

– дає змогу забезпечувати однотипним закладам найвищий рівень сервісу, розвивати своєрідні відмінності в обслуговуванні, що є важливим чинником в умовах жорсткої конкуренції, яка здебільшого в групі однотипних закладів зводиться до регульованої цінової тактики.

1. Мацелюх А.В. Актуальні проблеми підвищення професійного рівня працівників сфери послуг // Збірник матеріалів науково-практичної конференції "Кращі ресурси регіону у створенні сучасної туристичної інфраструктури для відпочинку та оздоровлення людей". – Львів: ЛІЕТ 2007. – С. 22–26.  
2. ДСТУ 4281: 2006 Заклади ресторанного господарства. Класифікація. 3. Стеченко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень: Підручник. –

2 вид. – К.: Знання, 2007. – С.317–318. 4. ГОСТ 30523 Услуги общественного питания. Общие требования. 5. Пятницька Г.Т., Пятницька Н.О. Менеджмент громадського харчування. – К.: КНТУ 2001. – 655 с. 6. Богушева В. Организация обслуживания посетителей ресторанов и баров. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 416 с. 7. Карпенко В.Д., Рогова А.Л. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания. – К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2003. – С.25–27. 8. Зосименко В.М. Основи теорії планування експерименту: Навч. посібник з курсу "Теорія планування експерименту". – Львів: Видавництво "Львівська політехніка", 2000. – 205 с. 9. Лузунин О.Е., Белоусова С.В., Белоусов А.М. Эконометрия: Учебное пособие. – К.: Центр учебной литературы, 2005. – 252 с.

УДК 658.8.012.32

## НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТОВАРІВ ВИПРОБУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

О Луців Наталія, 2008

Львівський інститут економіки і туризму,  
вул. Менцинського, 8, 79007, Львів, Україна

*Запропоновано методику реалізації оптимальних процедур для нормативного забезпечення надійності та екологічності товарів стаціонарної гідрохімічної лабораторії, які використовуються для екологічних досліджень. Визначено елементи кваліметричної моделі, що дасть змогу здійснювати кількісний надійний аналіз якості товарів випробувальних лабораторій з використанням функціонала якості.*

*Предложена методика реализации оптимальных процедур для нормативного обеспечения надежности и экологичности товаров стационарной гидрохимической лаборатории, которые используются для экологических исследований. Определены элементы кваліметрической модели, которая позволит осуществлять количественный надежный анализ качества товаров испытательных лабораторий с использованием функционала качества.*

*The method of realization of optimum procedures is offered for the normative providing of reliability and ecofriendliness of commodities of stationary hydrochemical laboratory, which are use for ecological researches. The elements of model for measure quality, that to allow to carry out the quantitative reliable analysis of quality of commodities of proof-of-concept laboratories with the use functional of quality, it is set.*

В останній час у багатьох місцях країни проявляється перевищення допустимого антропогенного навантаження. Значної шкоди завдає людству екстенсивна широкомасштабна експлуатація природних ресурсів і низька ефективність контролю за їхньою експлуатацією й забрудненням довкілля, зокрема водних систем. Важливим у цьому напрямі є роз-

гортання фоновий екологічний моніторинг у системі озер Шацького національного природного парку (ШНПП) [1]. Незважаючи на численні дослідження, комплексної оцінки екологічного стану ШНПП не зроблено. Важливе значення у вирішенні цієї проблеми належить лабораторним дослідженням екологічного спрямування, які частково здійснювалися [1] і будуть

здійснюватися надалі засобами лабораторії екологічного моніторингу ШНПП. Такого типу дослідні лабораторії необхідно укомплектувати відповідними приладами і товарами (матеріалами першої необхідності). Як відзначено у праці [2], у наукових дослідних розробках корисним буде поєднання аспектів товарознавства та екології, оскільки прилади, матеріали, інструкції і результати досліджень можна вважати “товарами”. Адже відповідно до моделі взаємодії споживачів і виробників Вальраса [3] поняття “товар” трактують як предмет (продукт праці), засіб праці (капітальне обладнання, споруди тощо), первинні ресурси (праця та природні ресурси).

Новизна проблематики у тому, що у цій праці модель методик дослідної лабораторії екологічного моніторингу ШНПП (зокрема, гідрохімічної) пропонується доповнити елементами системи товарознавства з урахуванням надійності приладів і допоміжних матеріалів, а також міжнародними стандартами серій ISO 14000 і ISO/IEC 17025.

Основним предметом ISO 14000 є система екологічного менеджменту (EMS) [4]. Типові положення відповідних стандартів полягають у тому, що в організації (фірмі, яка продукує товари) повинні бути введені і дотримуватися нормативні процедури, а також повинна бути підготована певна документація. Основний документ серії – ISO 14001 (Специфікації і керівництво щодо використання систем екологічного менеджменту) містить побажання того, що організація у спеціальному документі повинна оголосити про своє прагнення відповідати національним стандартам. Передбачається, що система стандартів ISO 14000 забезпечуватиме зменшення несприятливих дій на довкілля на трьох рівнях: організаційному, національному, міжнародному [4].

В останні роки стратегічний напрям розвитку сучасного менеджменту на рівні випробувальних лабораторій – розроблення та впровадження систем управління якістю (СУЯ), побудованих відповідно до міжнародного стандарту ISO/IEC 17025 [5]. А експериментальні дослідження екологічного спрямування необхідно вести на основі сертифікованих лабораторій відповідно до відомих процедур прийняття рішень і СУЯ з урахуванням методик товарознавства з метою економії коштів. Фундаментальним положенням ISO/IEC 17025 є визначення “найкращої можливості вимірювання”, що пов’язує цей стандарт з основними метрологічними визначеннями [6].

Якість товарів оцінюється на основі кількісного вимірювання визначальних її властивостей. Сучасна

наука і практика виробили систему кількісної оцінки властивостей товарів, які і дають показники якості, зокрема це: а) показники призначення товару; б) показники надійності; в) показники технологічності; г) показники стандартизації та уніфікації; д) ергономічні показники; е) естетичні показники; є) показники транспортабельності; ж) патентно-правові показники; з) екологічні показники; и) показники безпеки.

**Практичне завдання.** Розробити кваліметричну концептуальну модель щодо удосконалення нормативного забезпечення, а також надійності та екологічності товарів стаціонарної гідрохімічної лабораторії, що дасть змогу раціонально з найменшими затратами виконувати експериментальні дослідження в акваторії озер ШНПП.

**Наукове завдання.** Розробити метод виділення найінформативніших чинників, що забезпечують надійність та екологічність товарів (приладів і матеріалів) стаціонарної гідрохімічної лабораторії.

У публікаціях [4–6] розглядаються міжнародні стандарти серій ISO 14000 і ISO/IEC 17025, а у праці [7] – методи оптимізації якості систем.

Невирішеною раніше частиною загальної проблеми, якої стосується ця праця, є встановлення єдиної системи контролю за якістю та надійністю товарів екологічної лабораторії (приладів і матеріалів) і методами експериментальних випробувань, яка була би оптимальною і задовольняла б умови екологічної безпеки на основі урахування кращого світового досвіду, теорії і практики управління.

Метою цієї праці є розроблення процедур оцінки, контролю, нормативного забезпечення та вибору оптимальних умов для надійного виконання експериментальних досліджень водних систем засобами гідрохімічної лабораторії в акваторії озер ШНПП з урахуванням міжнародних екологічних стандартів.

Мету нормативного забезпечення експериментальних досліджень необхідно розуміти як забезпечення лабораторії екологічно надійними товарами (приладами і матеріалами), а також оптимальними якісними методиками вимірювальних процедур. Прилади і матеріали (товари) такі: апаратура тонкошарової хроматографії АТХ, апарат для струшування АВУ-6с, батометр Молчанова, блок автоматичного титрування БАТ-15, вага лабораторна ВЛР-200г, вага лабораторна РН-10ц, іонімір І-130, імітатор електродної системи І-3 Є І-02, колориметр КФК-2 (КФК-3), перемішувач магнітний ММ-5,

полярограф ПУ-1, ротор кутовий РУ 180, рН-метр-мілівольметр рН-637М (И- 120.1), пристрій титрувальний ТПР-М, секундомір СОСпр, спектрофотометр СФ-46, термостат ТС-80М-2, хроматограф 3700, газоаналізатор "Палладий-3", холодильник-термостат ХТ-3 (ТГУ-0 1-200), центрифуга лабораторна ОПн8, годинник сигнальний, штатив поліетиленовий, електропіч СНОЛ-1,6, електрошафа СНОЛ-3,5, мийка, стійка для приладів і реактивів, стійка для приладів, стійка вагова, стіл пристінний хімічний, стіл острівний, установка титрувальна, шафа витяжна, посуд лабораторний, екотест-01, аквадистилятор-5, радіометр СРП-88Н1, пробовідбірник ґрунту (батометр), осцилограф С1-68, блок живлення.

Для практичної реалізації завдань вимірювання гідрохімічних параметрів водного середовища необхідна методика, на основі якої на стадії розроблення технічного завдання, а також під час вирішення питань щодо вибору матеріалів і приладів (товарів) можна було би враховувати не тільки співвідношення технічних вимог і вартості, але й впливу усього життєвого циклу досліджень на довкілля.

У цьому контексті в задачах оцінювання якості товару  $V_i$  (з урахуванням альтернатив, критеріїв) ставимо у відповідність деякий вектор, який характеризує набір характеристичних параметрів, а також нормативних елементів (стандартів):

$$a_i = \langle a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{im} \rangle, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

де  $a_{ik}$  – значення компонент вектора якості.

Крім того, кожному товару поставимо у відповідність вектор

$$x_i(a_i) = \langle x_i(a_{i1}), x_i(a_{i2}), x_i(a_{i3}), \dots, x_i(a_{im}) \rangle. \quad i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Сукупність величин  $x_i(a_{ik})$  створює матрицю

$$X(A) = \begin{pmatrix} x_1(a_{11}) & x_1(a_{12}) & \dots & x_1(a_{1m}) \\ x_2(a_{21}) & x_2(a_{22}) & \dots & x_2(a_{2m}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n(a_{n1}) & x_n(a_{n2}) & \dots & x_n(a_{nm}) \end{pmatrix}, \quad (3)$$

де  $x_i(a_{ik})$  – кількість товарів, які відповідають компонентам вектора якості  $a_{ik}$ .

Нехай мінімально необхідна кількість товарів у кількісному і якісному плані характеризується матрицею  $X(A)$ , а потреби у товарах – матрицею  $X(B)$ , де елемент  $y_i(b_{ik})$  визначає необхідну кількість  $i$ -го товару зі значенням  $k$ -ї компоненти вектора якості  $b_{ik}$ . За умови повного задоволення потреб споживачів товарами, а також в умовах рівноваги виконується

рівність  $X(A) = Y(B)$ . Тобто для елементів матриць маємо  $a_{ik} = b_{ik}$ .

Якщо використовуються товари, якість яких вища за стандартні вимоги споживачів ( $a_{ik} > b_{ik}$ ), то, як правило, з'являються можливості розширити їхній збут. Якщо, навпаки, якість товарів нижча від необхідних вимог, то відзначається обернений ефект. Отже, виконуються співвідношення:

$$\begin{aligned} (a_{ik} > b_{ik}) &\Rightarrow (y_i(b_{ik}) > x_i(a_{ik})), \\ (a_{ik} < b_{ik}) &\Rightarrow (y_i(b_{ik}) < x_i(a_{ik})). \end{aligned} \quad (4)$$

Отже, якісна динаміка потреб є функцією і супроводжується динамікою якості товарів, тобто  $Y(B) = f\{X(A)\}$ .

Введемо поняття векторної функції корисності набору товарів, кількість компонент якої дорівнює кількості його властивостей, тобто

$$u(X(a)) = \langle (u_1(x(a_1)), u_2(x(a_2)), \dots, u_m(x(a_m))) \rangle, \quad (5)$$

де  $u_j(x(a_j))$  ( $j=1, 2, 3, \dots, m$ ) – функція корисності набору товарів відносно  $j$ -ї характеристики (якості).

При побудові векторних оптимізаційних задач у товаровзнавстві важливо установити набір аксіом для такого класу функцій ( $u_j(x(a_j))$ ). Аксіоми (монотонності, зменшення прибутку, заміщення) можуть бути такими:

1)  $k$ -та компонента функції корисності  $u_k(x(a_k))$  задовольняє умову монотонності

$$x(a_k) \geq x^*(a_k) \Rightarrow u_k(x(a_k)) \geq u_k(x^*(a_k)); \quad (6)$$

2)  $i$ -й товар задовольняє закон зменшення прибутку, якщо

$$\frac{\partial^2 u_k}{\partial x_i^2(a_{ik})} = u_{ii}^k \leq 0; \quad (7)$$

3)  $i$ -й товар зі значенням  $a_{ik}$   $k$ -ї компоненти вектора якості задовольняє умову валового  $k$ -заміщення  $j$ -м товаром зі значенням  $a_{jk}$   $k$ -ї компоненти вектора якості, якщо

$$u_{ii}^k = \frac{\partial^2 u_k}{\partial x_i(a_{ik}) \partial x_j(a_{jk})} \leq 0. \quad (8)$$

Частковим випадком умов (1)–(3) (відповідні формули (6)–(8)) є співвідношення для скалярних функцій корисності, які не враховують якість товару.

Якщо розглядати вектори якості як випадкові величини, то для характеристики змін вектора якості товарів можна запропонувати інформаційний показник зміни якості. У такому разі для порівняння вибираємо вектори якості  $a$  і  $b$  з функціями розподілу  $F_a$  і  $F_b$  (відповідно), а також із спільною двовимірною

функцією розподілу  $F_{ab}$ . Тоді інформаційний показник зміни якості товарів  $J_{ab}$  або кількість інформації для ситуації  $b$  щодо  $a$  можна подати у вигляді співвідношення

$$J_{ab} = \int_{\substack{x \in X \\ y \in Y}} F_{ab}(dxdy) \ln \frac{F_{ab}(dxdy)}{F_a(dx)F_b(dy)}. \quad (8)$$

Системи з оптимізацією забезпечують оптимальне значення параметрів якості при всіх можливих умовах системи і для них функціонал якості  $\Omega$  товарів має вигляд:

$$\Omega = \int_{t_0}^{t_k} f(\bar{y}, \bar{u}, \bar{z}) dt, \quad (9)$$

де  $\bar{y}$  – вектор заданих впливів ( $y_{ij}(t)$  – компоненти вектора);  $\bar{u}$  – вектор керувань;  $\bar{z}$  – вектор невизначених збурень;  $[t_0, t_k]$  – інтервал часу, в якому розглядається процес (зміни якості товару у процесі експлуатації);  $f(\bar{y}, \bar{u}, \bar{z}) = J_{ab}$  – функція, що відображає інформаційний показник зміни якості товарів. Елементи методики застосування алгоритмів оцінювання та оптимізації для такого типу задач (1)–(9) можна почерпнути із монографії [8].

Загалом через складність оцінюваної системи і труднощі при отриманні інформації для розв'язання задач оцінювання якості товарів (1)–(9) запрошують людей, які мають спеціальні знання і досвід роботи з такою системою (або аналогічною). Їх називають експертами, а розв'язання задачі оцінювання – експертизою.

Аналіз експертиз показує, що під час їхньої побудови можна виділити таку послідовність дій:

1) визначається множина допустимих оцінок  $Q$ , в якій є шукана оцінка;

2) виділяється множина тих допустимих оцінок  $Q_e$ , якими користуються експерти;

3) кожен експерт вибирає свою оцінку  $a_i = C_i(Q_e) \in Q_e, i = \overline{1, N}$ , тобто розв'язує задачу вибору найкращої оцінки з  $Q_e$ ; на цьому етапі експерти можуть взаємодіяти між собою;

4) обробляється експертна інформація (отримана від експертів) і шукається результуюча оцінка з  $Q$ , яка є розв'язком сформульованої задачі оцінювання якості товару.

5) розв'язки перевіряються на відповідність міжнародним стандартам ISO 14000 (системи екологічного менеджменту) і ISO/IEC 17025 (на рівні випробувальних лабораторій); якщо отриманий розв'язок не влаштовує дослідника, то останній надає додаткову

інструкцію, тобто організовує зворотний зв'язок і знову приступає до задач вибору.

Введемо позначення:  $L$  – функціонал, який характеризує взаємодію між експертами;  $Z$  – функціонал, який характеризує зворотний зв'язок;  $\Omega$  – потік зворотної інформації. Тоді схемою експертизи називають п'ять параметрів, тобто

$$\langle Q, Q_e, L, Z, j \rangle. \quad (10)$$

Підготовка експертизи вимагає розроблення схеми експертизи і підбір експертів; реалізація експертизи – це отримання від експертів інструкцій (певного нормативного забезпечення) та їхнє оброблення.

Важливим є тут встановлення взаємодії між дослідником і експертом. Недоліками є складність формалізації одержаних відповідей і високі вимоги до дослідника й експерта.

Кількісною характеристикою надійності товарів будемо вважати показник безвідмовності – ймовірність  $p(T)$  безвідмовного використання на часовому інтервалі  $[0, T]$ . Значення  $p(T)$  обмежимо заданими умовами:

$$p(T) = p(w(t) \in D_w; \forall t \in [0, T]) \geq p_*, \quad (11)$$

де  $w(t)$  – випадкова функція;  $D_w$  – область визначення  $w(t)$ ;  $p_*$  – нижня допустима межа  $p(T)$ . Функція  $w(t)$  залежна від змін параметрів товару у ході експлуатації; її вигляд може бути невідомим і уточнюватись під час експлуатації.

**Висновки.** Розроблено елементи кваліметричної моделі щодо удосконалення нормативного забезпечення, а також надійності й екологічності гідрохімічної лабораторії, яка характеризується конкретним набором товарів (приладів і матеріалів).

Контроль за якістю товарів необхідно здійснювати на основі функціонала якості з урахуванням міжнародних стандартів ISO 14000 (відповідних системі екологічного менеджменту) і ISO/IEC 17025 (на рівні випробувальних лабораторій).

Запропоновано процедуру оцінки якості складових елементів і методик гідрохімічної лабораторії з використанням векторних та матричних співвідношень та урахуванням специфіки набору товарів (приладів і матеріалів), що дасть змогу здійснювати вибір оптимальних умов і кількісний прогноз якості та надійності з використанням функціоналу якості.

Введено з системою аксіом векторну функцію корисності набору товарів, а також показник безвідмовності й інформаційний показник зміни якості

товарів  $J_{ab}$ , якому відповідає функціонал якості  $\Omega$ . Для функціонала якості  $\Omega$  сформовано послідовність дій і схема експертизи.

**Перспектива.** Розроблення і впровадження методик оцінки якості товару і оптимальної послідовності дій у процедурах відповідної експертизи дасть змогу створити раціональну підсистему управління якістю для дослідних лабораторій системи фонових екологічного моніторингу.

1. Погребенник В. Д. Гідрохімічні дослідження Шацьких озер. – Львів: Вид-во Національного університету “Львівська політехніка”, 2007. – 62 с. 2. Степень Р. А., Паршикова В. Н. Экология: Эко-

логические проблемы товароведения: Учеб. пособие. – М.: Академия, 2004. – 240 с. 3. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с. 4. [http://www.iso.org/iso/management\\_standards.htm](http://www.iso.org/iso/management_standards.htm). 5. Новіков В. Основи управління якістю в лабораторіях // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2004. – № 2. – С. 50–57. 6. <http://www.european-accreditation.org/documents.html>. 7. Дубров Я. А. Об оптимизации качества систем // Экономико-математические модели модели и методы в планировании и управлении производством. – К., 1976. – № 2. – С. 12–20. 8. Граничин О.Н., Поляк Б.Т. Рандомизированные алгоритмы оценивания и оптимизации при почти произвольных помехах. – М.: Наука, 2003. – 292 с.

УДК 664:006

### КЛАСИФІКАЦІЯ ФАСОВАНИХ ПИТНИХ ВОД

© Байцар Роман, Круглова Ольга, 2008

Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації,  
вул. С. Бандери, 12, 79000, Львів, Україна

*На підставі аналізу міжнародного нормативного забезпечення запропоновано державну класифікацію фасованих питних вод*

*На основе анализа международного нормативного обеспечения предложена государственная классификация фасованных питьевых вод*

*After analyses of international normative documents bottled drinking water classification are proposed*

**Вступ.** Український ринок фасованих вод сьогодні на стадії активного росту – темпи становлять в середньому 20–25 % на рік. В 2005 році рівень споживання упакованих “вод на душу населення” становив 26 л (в 2004 р. – 21 л). Збільшується асортимент і якість продукції, яка випускається. Спостерігається ріст сегмента негазованих вод. Сегмент тихих вод розвивається вдвічі швидше ніж газованої – темпи росту в 2005 року щодо 2004 р. оцінюються на рівні 66 % і 35 % відповідно, але поки що більша частка ринку – близько 85 % – залишається за газованими водами. Частина споживачів вибирає “золоту середину”. Упродовж двох останніх років проходить інтенсивний ріст сегмента слабогазованих вод [1]. Такий коротенький аналіз ринку наочно демонструє, що, крім постійного збільшення обсягів ринку,

збільшується ще й кількість різновидів води. Така ситуація вимагає систематизації наявних видів фасованої води, яка необхідна для подальшої стандартизації вимог до її якості та захисту права споживача мати чітку інформацію щодо продукту, який він купує.

**Аналіз нормативних документів та опис класифікації фасованих питних вод.** Міжнародна стандартизація вимог до якості води, а також стандартизація методів контролю розвивається у межах як міжурядових, міжнародних, так і громадських організацій, члени яких є фахівцями з різних країн світу. В Україні існує проблема забезпечення населення фасованою водою належної якості. Частково це спричинено недосконалою нормативною базою [2]. Тому на цьому етапі є важливим ґрунтовний аналіз