyk, Miroslav Boichuk // Measuring equipment and metrology. – №65. – 2005. – P. 164–171.
5. Bardas A. V. *Vplyv hirnychkykh robit na tekhnohenne ruinuвання gruntovoho pokryvu ta ekologichne vykorystannia zemelnykh resursiv* [Influence of mountain works on technogenic destruction of the ground cover and ecological use of landed resursiv] / A. V. Bardas., K. S. Bogach. // Economic space. – №71. – 2013. – P. 277–286.
6. Gerasimov I. P. *Nauchnyye osnovy sovremenogo monitoringa okruzhayushchey sredy* [Scientific bases of modern environmental monitoring] / I. P. Gerasimov // Izv. Academy of Sciences of the USSR. – Ser geograph., 1975. – № 3. – P. 13–25.
7. Gerasimov I. P. *Nauchnyye osnovy monitoringa okruzhayushchey sredy. Monitoring sostoyaniya okruzhayushchey prirodnoy sredy* [Scientific bases of environmental monitoring. Monitoring of the environment natural condition] / I. P. Gerasimov – L. : Gidrometeoizdat, 1977. – P. 41–52.
8. Yemets M. A. *Suchasni systemy ekologichnoho monitorynhu ta efektyvnist yikh funktsionuvannia* [Modern ecological monitoring systems and the efficiency of their functioning] / M. A. Yemets // Ecology and nature usage. – 2008. – Vypusk 1. – P. 159–169.
9. Marova S. *Ekologichnyi monitorynh yak instrument pryiniattia upravlinskykh rishen* [Environmental monitoring as a tool for making management decisions] / S. Marova. – Kh. : «DokNaukDerzhUpr», 2011. – P. 194–198.
10. Using the DPSIR Framework to Develop a Conceptual Model: Technical Support Document www.epa.gov/ord_
11. Davis G. E. Design Elements of monitoring programs: then necessary ingredients for success / G. E. Davis // Environ. Monit. Assess. – №26. – 1993. – 99–105 p.
12. Vos P., Meelis E. And Ter Keurs W. J. A framework for the design of ecological monitoring programs as a tool for environmental and nature management. / P. Vos*, E. Meelis And W. J. Ter Keurs // Environmental Monitoring and Assessment – №61. – 2000. – 317–344 p.
13. Lindenmayer B. David, Likens Gene E. The science and application of ecological monitoring / B. David Lindenmayer, Gene E. Likens // Biological Conservation – №143. – 2010. – 1317–1328 p.
14. Strayer D. I., Glitzenstein J. S., Jones C., Kolasa J., Likens G. E., McDonnell M., Parker G. G., Pikett S. T. A. Long-term ecological studies: an illustrated account of their design, operation, and importance to ecology / D. I. Strayer, J. S. Glitzenstein, C. Jones, J. Kolasa, G. E. Likens, M. McDonnell, G. G. Parker, S. T. A. Pikett // Occasional publication of the Institute of Ecosystem Studies, vol.2. Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York, 1986. – 1–38 p.
15. Poniarov V. D. *Udoskonalennia systemy intehrovanoho monitorynhu pryrodnoho seredovyshcha rehioniv Ukrainy* [Improvement of integrated monitoring system of environment of the Ukrainian regions] / V. D. Poniarov, O. O. Yermolenko // Biznes-Inform. – №6. – 2014. – P. 193–196.

К ВОПРОСУ СИСТЕМАТИЗАЦИИ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*А. И. Амоша, д. э. н., профессор, академик, Институт промышленности НАН Украины,
А. В. Дудник, доцент, НТУ «Днепропетровская политехника»*

В статье рассмотрены теоретико-методологические аспекты эколого-экономического мониторинга состояния окружающей среды и определены его основные результаты. Предложено рассматривать городские поселения как комплексные урбосистемы, которые формируются из природной, социальной, экономической и антропогенной составляющих. Показано, что для эффективного управления этой системой возникает необходимость сбора, обработки и сохранения данных о состоянии окружающей среды.

Проанализированы существующие методологические подходы к мониторингу состояния окружающей среды, выявлены их преимущества и недостатки. Определена категория «мониторинг окружающей среды» как комплекс мероприятий (технических, управленческих, организационных, экономических, административных, правовых), которые позволяют субъекту управления систематически контролировать состояние и тенденции развития природных и антропогенных (социально-экономических, техногенных) процессов в окружающем нас мире. В Украине под системой мониторинга окружающей среды понимают систему наблюдений, сбора, обработки, передачи, сохранения и анализа информации о состоянии окружающей среды, прогнозирования ее изменений и разработку научно обоснованных рекомендаций для принятия решений о предотвращении негативных изменений состояния окружающей среды и соблюдения требований экологической безопасности.

Продемонстровано, що правильне використання інформації, которая получена в результате реализации мониторинговой программы, является необходимым условием для получения выгод (полезных эффектов) от осуществления экологического мониторинга. Предложено при проектировании программы экологического мониторинга на начальном ее этапе менеджерам по охране окружающей среды определять количественные и качественные показатели, на основе которых в дальнейшем будет определяться изменение состояния среды, возможные варианты действий, а также то, какая информация будет необходимой для принятия взвешенных управленческих решений.

Ключевые слова: еколого-економічний моніторинг, урбанізована система, стійке розвиток, міське поселення, економіка природопольовання.

ON SYSTEMATIZATION OF METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF ENVIRONMENTAL MONITORING

A. O. Amosha, D.E., professor, academician, Institute industry NAS of Ukraine,

A. V. Dudnyk, Associate Professor, NTU «Dnipro Polytechnic»

The article deals with the theoretical and methodological aspects of ecological and economic monitoring of environment and describes the results of this monitoring. It is proposed to consider city settlements as the complex urbosystems that consist of natural, social, economic and anthropogenic components. For effective management of this system it is necessary to have the environmental data, to process and preserve it.

The existing methodological approaches to the environmental monitoring are analyzed, their advantages and disadvantages are revealed. The category of "environmental monitoring" is defined as a set of measures (for example, technical, managerial, organizational, economic, administrative or legal) that allow the controller to monitor the state and trends of the development of natural and anthropogenic (socio-economic, man-made) processes in the surrounding world. In Ukraine, the term "the system of environmental monitoring" refers to the system of the collecting, processing, transmitting, storing and analyzing information of the condition of the environment, forecasting its changes and developing scientifically grounded recommendations for making decisions on preventing negative environmental changes and meet environmental safety standards.

It is shown that the right usage of information obtained as a result the monitoring program realisation is important to get the benefits from the implementation of environmental monitoring. Thus, at the initial stage of the monitoring program the environmentalists are offered to identify quantitative and qualitative indicators that will determine the state of the environment, possible courses of action, as well as the kind of information that will be needed to approve any managerial decisions.

Keywords: ecological and economic monitoring, urbanized system, sustainable development, city settlement, environmental economics.

Надійшла до редакції 08.11.18 р.