УДК 616.1:502.313:62

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА–ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ»

Чаусовський Г.О., к.т.н., доцент, Федорченко Д.О., аспірант,
Лашко Н.П., к.х.н., ст. викладач, Колебанов О.К., к.т.н., доцент

Запорізький національний університет

Розроблено концепцію інструментального моніторингу системи „людина – життєве середовище”, а також запропоновано типоряд сенсорів для її реалізації. Показано, що логічним є використання для встановленої задачі як електронних, так і біосенсорів.

Представлені узагальнені можливості розробленої системи моніторингу життєвого середовища з позицій валеологічних підходів до проблеми.

Ключові слова: екологічний моніторинг, система «людина–життєве середовище», біоіндикатори, Insecta.

Чаусовский Г.А., Федорченко Д.А., Лашко Н.П., Колебанов А.К. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МОНИТОРИНГА В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК–ЖИЗНЕННАЯ СРЕДА» / Запорожский национальный университет, Украина

Разработана концепция инструментального мониторинга системы «человек-жизненная среда», а также предложен типоряд сенсоров для её реализации. Показано, что целесообразным является использование для поставленной задачи как электронных, так и биосенсоров.

Представлены обобщенные возможности разработанной системы мониторинга жилой среды с позиций валеологических подходов к проблеме.

Ключевые слова: экологический мониторинг, система «человек–жизненная среда», биоиндикаторы, Insecta.

Chausovskiy G.A., Fedorchenko D.A., Lashko N.P., Kolebanov A.K. THE INSTRUMENTAL BASIS OF MONITORING IN SYSTEM “HUMAN – THE VITAL ENVIRONMENT”/ Zaporizhzhya national university, Ukraine

The concept of tool monitoring of system «human – the vital environment» is developed, and also a line of typical sensor controls for its realization is offered. It is shown, that use for a task in view, as electronic and biological sensor controls is expedient.

The generalized opportunities of the developed system of monitoring of the inhabited environment from a position valeological approaches to a problem are presented.

Key words: ecological monitoring, the system «human – the vital environment», bioindication, Insecta.

ВСТУП

Відомо, що людина перебуває в життєвому середовищі майже 80 % часу, причому екологія житла в багатьох випадках майже в 10 разів гірша від довкілля. Це – і забруднення житла продуктами неповного згорання побутового газу, і електромагнітне забруднення, і наявність радону, хімічних сполук, які входять у лакофарбові покриття, лінолеум, будівельні матеріали, меблі тощо.

До факторів забруднення житла відносяться три групи факторів: фізичні (радіація, шум, вібрація, електромагнітні поля), хімічні (побутовий газ, меблі, фарби-лаки, будівельні матеріали, ксенобіотики) та бактеріологічні (кліщі, бактерії, гриби).

У зв’язку з актуальністю проблеми створення загальнодоступного моніторингу екологічного стану житла нами був розроблений комплект інструментальних засобів, які дозволяють експресно тестувати основні екологічні показники системи „людина – життєве середовище”.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

При створенні інструментальних систем моніторингу використовувались приладні засоби для вимірювання рівня шуму, рівня радіаційного випромінювання (серійний прилад «Сосна», аспіраційний реєстратор концентрації негативних аероіонів конденсаторного типу.)

Вплив негативних екологічних факторів життєвого середовища на інтегральні показники здоров'я людини оцінювались методами аналітичного визначення адаптаційного потенціалу, реєстрації показника рухомості ядра клітин букального епітелію за допомогою спеціально розробленої нами для цієї мети портативної електрофоретичної установки. Поведінкову індикацію комах-біоіндикаторів (Insecta) визначали методом візуального моніторингу.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати досліджень сформовані нами у вигляді схем, які відображають логічні взаємозв'язки між параметрами житлового середовища, факторами довкілля та функціональними можливостями інструментальних засобів їх моніторингу в реальному режимі часу. Функціональні можливості створених методів показані на рис. 1.

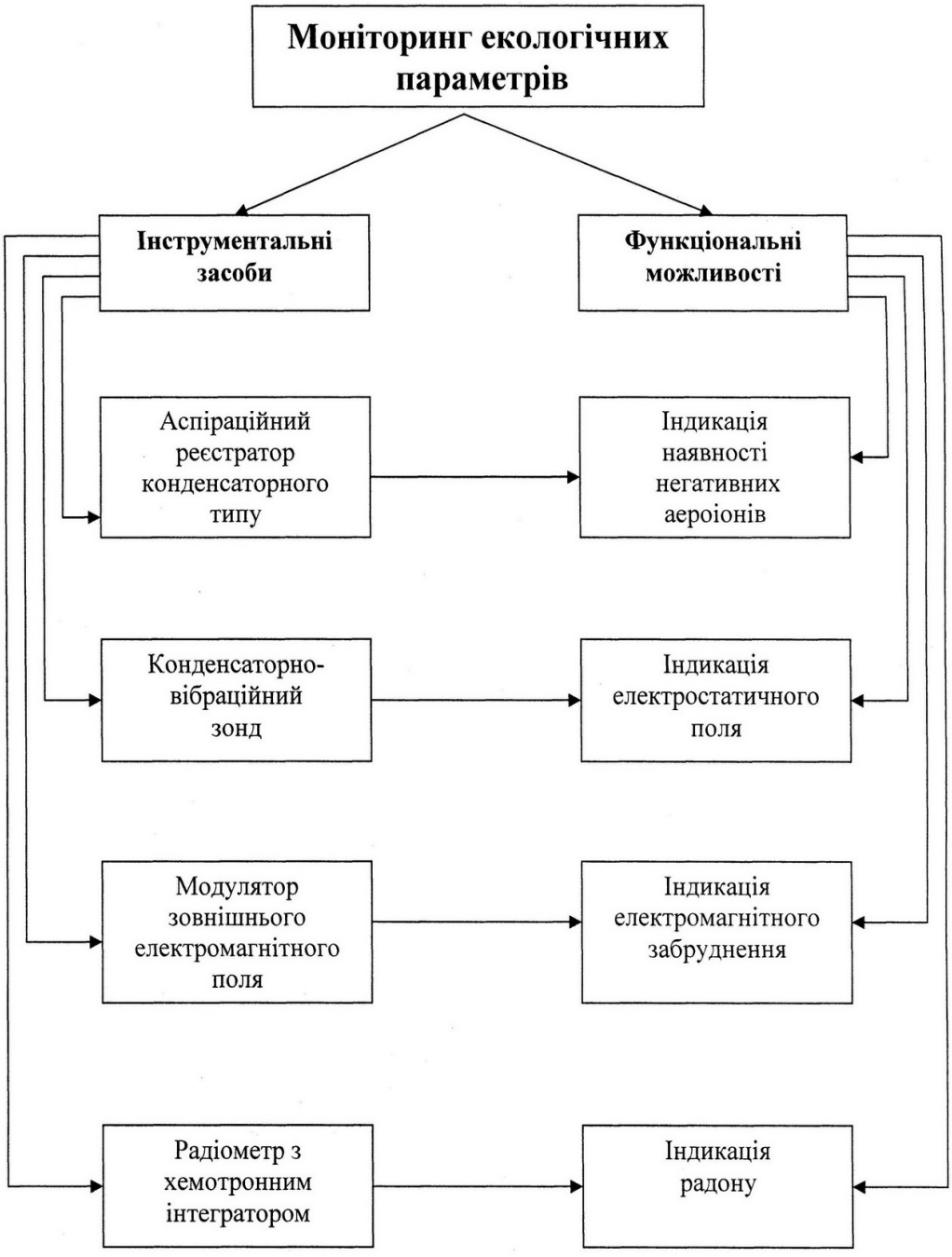

Рис.1. Функціональні можливості розроблених інструментальних засобів моніторингу екологічного стану житла

Розробка інструментальних засобів екологічного моніторингу потребує створення спеціалізованих сенсорів. У зв'язку з цим ми розробили такі фізико-хімічні сенсори:

- гальванометричні для індикації вібрацій, запилення, визначення наявності токсичних газів у контрольованому середовищі;
- п'єзоелектричні для індикації аероіонів, вологості повітря, запилення;
- фотоелектричні для індикації рівня освітлення, запилення, вібрацій, наявності токсичних газів, при барботації останніх через поглинаючі рідини;
- електрохімічні для контролю активної реакції водних середовищ при визначенні наявності токсичних газів у повітрі;
- напівпровідникові для селективного газового аналізу;
- механотронно-вібраційний для індикації гравітаційних показників;
- п'єзорезистивні для контролю механічних величин;
- потенціометричні для газового аналізу;
- диференціально-термосенсорні для контролю мікроклімату житла;
- акустичні для визначення рівня шумового забруднення;
- ферментативні для індикації біосенсорних параметрів;
- волюмометричні для індикації бактеріального забруднення.

Інструменталізація моніторингу системи „людина–життєве середовище" включає в себе також аспекти контролю за інтегральними показниками здоров'я людини, які посередньо відображають вплив несприятливих екологічних факторів житла на медико-біологічні показники біооб'єктів. У рамках практичної реалізації цієї проблеми нами розроблена інструментальна система експрес-тестування інтегральних показників здоров'я людини, яка базується на використанні таких методів:

- ядерно-електро-форетичне визначення біологічного віку людини;
- комп'ютерне експрес-тестування адаптаційного потенціалу людини;
- комп'ютерне експрес-тестування біологічного віку людини за даними основних фізіологічних показників;
- тепінг-тестове визначення рівня працездатності;
- омега-потенціалометричне тестування психоемоційного стану;
- тремор-тестове визначення рівня психоемоційної рівноваги;
- диференційне шкіро-гальванічне тестування індивідуального латерального та вегетативного статусу людини;
- визначення біологічного віку шляхом експрес-тестування показника дихально-серцевої аритмії.

Використання розроблених інструментальних засобів дозволяє реалізувати схему практичного моніторингу системи «людина–життєве середовище» (рис. 2).

Слід відзначити, що вибір нами фізико-хімічних методів моніторингу екологічних показників обумовлений можливостями досягнення таких ефектів:

- можливості одержання результатів контролю в реальному режимі часу;
- реєстрації результатів дослідження за допомогою використання комп'ютерних систем;
- одержання контрольованих показників у формі функціонального електричного сигналу;
- можливості апаратурного оформлення розробок у вигляді портативних електронних систем з автономними джерелами живлення.



Рис.2. Схема практичного інструментального моніторингу системи «людина–життєве середовище»

Апробація розробок показала, що їх можливо реалізовувати загальнодоступними прийомами та без значних матеріальних затрат безпосередньо в умовах шкіл, вищих навчальних закладів, ділових офісів, приватного житла для своєчасного одержання сигнальної інформації про наявність несприятливих для здоров'я людини екологічних факторів. Це, у свою чергу, створює передумови для одержання цілого комплексу позитивних результатів соціального, екологічного, санітарно-гігієнічного, валеологічного характеру від впровадження інструментальних засобів моніторингу системи «людина–життєве середовище».

На рис. 3 показані узагальнені можливості одержання позитивних результатів від впровадження розробленої нами інструментальної моніторингової системи екологічного стану життєвого середовища.



Рис. 3. Узагальнені можливості одержання позитивних результатів від впровадження розробленої інструментальної моніторингової системи екологічного стану життєвого середовища

Основні концепції розробленої нами інструментальної основи моніторингу системи «людина–життєве середовище» відображені нами в літературних джерелах [1 − 5].

Також слід сказати, що вельми перспективним для моніторингу в системі „людина – життєве середовище" є використання біоіндикаторів. Так, наші попередні експерименти вказують, що перспективним є використання в розробленій системі, чуттєвих до наявності органічних домішок у повітрі житла, біоіндикаторів з ряду комах (*Insecta*). Рушійна активність яких може знижуватися під впливом емісії газових домішок ксенобіотиків.

ВИСНОВКИ

1. Розроблені інструментальні основи моніторингу системи «людина–життєве середовище» мають суттєве соціальне та економічне значення в умовах високого техногенного навантаження на людину як в умовах виробництва, так і побуту.
2. Впровадження систем моніторингу екологічного стану житла створює передумови для своєчасного прийняття превентивних заходів валеологічного характеру та покращення геронтологічних показників суспільства.
3. Гармонізація системи «людина–життєве середовище» можлива лише в умовах інформаційного забезпечення про наявність всіх потенційно небезпечних екологічних факторів у побуті.
4. Разом з приладним моніторингом стану повітря в системі «людина–життєве середовище» доцільним є використання біоіндикаторів, зокрема представників з ряду комах (*Insecta*), чутливих до газових органічних домішок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чаусовский Г.А. Экспресс-контроль экологических стресс-факторов / Г.А. Чаусовский, Н.П. Лашко // Вісник Запорізького державного університету. – 2004. – № 2 – С. 176 − 180.
2. Чаусовський Г.О. Моніторингова система психоемоційного стану людини / Г.О. Чаусовський, Н.П. Лашко // Інф. лист Мін. освіти і науки України. – 2004. – № 08–004. – 3 с.
3. Чаусовський Г.О. Моніторинг здоров'я людини в побутових умовах / Г.О. Чаусовський, Н.П. Лашко, Д.С. Коваленко // Інф. лист Мін. освіти і науки України. – 2004. – № 08–222. – 3 с.
4. Чаусовський Г.О. Моніторинг шуму / Г.О. Чаусовський, Н.П. Лашко // Труды Таврической гос. агр. Академии. – 2003. – Вып. 11. − С. 48 − 53.
5. Чаусовский Г.А. Электронно-биоадаптивная система самоуправления здоровьем / Г.А. Чаусовский // Электрический журнал. – 2001. – №1. – С. 27 − 30.