

Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича

**МОНІТОРИНГ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ  
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

Чернівці  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича  
2022

УДК 66.021.1(075.8)

ББК 35.111я73

П 845

Рекомендовано Вченою радою Чернівецького національного  
університету імені Юрія Федьковича  
(протокол № від \_\_\_\_\_ 202\_ р.)

1. П 845 Моніторинг виробничих процесів: Навчальний посібник / укл. Бору́к С.Д., Федоров В.М. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2022. – 127 с  
Навчально-методичний посібник для студентів спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання. Посібник містить відомості про основні напрями контролю проведення виробничих процесів.

**УДК 66.021.1(075.8)**

**ББК 35.111я73**

© Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, 2022

## Зміст

	сторінка
Вступ	4
Модуль 1. Структура та призначення системи моніторингу	5
1.1. Визначення та методологічні засади побудови систем моніторингу	5
1.2. Класифікація та принципи побудови систем моніторингу	19
1.3. Склад, структура та алгоритм роботи системи моніторингу	37
Модуль 2. Приклади практичного розрахунку технологічного процесу харчових виробництв	48
2.1. Логістичні підходи щодо організації технологічного процесу на підприємствах молочної промисловості	48
2.2. Організація вибору постачальника на підприємствах харчової промисловості	56
2.3. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу	61
2.3.1. Моніторинг під час приймання та зберігання сировини і допоміжних матеріалів для бродильних виробництв	63
2.4 Моніторинг виробництва горілок та лікєро-горілочаних напоїв	75
2.5. Моніторинг товарної продукції. Первинні документи	84
2.6. Основи екологічного моніторингу та нормування викидів підприємств харчової промисловості	88
Список літератури	125

## ВСТУП

Сучасні харчові підприємства використовують різноманітні технологічні схеми та обладнання. Це потребує складання технологічних планів виробництва, які враховують використання нормативної документації для проведення технологічних розрахунків, а також складання відповідної документації для обліку сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Дисципліна «Моніторинг технологічних процесів харчової промисловості» дозволяє поглибити знання та провести технологічні розрахунки у різних харчових виробництвах. Дисципліна необхідна студентам зі спеціальності 181 «Харчові технології» тому що тільки глибоко знаючи технологічний процес, можна знаходити резерви економії сировини, прогнозувати зниження технологічних втрат і витрат, вірно керувати виробництвом та експлуатувати устаткування харчових виробництв, використовувати одержані знання у науково-дослідній роботі та практичній діяльності на підприємстві. Дисципліна готує студентів до глибшого вивчення зазначених технологій харчових виробництв і самостійної роботи у різних галузях харчової промисловості.

Метою дисципліни є визначення та методологічні засади побудови систем моніторингу на діючих підприємствах, ознайомитись з класифікацією та принципами побудови систем моніторингу, вивчення технологічних розрахунків з врахуванням властивостей харчової сировини, напівфабрикатів, готової продукції, вивчення перспектив розвитку харчових технологій на основі науково-технічного прогресу, складання технологічних звітів з проведення технологічних процесів харчових виробництв, взаємозв'язок цих процесів, пов'язаний з заміною обладнання і використанням автоматизованих ліній.

## **МОДУЛЬ 1. СТРУКТУРА ТА ПРИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ**

### **1.1. Визначення та методологічні засади побудови систем моніторингу.**

Прогресивні зрушення в економіці не виникнуть самі по собі. Для їх досягнення необхідні зусилля керівництва країни (політичні, правові, організаційно-економічні перетворення), менеджерів усіх рівнів (реструктуризація економічних об'єктів, галузей, економіки в цілому), вчених (удосконалювання методів дослідження функціонування та розвитку економічних систем).

Всі економічні об'єкти функціонують у складі економічної системи і знаходяться під впливом навколишнього природного й економічного середовища. Ці впливи не завжди бувають сприятливими і для виконання поставленої цілі об'єкт повинний змінювати свої стани, що досягнеться за рахунок управління. Цілями або задачами управління можуть бути підтримка деякого бажаного стану (наприклад, стабільності функціонування) об'єкта при впливі на нього різного роду впливів, що обурюють, визначення такого режиму роботи, при якому досягається максимум прибутку, максимум продукції, що випускається, або мінімум собівартості цієї продукції. Для управління об'єктом необхідно знати і передбачати його поведінку при різних зовнішніх впливах. Для цього необхідно мати у своєму розпорядженні модель функціонування об'єкта і одержувати інформацію про стан об'єкта (зворотний зв'язок) і зовнішні впливи. У такий спосіб для керування об'єктом необхідно мати цільову функцію роботи об'єкта, модель його функціонування, систему моніторингу його внутрішніх станів і зовнішніх впливів на нього.

Серед різних способів рішення задач управління особливе місце як серед штучних систем, побудованих людиною, так і серед систем управління, що функціонують у живих організмах, особливе місце займають системи, які використовують принцип зворотного зв'язку. Це дозволяє створювати системи, які ефективно працюють в умовах, що змінюються. Реалізація зворотного зв'язку найбільш успішно здійснюється системами моніторингу.

Для систем моніторингу економічного характеру, інформаційно-аналітичної служби по дослідженню економічних чинників у територіальних і галузевих секторах ринку, аналізу і

керування банківською діяльністю прийнятне визначення: система моніторингу (СМ) - це спеціально розроблений механізм здійснення постійного спостереження за найважливішими поточними показниками і визначальними їх реквізитами економічної діяльності об'єкта в умовах постійно мінливої кон'юктури ринку з врахуванням наукового супроводу впровадження новацій, моделювання, прогнозування і системного аналізу економічних подій і процесів, пошук залежностей, виявлення аномалій.

В Україні відбувається не тільки структурна перебудова економіки та її галузей, спрямована на стабілізацію і подальший підйом виробництва, але й вдосконалювання організаційних форм управління і його механізму. Створюються нові технологічні напрямки, організаційні структури, відбувається становлення ринкових механізмів. Випередженими темпами розвиваються наукомісткі напрямки виробництва, значну частину яких визначають сучасні інформаційні технології, що самі по собі досить складні і динамічні. В цих умовах інформаційні технології, неодмінно використовувані у всіх новаціях і відіграючи в них основну роль, також повинні удосконалюватися і забезпечувати більш високі результати ефективності функціонування. У цьому напрямку підвищення ефективності досягається використанням новітніх досягнень техніки, технології, засобів зв'язку, інформаційних і програмних систем, а також організаційних форм їх застосування. Все це, у першу чергу, відноситься до вдосконалювання функцій менеджменту. На більш високому рівні повинні діяти системи програмно-цільового, стратегічного й оперативного управління, оптимізації, контролю й обліку, моніторингу.

Світ зараз знаходиться на перехідному етапі від індустріального до інформаційного суспільства, тому важливість інформації та інформаційного забезпечення все більше зростає. Збільшується швидкість світових процесів розвитку, і щоб не відстати від світового прогресу керівним органам різних рівнів потрібна повна всебічна інформація про перебіг подій і тенденції розвитку суспільних та економічних процесів. В усіх розвинених державах усе більше уваги приділяють системам інформаційного забезпечення управління. Розроблені і впроваджені комплексні потужні програми та системи інформування. Відзначається

глобалізація та об'єднання цих систем. Активно використовуються геоінформаційні системи, збільшується обсяг і швидкість обміну інформацією.

На сьогодні склалась ситуація, яка вимагає перебудови засад інформаційної діяльності в державі та, перш за все, створення систем моніторингу і відповідної бази, яка забезпечить управління повною, об'єктивною і актуальною інформацією для компетентного всебічно зваженого підходу до підготовки і прийняття рішень будь-якого рівня.

Перехід від галузевих принципів управління до функціональних, зміна цілей, задач і функцій міністерств і відомств, органів управління на місцях - все це потребує переосмислення, доповнення і коригування основних напрямків, задач і функцій інформаційно-аналітичної діяльності. Для ефективного виконання своїх функцій органи управління будь-якого рівня в будь-який момент часу повинні мати в своєму розпорядженні достовірну і вичерпну інформацію про соціально-економічний стан об'єкту управління (підприємства, галузі, регіону, України загалом). Нині інформація, необхідна для прийняття управлінських рішень, розподілена по відомчих, галузевих і територіальних (регіональних) системах, не збирається і не накопичується централізовано в потрібному обсязі для оперативного комплексного аналізу в інтересах органів управління усіх рівнів. Нині типовою є ситуація, коли органи управління усіх рівнів забезпечуються інформацією низької якості і в недостатній кількості. Разом з тим, аналіз динаміки і прогнозування зміни соціально-економічних показників надзвичайно важливі для обґрунтування управлінських рішень. Актуальність задачі моніторингу та інформаційно-аналітичної підтримки рішень органів управління всіх рівнів незмірно зростає в даний момент, коли здійснюється стратегія економічного і соціального розвитку України.

Термін «моніторинг» для позначення цілеспрямованого спостереження за одним або більш об'єктами деякої системи в просторі і в часі з'явився тільки в ХХ столітті, хоча цілі, принципи і методи моніторингу використовувалися з тих пір, як у практику ввійшов термін «управління». Цей факт можна пояснити тією обставиною, що функції моніторингу були «вбудовані» в процес управління і розчинялися у терміні «інформаційна система».

Система моніторингу та інформаційна система поняття не тотожні. Система моніторингу більш специфічна і виконує цілком визначені функції. Моніторинг (від латинського monitor - нагадуючий, наглядаючий) - це безупинне спостереження за економічними (або будь-якими іншими) об'єктами, аналіз їх діяльності як складова частина управління. Таким чином, у широкому понятті моніторинг є функція управління (теж у широкому понятті). В той же час слід відзначити підвищення рівня інтелектуалізації систем моніторингу, коли на них покладаються інформаційно-аналітичні функції, обробка інформації, наукове супроводження спрямовані на поширення інформаційної бази для розробки пропозиції щодо вдосконалення механізму державного регулювання економічного розвитку, стратегії і тактики реформування.

Системи моніторингу, аналізу і прогнозування соціально-економічного розвитку економічних об'єктів призначені для накопичення, зберігання, всебічного аналізу різної структурованої інформації і прогнозування територіальних і галузевих соціально-економічних процесів. Предметна область інформаційно-аналітичних ресурсів систем орієнтована на підтримку прийняття управлінських рішень на всіх рівнях.

У тих випадках, коли використовуються тільки елементи моніторингу, має місце як би кустарне використання систем моніторингу. При цьому не виконуються їх принципи, розрахункові значення критеріїв оцінки роботи СМ, технологія і структура, що робить моніторинг малоефективним. В системах моніторингу треба враховувати вимоги до формування інформаційних потоків, визначення характеру, частоти надходження, обсяги інформації, уявлення про те, яка інформація необхідна для підготовки прийняття рішень.

Системи моніторингу, найважливіша складова управління економічними об'єктами, вимагає для свого визначення, становлення і вивчення наукового підходу, важливим інструментом якого є класифікація. Класифікація являє собою спосіб упорядкування, встановлення зв'язків і відношень між властивостями і функціями СМ. У процесі класифікації визначаються класи - групи об'єктів, що мають визначені загальні ознаки, що забезпечують їхнє зіставлення й ідентифікацію, шляхом встановлення приналежності до визначеного класу. Визначення

класифікації має і прикладне значення, тому що визначає спільність принципів технологічних і функціональних методів дослідження, розробки, побудови і забезпечення функціонування систем і об'єктів моніторингу.

У функції системи управління звичайно включаються не тільки задачі прийняття конкретних рішень, але і задача формування і корекції цільової функції, моделі функціонування об'єкта і вироблення основних напрямків формування управлінських рішень.

Вироблення управлінських рішень у світі перепроєктування управлінських бізнес-процесів та реструктуризації менеджменту проводиться в умовах децентралізації економічних механізмів та делегування повноважень з прийняття рішень менеджерам середнього і нижнього рівнів управління. Це потребує побудови систем підтримки прийняття рішень і перепроєктування систем інформаційного забезпечення, орієнтації його на широке застосування систем моніторингу. Ефективність функціонування економічного об'єкту будь-якого рівня визначається ефективністю управління ним. Управління, як специфічна функція для узгодження різних видів діяльності економічного об'єкта, забезпечує планування, організацію, мотивацію, контроль та регулювання діяльності. Планування включає встановлення мети діяльності, визначення необхідних ресурсів та шляхів для досягнення мети. Контроль забезпечує порівняння досягнутих результатів із запланованими. У разі виявлення значних розбіжностей здійснюється регулювання, тобто вносяться відповідні корективи в плани або в організацію залежно від причин відхилень. Для нормального виконання розглянутих функцій управління потрібна інформація. Таку інформацію повинна надавати насамперед система моніторингу, яка виявляє і систематизує дані про господарську діяльність економічного об'єкту, середовище його функціонування.

Проблеми інформаційного забезпечення управління економічними об'єктами вимагають значних зусиль. Інформаційне забезпечення - це підтримка процесів управління об'єктами економіки засобами систем баз даних і знань. Реалізується шляхом концентрації і використання інформації в базах даних і знань.

Побудова розвинутої ринкової економіки вимагає не тільки перепроєктування систем інформаційного забезпечення, але і розширення предметної області використовуваних даних і знань, підвищення оперативності, різкого розширення й ускладнення функцій обробки інформації, глибокого використання алгоритмів аналізу і прогнозування. Якщо в надрах адміністративно-командної системи предметну область інформаційного забезпечення складала, в основному, результати діяльності об'єкта керування, то в умовах ринкової економіки ця область значно розширюється за рахунок обов'язкового моніторингу інформації про ринок і його зміни, конкурентах і новаціях в області появи нових продуктів і технологій. Розширення області застосування інформаційного забезпечення, вимога відображення динаміки стану об'єкта і зовнішніх умов його функціонування (ринку) вимагають обов'язкового використання систем моніторингу. Ця обставина ще раз підтверджує актуальність обраної теми дисертації.

Функціонування економічних об'єктів, особливо з другої половини минулого століття, характеризується фундаментальним використанням систем моніторингу для забезпечення менеджменту. У такий спосіб системи моніторингу давно вже завоювали своє місце в економічній діяльності. Але їх побудова і функціонування здійснювалося без розробки фундаментальної методології і технології застосування. Науково обгрунтована методологія застосування такої важливої функціональної підсистеми управління, як моніторинг повинна спиратися на її точне визначення, формулювання місця системи моніторингу (СМ) у вирішенні проблем створення розвинутої ринкової економіки в Україні, визначення функцій, визначення принципів створення і функціонування. Тому СМ повинна бути обгрунтована як самостійний напрям у якості основної функціональної підсистеми в системі управління економічними об'єктами.

Моніторинг є найважливішим аспектом інформаційної діяльності. Тому можна говорити: “інформаційний моніторинг”. Але звичайно говорять просто “моніторинг”, припускаючи, що він саме інформаційний.

Моніторинг - це найважливіший атрибут процесів управління, зв'язаний із вирішенням питань дослідження деякої проблеми, спостереженням за ситуацією плину і розвитку деякого процесу, у

тому числі за станом ринку, із метою попередження фінансових криз. Здійснювати моніторинг можна навіть для маловідомих процесів, адже для того, щоб почати їх вивчати і досліджувати потрібно за щось “зачепитися” і мати якісь індикатори, показники, за якими можна оцінювати поведінку досліджуваної ситуації. Коли задача моніторингу зрозуміла, його організація принципових складностей не складає: виділяються внутрішня і зовнішні сфери, сприятливі і негативні чинники, визначаються джерела інформації і вимоги до неї і починається спостереження за ситуацією. Складніше організувати моніторинг у недостатньо вивчених ситуаціях. А з ними на практиці частіше за все доводиться мати справу. Проблемні області, в яких виникають такі ситуації, звичайно характеризуються наступними особливостями: великою динамічністю зміни ситуації, необхідністю з'ясування й уточнення задачі дослідження, неповторністю кожної події в процесі, суперечливістю вихідної інформації, інтуїтивністю критеріїв оцінки подій і рішень, хаотичністю поведінки (важкопередбаченістю) об'єкта дослідження і т.п. До таких проблем, зокрема, відносяться: попередження кризових фінансово-економічних явищ, оцінка можливих наслідків прийнятих політичних рішень, виявлення тенденцій і закономірностей розвитку подій у зоні міжнаціональних конфліктів, змістовний контроль і оцінка ефективності виконання планів і програм, порушення діяльності великих виробничих корпорацій і багато чого іншого. У розглянутих проблемах для організації моніторингу необхідно застосовувати деяку методичну структуру дій, що підказує інформаційна практика, а саме:

1. З'ясувати проблемну ситуацію моніторингу, її структуру, виділити основні чинники, мету. Основні шляхи рішення: експертні методи, у тому числі “мозкова атака”.

2. Чітко визначити рамки предметної області, що підлягає дослідженню, у відповідності з метою моніторингу

3. Організувати структуру системи моніторингу, виділивши в ній змістовні рівні ієрархії й алгоритми переходу результатів моніторингу з нижнього поверху на верхній, для формулювання цільових результатів моніторингу. При проходженні інформації знизу нагору вона фільтрується. Фільтрація інформації повинна супроводжуватися додатковими звертаннями до інформації нижніх

рівнів. Відсутність таких звертань знижує усталеність уявлення траєкторії об'єкта, що обстежується.

4. Ретельно вибрати індикативний набір ознак, за якими здійснюється моніторинг. Цей набір необхідно постійно аналізувати і по необхідності коригувати.

5. При проведенні моніторингу необхідно ретельно відпрацювати модель системи моніторингу, на котрій чітко визначена послідовність формування основного результату з часткових результатів спостережень, отриманих на об'єкті. Задача вирішується засобами обробки інформації, що використовуються у системах моніторингу.

6. Особливу увагу приділити засобам візуалізації результатів моніторингу, використовуючи монітор, графіки, таблиці, засоби подання розмірів і кольори.

7. Моніторинг звичайно розуміється як спостереження в часу за об'єктом. Якщо часова вибірка відсутня, її можна спробувати замінити пооб'єктною вибіркою, виявляючи закономірності, що спостерігаються при переході від об'єкта до об'єкта.

Термін моніторинг використовується для визначення системи повторюваних цілеспрямованих спостережень за одним або більш елементами системи в просторі і в часу. Сама система моніторингу не включає діяльність з управління якістю функціонування економічної системи, але є джерелом інформації для прийняття значущих рішень у цьому напрямку. Схема системи моніторингу подана на рис.1.1.

Для контролю виконання програми моніторингу і внесення в неї корективів поставлені цілі моніторингу повинні бути конкретними, досяжними і підлягаючими перевірці. Формулюючи їх, варто враховувати специфічні риси системи моніторингу.

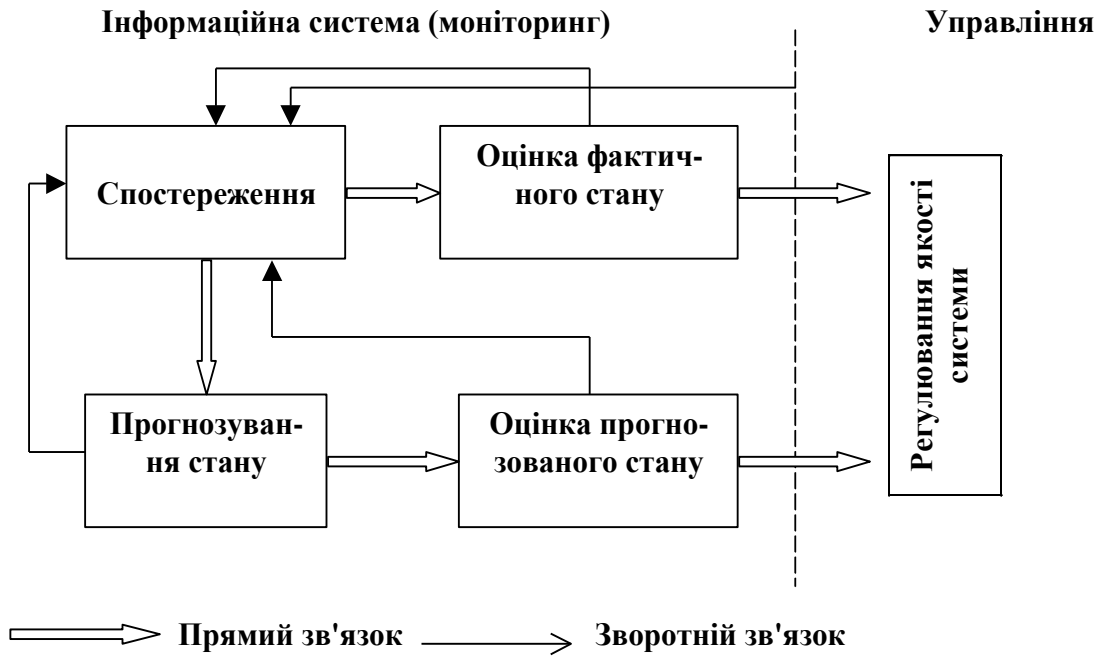


Рис. 1.1. Схема системи моніторингу.

Основна мета будь-якої програми моніторингу має інформаційний характер. Результатом досягнення цієї мети повинно бути отримання інформації, усунення тієї або іншої невизначеності або нестачі інформації. Моніторинг орієнтований на конкретні об'єктні області і тісно пов'язаний з контролем і подальшим вживанням заходів на основі отриманої інформації. Часто моніторинг розуміється як постійне спостереження за яким-небудь процесом або системою з метою виявлення їх відповідності очікуваному результату. Останнє визначення вказує на нерозривний зв'язок моніторингу з управлінням, оскільки поняття «управління» в широкому значенні включає безперервне спостереження за об'єктом управління як найважливішу функцію, без реалізації якої управління неможливе. Наведене дає можливість сформулювати ключові властивості, що визначають моніторингу. Ними є:

- постійне спостереження за об'єктом або процесом, що може бути побудоване як безперервне;
- дискретне отримання даних з постійною або змінною дискретністю;
- епізодичні спостереження з виконанням деяких умов або сигналів.

Процес або система визначаються, як правило, множиною інгредієнтів (показників) параметрів, змінних, факторів, чинників

тощо, інформація про значення яких цікавить спостерігача. Назвемо їх умовно вимірюваними величинами (ВВ). Звичайно ВВ утворюють зчислену множину або визначаються вектором. Отже, моніторинг передбачає наявність множини ВВ, яка може бути непостійною за своїм складом під час спостереження.

Реалізація моніторингу завжди має конкретну, чітко сформульовану мету, що визначається передусім об'єктною областю, до якої належить об'єкт моніторингу. Під об'єктом моніторингу розуміється спостережуваний процес, об'єкт або система. Моніторинг необхідний в ситуації переходу системи від незмінного стабільного стану до режиму розвитку і свідомого впливу на ситуацію, що вимагає відстеження поточних станів. Особливістю моніторингового спостереження (збирання інформації) є об'єктивність і незалежність отримуваних даних і захист даних про параметри, що фіксуються кількісно, від суб'єктивної інтерпретації.

Будь-яка доцільна діяльність пов'язана з реалізацією алгоритмів прийняття рішення, управління, планування, прогнозування, розподілу, узгодження, координації тощо. Будь-який алгоритм для своєї роботи застосовує інформацію, для представлення якої створюється, орендується, купується або використовується в інший спосіб певна інформація. Поняття «системи моніторингу» дуже широке. Воно охоплює збирання, зберігання, обробку інформації, що надходить з різних джерел, і видачу її у заданій часовій, просторовій конфігурації. Це передбачає її суб'єктивну спрямованість. Конкретна СМ передбачає певну множину джерел інформації, споживачів інформації та їх запитів, технічну реалізацію і оснащеність усіма видами забезпечення функціонування. Якщо СМ стабільно функціонує у часі, то для неї визначена дисципліна формування попиту споживачів, джерел, технічної реалізації і всіх видів забезпечення.

Системи моніторингу можуть мати самостійне і забезпечуюче значення. Самостійна СМ видає моніторингову інформацію, отримання якої складає основну мету її функціонування. Забезпечуюча система моніторингу (ЗСМ) функціонує в інтересах забезпечення інформацією про об'єкт системи управління. Будь-яка система управління має забезпечуватися інформацією про об'єкт

управління, проте цю роль не завжди виконують ЗСМ, її може відігравати інформаційна система в складі системи управління.

Відмінності ЗСМ та інформаційної системи в складі системи управління полягають у такому:

- функціонування забезпечуючої системи моніторингу чітко регламентоване і обмежене жорсткими правилами, які визначають джерела інформації, інформаційні комунікації, форму подання, дискретність її надходження та алгоритми обробки інформації;

- склад і структура забезпечуючої системи моніторингу конкретно визначені та оформлені у вигляді системи або окремої підсистеми, тоді як елементи системи моніторингу можуть бути вбудовані в систему управління або об'єкт управління;

- точнісні характеристики інформації, що постачається, чітко визначені та обґрунтовані: велика дискретність може негативно вплинути на точність визначення координат динамічного об'єкта, мала дискретність створює надмірність інформації, що веде до перевантаження елементів забезпечуючої системи моніторингу та її комунікацій.

Мета і задачі моніторингу, а отже, структура і склад забезпечуючої системи моніторингу, визначаються об'єктною областю її використання. Перелік об'єктних областей застосування СМ такий широкий, що його важко вичерпно визначити. Як приклад можна навести перелік об'єктних областей, в яких термін «моніторинг» міцно влаштувався як основна функція. Це моніторинг у системах організаційного управління економічними об'єктами, в тому числі галузями та економікою держави; моніторинг у системі професійної освіти; моніторинг у системі фондового ринку; моніторинг при складанні бюджету країни; моніторинг при порівнянні планових і фактичних показників підприємств, об'єднань, галузей; моніторинг фінансового аналізу банківської діяльності; моніторинг за рухом товарів і грошей у торгово-промисловій компанії.

Цілі, задачі і параметри моніторингу в значній мірі визначаються призначенням і об'єктною областю, у якій він проводиться. Тому в ряді випадків доцільно на одній фірмі створювати декілька систем моніторингу, або одну систему моніторингу, але багатоканального характеру. При цьому варто мати на увазі, що оскільки загальноприйнятим є реалізація СМ

засобами сучасних інформаційних технологій, то організаційно здійснення моніторингу не викликає складностей. Складніше визначити об'єкт моніторингу, його параметри й алгоритми обробки інформації для одержання кінцевого продукту системи моніторингу. У кожній об'єктній області може бути врахована її специфіка у визначенні моніторингу.

Функціонування будь-якого об'єкта, що має (або не має) у своєму складі спеціально виділений блок — систему управління, не може відбуватися успішно без постійного використання інформації про свій стан, стани навколишнього середовища, партнерів, конкурентів і можливих недругів. Здавалося б, це очевидно, але треба було багато часу для усвідомлення цього факту, що й сприяло формуванню нового наукового напрямку - системи моніторингу. Як новий науковий функціональний напрям він перебуває в стадії становлення. Для його повного становлення і визнання чимало ще треба зробити. Необхідно розробити й обґрунтувати моделі і технології, використовувані для розробки систем моніторингу, методи оптимізації і управління, організаційно-правові норми, методи оцінки ефективності. Особливу роль у використанні систем моніторингу, переважно масштабних і розподілених, відіграє вирішення питань вибору використовуваної інформаційної технології. Система моніторингу за своєю сутністю має інформаційний характер, крім того, її основною місією є отримання, збирання та обробка інформації, що потребує вирішення комунікативних проблем і проблем побудови комп'ютерної мережі. Одним з основних призначень моніторингу є забезпечення інформацією систем прийняття рішень, частину функцій підготовки прийняття рішень візьме на себе система моніторингу. Це потребує особливої уваги до проблеми підвищення інтелектуального рівня системи обробки інформації і забезпечення її не тільки даними, а й знаннями.

Методологія визначає сукупність методів, використовуваних при знаходженні і становленні кожного напрямку функціональної системи.

Стосовно до системи моніторингу - це сукупність методів дослідження і пізнання принципів, критеріїв, технологій побудови і використання СМ. Кожний метод спирається на використання

визнаних у його межах і випробованих моделях різної складності і рівня абстракції.

Формулюючи методологічні принципи створення і використання систем моніторингу, варто визначити його основні положення, визначальному логіку роботи і характер виконуваних призначень.

Треба насамперед виходити з місії, покладеної на СМ, при цьому варто враховувати і обмежені можливості побудови СМ.

Аналіз існуючих СМ і, головним чином, матеріалу, викладеного в [51] дозволяє сформулювати ті обмеження, знаходження в рамках котрих повинно забезпечити виконання методологічних принципів створення СМ. Ці обмеження і визначають основні методологічні положення, яким повинні задовольняти створювані СМ.

Такими положеннями є:

1. Виконання вимог економічності при створенні СМ. Ретельно обгрунтована структура СМ, її склад, вибір ВВ і критеріїв спостереження вирішують дві проблеми СМ: забезпечення високого рівня якісних характеристик; мінімізацію вартості побудови і функціонування. Реалізацію виконання цього принципу забезпечують модельні дослідження побудови структури СМ, вибор якості і складу ВВ, розрахунок критеріїв оцінки СМ.

2. Забезпечення необхідної ефективності СМ. Технологічне устаткування, число і розподіл обслуговуючого персоналу повинні безумовно забезпечити необхідний рівень ефективності, обумовлений значеннями критеріїв оцінки і достатнім обгрунтуванням ВВ.

Будь-який економічний об'єкт (ЕО) протягом свого життєвого циклу проходить шлях, зумовлений його траєкторією. Число можливих траєкторій може бути незоро великим. Вибір траєкторії і забезпечення проходження по ній без несприятливих відхилень забезпечує система управління ЕО (СУЕО). Вона може успішно працювати, тільки одержуючи інформацію про стани ЕО, навколишнього середовища й ефективності ЕО (від системи контролінга). Найбільше повну і якісну інформацію такого роду забезпечує функціонування СМ. Тому якість її роботи визначає ефективність ЕО, і ця якість повинна задовольняти заданому рівню.

3. Управляємість СМ. За час життєвого циклу ЕО умови

роботи СМ і вимоги до неї можуть змінитися. Якщо ці зміни ігнорувати, то якість роботи СМ, а отже і ЕО може змінитися у бік погіршення. Щоб цього уникнути, принцип управляємості повинний безумовно виконуватися. Для цього в складі СМ використовується блок управління СМ (БУСМ).

4. Відповідність рівня інформаційних процесів і ефективності СМ. Оскільки функціонування СМ носить інформаційний характер, то відповідність інформаційних процесів і їх характеристик повинно забезпечити ефективність функціонування СМ. Найбільш значущими інформаційними процесами, що впливають на ефективність, є: ущільнення записів інформації, що циркулює у мережі СМ, вибір алгоритмів обробки інформації в СМ, алгоритми модельних досліджень для побудови СМ.

Якісна реалізація процесів ущільнення записів інформації, визначає вартість побудови СМ, особливо для масштабних і розподілених систем, причому ця залежність носить прямо-пропорційний характер, тобто виявляється дуже сильно.

СМ працює в інтересах забезпечення СУЕО і тому принципово алгоритми управління можуть бути включені в номенклатуру алгоритмів, реалізованих у СМ, але при цьому може бути порушена її цілісність. Щоб уникнути цього потрібно чітко розмежувати придатність алгоритмів. До складу СМ доцільно включити тільки типові алгоритми, реалізація яких включається в її основні задачі. До них, зокрема, відносяться алгоритми прогнозування характеру зміни значень ВВ, експертні алгоритми.

5. Узгодженість роботи СМ і СУЕО. Оскільки СМ і СУЕО працюють у тісній взаємодії, їх робота повинна бути погоджена. Таке узгодження найкраще робити шляхом встановлення нормативів значень критеріїв оцінки якості функціонування СМ. Особливе значення тут набуває критерій оцінки форми уявлення інформації в СМ і СУЕО.

6. Забезпечення високого рівня сучасних інформаційних технологій, використовуваних у СМ. Інформаційні технології мають вирішальний вплив на ефективність роботи СМ, тому вимоги до їх забезпечення повинні бути найвищими як з боку використовуваних технічних засобів, так і програмного забезпечення. Реалізація розглянутих положень здійснюється з використанням цілого ряду економіко-математичних моделей.

Широке застосування знаходять моделі системного аналізу, комбінаторного аналізу, теорії штучного інтелекту, теорії диференціальних рівнянь, теорії імовірностей і математичної статистики, теорії інформації. Ці моделі використовуються для обґрунтування і дослідження інформаційних процесів, реалізованих у СМ.

## **1.2. Класифікація та принципи побудови систем моніторингу.**

Системи моніторингу, найважливіша складова управління економічними об'єктами, вимагає для свого визначення, становлення і вивчення наукового підходу, важливим інструментом якого є класифікація. Класифікація являє собою спосіб упорядкування, встановлення зв'язків і відношень між властивостями і функціями СМ. У процесі класифікації визначаються класи - групи об'єктів, що мають визначені загальні ознаки, що забезпечують їхнє зіставлення й ідентифікацію, шляхом установаження приналежності до визначеного класу. Визначення класифікації має і прикладне значення, тому що визначає спільність принципів технологічних і функціональних методів дослідження, розробки, побудови і забезпечення функціонування систем і об'єктів моніторингу.

Можна розглядати окремо класифікацію об'єктів моніторингу і класифікацію систем моніторингу. Ці класифікації природно будуть тісно взаємозалежні, тому обмежимося розглядом класифікації СМ.

Щодо об'єктів моніторингу висловимо лише одне розуміння. У якості об'єкта моніторингу може виступати люба економічна система або процес. По суті справи спостереженню підлягають не статичні або повільно мінливі характеристики об'єктів, а процеси, що відбуваються на цих об'єктах, і їх показники, що їх характеризують. Тому, коли мова йде про об'єкт моніторингу, вірніше говорити не про об'єкти, на яких виконується моніторинг, а про процеси, що відбуваються на цих об'єктах. Коли говорять, що вона забезпечує об'єкт, то мається на увазі, що СМ обслуговує процес функціонування об'єкта. Може застосовуватися цілий комплекс або багатоканальні СМ для забезпечення функціонування багатьох процесів, що відбуваються на великому об'єкті. Об'єкт має власні характеристики, але вони звичайно мають статичний

характер і їх визначення не входить в область обслуговування СМ. Тому в даному випадку найменування об'єкта (наприклад назва промислового підприємства) лише ідентифікує ті процеси, що являють собою суб'єкт або суб'єкти моніторингу.

Найбільш зручною і наглядною є строго ієрархічна класифікація, але властива їй заборона на перетинання окремих класів не дозволяє її використовувати в багатьох випадках. Тому ми скористаємося не строго ієрархічною класифікацією, що допускає перетинання класів, але має властивість строго ієрархічної класифікації: кожний підклас має попередній клас, що може бути не один (як у строго ієрархічній класифікації), але проте відношення підпорядкованості виражається цілком чітко.

Розподіл СМ по класах здійснюється на основі найбільш характерних властивостей (ознак), що властиві СМ. Такими ознаками є:

- предметні області призначення СМ;
- масштабність СМ;
- характер відношення об'єктів моніторингу до зовнішнього середовища;
- функціональна приналежність об'єктів, що спостерігаються;
- дисципліна дискретності спостереження.

Перераховані ознаки характерні для СМ і в той же час значно розрізняють між собою класи СМ.

Так, наприклад, системи моніторингу для організаційного управління (ознака приналежності до об'єктної області) і СМ спостереження технологічних процесів помітно відрізняються не тільки по складу і структурі, але і по видах ВВ, джерелам первинної інформації, методами знімання і передачі інформації, формою подання інформації.

На основі запропонованих ознак на рис. 1.2 приведена класифікація СМ.

Зображена на рис. 1.2 класифікація дає уявлення про розмаїтість об'єктних областей, масштабів і дисциплін використання систем моніторингу. У будь-якій предметній області розрізняються СМ великих, середніх і невеликих об'єктів. До великих економічних об'єктів можуть бути віднесені економіка країни, галузі, банківська система, великі фірми, великі банки. До

середніх і невеликих об'єктів відносяться відповідні підприємства, торгові фірми, страхові компанії. У останні роки з'явилися нові об'єктні області, що раніше функціонували стихійно або обмежувались примітивним управлінням. Ускладнення і розростання таких систем, а також зростання їх значущості в підтримці економічного і соціального рівня суспільства висувають нові вимоги по управлінню, що вимагає у свою чергу використання СМ. На рис.1.2 такі системи названі системами гуманітарної сфери. Типовим прикладом такої системи є система освіти. Одержують розвиток також СМ у медицині, політиці, політології і соціології.

Чим більше масштабність об'єкту моніторингу, тим вище потужність множини ВВ, охоплених моніторингом, тим складніше система управління моніторингом і, нарешті, тим більш складні функції обробки інформації на неї покладаються. До цих функцій насамперед відносяться:

- прогнозування змін ВВ і розраховуваних з їх використанням показників;
- аналіз діяльності об'єкта моніторингу на основі моніторингової інформації;
- підтримка прийняття рішень на об'єкті моніторингу;
- розрахунок і прогнозування обсягу ресурсів для забезпечення управляючих впливів на об'єкті моніторингу;
- коригування та оптимізація параметрів функціонування об'єкта моніторингу і самої СМ.

Системи моніторингу великомасштабних об'єктів мають досить високу складність, реалізують функції моніторингу і обробки моніторингової інформації, що потребує високого інтелектуального рівня і повинні забезпечуватися сучасними інформаційними комп'ютерними технологіями, які реалізують автоматизацію задач функціонування СМ. Вся множина задач, що автоматизуються та забезпечують здійснення функцій СМ, повинна підтримувати процеси діяльності, які сукупно складають інформаційну технологію моніторингу: стеження - оцінка - прогноз - рішення.

У системах стратегічного моніторингу ведеться спостереження за процесами стратегічного планування і управління. Звичайно такі СМ спеціально створюються, для них визначені ВВ, що

спостерігаються. Користувачами таких СМ є менеджери вищого рівня, відповідальні за стратегічне планування і управління.

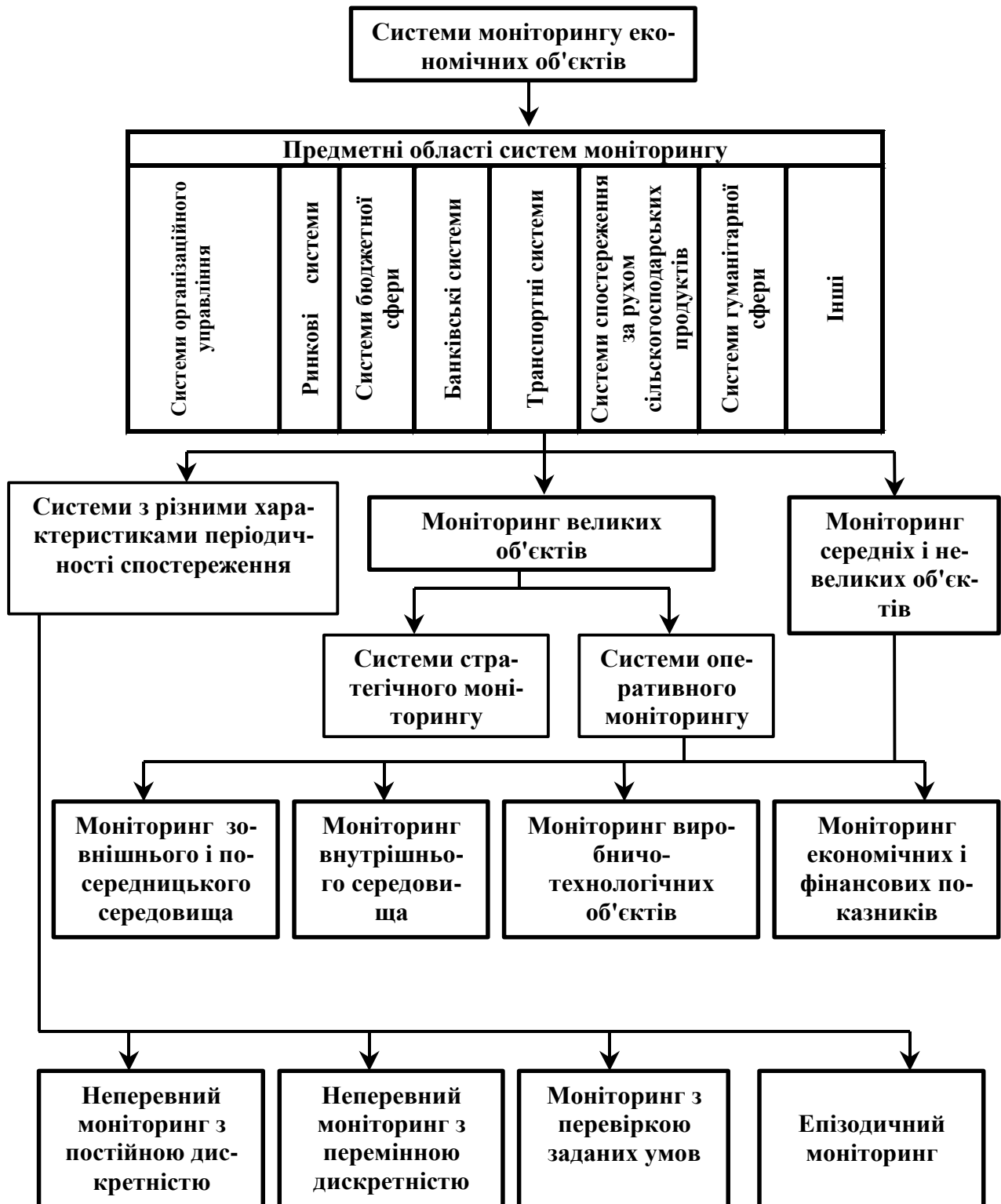


Рис. 1.2. Класифікація систем моніторингу.

Всі системи моніторингу, що працюють у різних областях об'єктів спостереження мають параметри зовнішнього і посередницького середовища, у тому числі характеристики ринку, а також параметри власного функціонування.

Найважливішою характеристикою (критерієм оцінки якості) будь-якої системи моніторингу є дискретність спостереження ВВ. Зменшення періоду дискретності веде до збільшення надмірності інформації, одержуваної в результаті моніторингу, що веде до зайвого перевантаження каналів передачі інформації, систем збереження й обробки інформації. Невиправдане збільшення періоду дискретності веде до втрати точності визначення результатів і підвищенню рівня невизначеності результатів моніторингу. Тому період дискретності повинний бути обгрунтованим.

Серед критеріїв оцінки СМ дискретність займає особливе місце. Це пояснюється не тільки тим, що від неї залежить точність і складність побудови і забезпечення функціонування СМ. Цей критерій є основним показником для узгодження СМ з об'єктом спостереження, споживачами інформації СМ, пристроями перетворення інформації, що можуть входити до складу СМ або знаходиться за її межами.

Неоднаковість ВВ і умов їх формування визначають необхідність встановлення індивідуального періоду дискретності для кожної окремої ВВ. Однак, в умовах, коли число ВВ досягає сотень і тисяч, організація використання індивідуальної періодичності для кожної ВВ стає технічно складною. Тому намагаються укомплектувати ВВ у групи з однаковою періодичністю спостереження. Найбільш прості для реалізації технології забезпечують постійну дискретність для всіх ВВ.

Динамічність об'єктів моніторингу висуває вимогу його безперервності моніторингу протягом тривалого періоду часу. Для великих об'єктів умова безперервності робить важким умови зайнятості персоналу СМ і завантаженості устаткування, у тому числі систем комунікацій і обробки. У цих умовах доцільно управляти дискретністю роботи за різними ВВ. Технологічний ланцюжок моніторингу - слідування - оцінка - прогноз - рішення розривається після виконання операції оцінка, причому ця оцінка може бути не повною, а частковою, наприклад вимірювання

перевищення деякого рівня. Результат такої часткової оцінки може служити сигналом для продовження або припинення подальшого технологічного ланцюжка для даного ВВ. Такий підхід дозволяє використовувати системи з перемінною дискретністю, яка управляється за заданою умовою.

Епізодичний моніторинг використовується, як правило, для нерегламентованих заздалегідь операцій. Приклад епізодичного моніторингу - проведення перепису населення. Для виконання епізодичного моніторингу звичайно створюються спеціальні СМ, що після його проведення можуть розформуватися.

Сфери використання моніторингу надзвичайно різноманітні. Численні системи моніторингу володіють деякими загальними характеристиками, що дає можливість говорити про моніторинг як цілісний самостійний науково-практичний феномен. Відмінності ж в тлумаченні суті моніторингу, в цілеукладання і засобах його здійснення відображають специфіку і рівень розробленості проблем моніторингу в кожній з областей його застосування.

Існування великої кількості різних систем моніторингу породжує необхідність їх певного впорядкування. З цією метою ми зробили спробу класифікації існуючих систем моніторингу за декількома підставами. Як одну з таких підстав можна розглядати **область вживання** моніторингу. Це дозволяє виділити наступні його види:

**в екології і біології:** моніторинг повітря, води, лісів, рівня моря, повітря, кліматичної системи, клімату, температури, оточуваного середовища, сейсмологічний моніторинг, токсичних газів, шуму, випромінювання, екологічний, ґрунтово-хімічний, переселення пташиного населення, здоров'я тварин, і інші.

**у медицині:** санітарно-гігієнічний, медичний, хворих на рак, внутрішнього розвитку зародка, температури, аритмії, серцевої діяльності, кров'яного тиску під час анестезії, глюкози в крові і ін.

**у економіці і бізнесі:** сільськогосподарської продукції, цін, бізнесу, податків, устаткування, доходів, ринку праці, ринку продуктів харчування, будівельних товарів, цін на ГКО і ін.

**у політиці, політології і соціології:** засобів масової інформації, регіональних ЗМІ, виборів, прав людини, новин ТБ, соціально-політичний моніторинг регіонів, Російського

законодавства, поточного законодавства, економічного законодавства, соціально-економічної ситуації

**у промисловості:** корозії металів, промислових, каталітичних процесів.

**комп'ютерів і засобів зв'язку:** моніторинг мереж, радіокомунікацій, комп'ютерних систем, короткохвильових радіопередач, надійності даних і ін.

**у освіті:** знань систем і ін., що вчать, освітніх

Другою підставою для класифікації систем моніторингу можуть бути **засоби, що використовуються для його проведення. На цій підставі можна виділити, авіаційний, космічний, дистанційний, супутниковий, інструментальний, педагогічний, психологічний, соціологічний, медичний, статистичний види моніторингу.** Дані визначення відносяться в своїй більшості до систем моніторингу і, в якій то мірі, відображають його розвиненість, ступінь і рівень інструментування.

У якості третьої підстави для класифікації систем моніторингу можна запропонувати **способи збору інформації** що використовуються. На підставі цього існуючі системи моніторингу можна підрозділити на чотири групи.

**До першої групи** можна віднести ті види моніторингу, в процесі здійснення якого можливий безпосередній опис об'єкту моніторингу, не вдаючись до яких-небудь вимірювань, використовуючи технології структуризації результатів, побудову схеми і технології збору інформації (наприклад, моніторинг засобів масової інформації, поточного законодавства, виборів).

**Другу групу** складають види моніторингу, в процесі якого здійснюється безпосереднє фізичне вимірювання параметрів об'єкту (наприклад, моніторинг шуму, рівня моря, податків, корозії металів, комп'ютерних мереж, ринку продуктів).

**Третя група** включає види моніторингу, в ході якого вимірювання параметрів об'єкту проводиться з використанням системи добре розроблених і загальноприйнятих критеріїв або індикаторів (наприклад, моніторинг повітря, серцевої діяльності, доходів, ґрунтово-хімічний моніторинг).

**Четверту групу** складають ті види моніторингу, в процесі якого вимірювання проводиться опосередковано, із залученням технологій наукового дослідження, з використанням системи

критеріїв і показників (наприклад, моніторинг санітарно-гігієнічний, соціально-політичний, соціально-економічної ситуації).

Моніторинг економічних систем належить до однієї групи з системами моніторингу вельми складних соціальних об'єктів. Проте, з цього не виходить, що в економіці не може бути використаний моніторинг, що відноситься до інших груп. Очевидно, що може бути здійснений і реально існує моніторинг законодавчої бази в області економіки, моніторинг старіння основних засобів і т.д.

Вся одержана в процесі того або іншого моніторингу інформація обробляється, структурується і бережеться.

Для тих видів моніторингу, в процесі яких здійснюється пряме вимірювання або накопичення інформації, істотну проблему може представляти структуризація і зберігання одержаної інформації, забезпечення вільного доступу до інформаційних ресурсів.

Для тих видів моніторингу, в процесі яких здійснюється опосередковане вимірювання значною проблемою є забезпечення високої якості інструментарію, розробка критеріїв оцінювання, індикаторів і показників, сам процес вимірювання, статистична обробка результатів і їх адекватна інтерпретація.

Окрім цього, **існуючі системи моніторингу можна розділити на групи** у відповідності з їх орієнтацією на конкретного користувача. В рамках кожної з груп розв'язуються проблеми уявлення і розповсюдження інформації, одержуваної в процесі моніторингу, а також проблеми оплати його організації і проведення.

Можна виділити три групи, відмінні по кількості користувачів і інтенсивності використання результатів моніторингу відповідним користувачем.

**Першу групу** складають види моніторингу орієнтовані на суспільство в цілому. Метою такого моніторингу може бути, наприклад, формування громадської думки. Види моніторингу, результати яких призначені для такого роду аудиторії нечисленні. Ознайомлення користувача з результатами моніторингу в цьому випадку здійснюється через засоби масової інформації, у тому числі і електронні. Як правило, оплата такого роду моніторингу проводиться за допомогою системи бюджетного фінансування.

**Друга група** включає види моніторингу, орієнтованого на фахівців відповідних областей діяльності. Це, вважається, найчисленніша група, До неї належить більшість існуючих систем моніторингу. При цьому, самі групи фахівців, для яких призначені результати кожного конкретного моніторингу можуть бути як достатньо малі, так і дуже численні. Основними способами розповсюдження одержуваної в ході такого виду моніторингу інформації є спеціалізовані видання, зокрема періодичні, ІНТЕРНЕТ, підписка. Оплата цього виду моніторингу проводиться користувачами, причому кожний користувач оплачує тільки частину витрат.

**Третя група** включає види моніторингу, користувачами якого є конкретні органи управління, керівники, окремі структури. В літературі мало представлені види моніторингу, що входять до цієї групи, проте сам жанр друкарського видання має на увазі достатньо масове використання. Цілий ряд фірм пропонує і реалізує цільові моніторинги, користувачами яких є виключно керівники. Засобом розповсюдження інформації, одержуваної в ході такого роду моніторингу є аналітичні звіти, рекомендації, проекти, які як правило не мають широкого розповсюдження. В цьому випадку оплата робіт проводиться як правило тільки замовником.

І нарешті, з деякою мірою умовності можна виділити два типи моніторингу, перший з яких направлений на реалізацію задач функціонування, а другий - задач розвитку. Інакше кажучи, одні системи моніторингу, виконавши свою конкретну задачу, припиняють своє існування, інші можуть існувати необмежено довго. Вони можуть здійснюватися протягом не одного десятиліття або навіть сторіччя (наприклад, нагляди за погодою). Причини завершення функціонування тієї або іншої системи моніторингу можуть бути двоякого роду:

1. сам об'єкт моніторингу може припинити своє існування,
2. об'єкт моніторингу перестає бути небезпечним (приклад такого роду об'єктів - рівень моря, в тому випадку, якщо він достатньо довго залишається стабільним, вибори, після їх завершення і аналізу результатів.).

Якщо проаналізувати характер можливих об'єктів моніторингу можна відзначити, що ними можуть бути як складні системні об'єкти (наприклад, здоров'я, клімат, екологічний стан, рівень

економіки, засоби масової інформації, радіокомунікації, ціни і ін.), так і достатньо локальні (наприклад, переселення птахів, регіональні вибори, якість роботи економічних або конкретних мереж, кров'яний тиск під час анестезії і ін.). Проте, є щось загальне, що об'єднує всі ці різноманітні об'єкти, що належать різним сферам діяльності.

Можна виділити дві основні **особливості об'єктів моніторингу**.

Перша з них - це їх динамічність. Всі об'єкти, вивчення або обстеження яких здійснюється із застосуванням моніторингу знаходяться в постійній зміні, розвитку.

Друга особливість - це наявність або можливість небезпеки, що виникає в процесі функціонування об'єкту моніторингу.

Задачею моніторингу є попередження про те або інше неблагополуччя, небезпеки, в широкому розумінні цього слова, для ефективного функціонування об'єкту. Причому не просто констатація факту появи змін, що представляють небезпеку, а саме попередження про неї до того як ситуація може стати необоротною. Тим самим створюється можливість запобігти або мінімізувати можливий деструктивний розвиток подій.

Динамічність об'єкту, можливість виникнення небезпеки в процесі його функціонування і розміри небезпеки визначають необхідність і доцільність використання моніторингу для дослідження, а також вибір тієї або іншої конкретної системи моніторингу.

Окрім цього необхідно наголосити і на ще одній особливості, що розповсюджується правда не на всі перераховані види моніторингу - можливість побудови прогнозу розвитку тієї або іншої системи в умовах відсутності флуктуаційних відхилень або форс-мажорних обставин, що додає моніторингу особливу цінність і значущість з погляду потенційного користувача.

### **Види моніторингу**

Як ми вже відзначали, моніторинг може бути класифікований по достатньо великій кількості підстав.

Залежно від тих підстав, що можуть бути використані для порівняння можна виділити наступні види моніторингу:

**Динамічний**, коли підставою для експертизи служать дані про динаміку розвитку того або іншого об'єкту, явища або показника. Це найпростіший спосіб, який може служити аналогом експериментального плану тимчасових серій. Для відносно простих систем, локального моніторингу (цін, доходів населення і ін.) або моніторингу фізичних об'єктів, цього підходу може виявитися достатньо. В даному випадку, на першому місці в цілях моніторингу стоїть попередження про можливу небезпеку, а з'ясування причин носять вторинний характер, внаслідок того, що причини достатньо прозорі.

**Конкурентний**, коли як підстава для експертизи вибираються результати ідентичного обстеження інших систем. В даному випадку, моніторинг стає аналогом плану з множинними серіями випробувань. Вивчення двох або декількох підсистем більшої системи проводиться паралельно, одним інструментарієм, в один і той же час, що дає підставу робити висновок про величину ефекту на тій або іншій підсистемі. Окрім цього такий підхід дає можливість оцінити величину небезпеки її критичність.

**Порівняльний**, коли як підстава для експертизи, вибираються результати ідентичного обстеження однієї або двох систем вищого рівня. Такий випадок носить специфічний для моніторингу характер, і не розглядається при плануванні експериментів. Він полягає в тому, що дані по системі порівнюються з результатами, одержаними для системи вищого рівня. Такий підхід дає можливість рандомізувати або врахувати більшість причин зсувів оцінок.

**Комплексний**, коли використовується декілька підстав для експертизи.

Можна виділити три види моніторингу залежно від його цілей.

**Інформаційний** - структуризація, накопичення і розповсюдження інформації. Не передбачає спеціально організованого вивчення.

**Базовий (фоновий)** - виявлення нових проблем і небезпек до того, як вони стануть осмисленими на рівні управління. За об'єктом моніторингу організовується достатньо постійне стеження за допомогою періодичного вимірювання показників (індикаторів), які достатньо повно його визначають. Для реалізації цього виду моніторингу можуть бути використані будь-які з трьох можливих

підстав для порівняння. Вибір того або іншого варіанту визначатиметься цілями моніторингу і ресурсними можливостями виконавців.

**Проблемний** - з'ясування закономірностей, процесів, небезпек, тих проблем, які відомі і суттєві з погляду управління. Мета цього виду моніторингу - виявлення і оцінка нових небезпек, його провокує швидке зростання небезпек, частина з яких носить глобальний характер. Цей вид моніторингу може бути розбитий на дві складові, залежно від видів управлінських задач. Проблемний функціонування - є базовим моніторингом локального характеру, присвяченим одній задачі або одній проблемі. Реалізація цього моніторингу не обмежена за часом. Проблемний розвитку - поточні задачі розвитку і предмет вивчення цього моніторингу існує якийсь час. Після того, як задача вирішена, він припиняє своє існування. При цьому кількість паралельно існуючих задач може бути достатньо великою. Основна його особливість динамічність створення, коли задачі якості інструментарію і всієї системи моніторингу повинні розв'язуватися в умовах ліміту часу.

Другий рівень вірогідних зсувів пов'язаний з пошуком причин того або іншого виявленого ефекту. До нього можна віднести принаймні два види причин:

1. Неповний опис системи, коли показники покривають не все поле значущих для системи об'єктів. В цьому випадку, одержаний ефект може лежати за полем показників, що вивчаються, і стає неможливо зробити висновок про причини ефекту. Точно також неможливо достатньо повно описати картину, коли відкрита лише її невелика частина.

2. Можливість локальних подій для систем нижчого рівня, які зможуть змістити оцінку щодо показників системи вищого рівня.

### **Принципи побудови систем моніторингу.**

Всі економічні об'єкти в процесі їх побудови, функціонування, реструктуризації або перепроєктування (реінжинірингу) широко використовують СМ. Назвемо деякі області застосування і задачі, що вирішуються при цьому, які базуються на використанні СМ:

1. Побудова економічних об'єктів супроводжується розв'язуванням задач:

- моніторинг виконання цільових установок і забезпечення ключових чинників успіху в період створення об'єкта;
- моніторинг заходів програми і плану робіт з оцінюванням термінів виконання, якості і витрачених ресурсів;
- інформаційне забезпечення формування планів і програм роботи, матеріально-технічного забезпечення, постачання, продажу, транспортування тощо;
- інформаційне забезпечення складання плану маркетингу.

2. Управління та аналіз ефективності діяльності економічного об'єкта не може здійснюватися без вирішення моніторингових задач:

- інформаційне забезпечення планування номенклатури вироблюваної продукції, контроль за виконанням плану випуску продукції, за якістю продукції, обсягами продажу продукції фірми;
- інформаційне забезпечення планування постачання, складування і транспортування сировини та готової продукції;
- контроль виконання плану маркетингу;
- аналіз конкурентів і станів ринку.

3. Управління діяльністю комерційних банків супроводжується вирішенням комплексу задач, в основі алгоритмізації яких встановлено моніторинг:

- формування портфеля цінних паперів, активів і пасивів, узгодження графіків надходження пасивів і реалізації активних операцій;
- супровід кредитних угод та оцінювання успішності проходження їх по термінах і коштах;
- безперервний контроль і підтримка рівня ліквідності відповідно до вимог Національного банку України.

3. Управління розвитком регіону (міста) потребує безперервного аналізу виконання планів і програм розвитку, при цьому вирішуються моніторингові задачі:

- контроль виконання плану по контрольних датах загалом і по окремих заходах;
- оцінювання ступеня досягнення головної мети і цілей стратегічного плану, розподілу ресурсів;
- уточнення і коригування переліку передбачуваних заходів;
- моніторинг зовнішнього середовища розвитку регіону (міста);

- моніторинг ефективності реалізації заходів;
- оцінювання виконання планів фінансування і забезпеченості фінансовими ресурсами тощо.

4. Дослідження політичних та економічних чинників у територіальних і галузевих секторах ринку здійснюється за допомогою реалізації моніторингових алгоритмів:

- контакти і взаємодія з владними структурами регіонів;
- підбір та аналіз добросовісних партнерів на ринку;
- забезпечення безпеки підприємницької діяльності;
- аналіз секторів ринку, визначення кон'юнктури і попиту, а також прогнозування змін ринкових параметрів;
- аналіз і прогнозування дій конкурентів;
- визначення і прогнозування потенційних конкурентів тощо.

Наведені області застосування і задачі, що вирішуються методами моніторингу, не вичерпують усіх можливих областей і задач, не дають повного уявлення про важливість і складність функцій моніторингу в економічній діяльності.

Моніторингова діяльність не тільки важлива, вельми складна і різноманітна, але й досить специфічна. Це потребує особливого методологічного підходу до побудови СМ та алгоритмів її функціонування. Специфіка полягає в тому, що однією з основних проблем побудови СМ є вибір ВВ для моніторингу, що потребує ретельного вивчення функціонування економічного об'єкту. Специфіка задач моніторингу робить необхідним формулювання принципів побудови СМ. Встановлення таких принципів стало можливим завдяки проведеному аналізу визначення і призначення систем моніторингу, областей їх застосування і задач, що вирішуються, а також досвіду роботи існуючих систем. Принципами створення СМ є: цільова спрямованість і конкретність при виборі ВВ; об'єктивність даних моніторингу; безперервність моніторингу; мінімізація числа використовуваних ВВ і витрат на моніторинг; орієнтація на певну об'єктну область; керованість СМ; забезпечення повноти і своєчасності подання інформації; чіткість подання інформації; мінімізація ризику помилковості даних (надійність); максимальне задоволення інформаційних запитів споживача; обслуговування СМ внутрішнього, посередницького і зовнішнього середовища; забезпечення конфіденційності

інформації (захист даних від несанкціонованого доступу); наявність засобів і алгоритмів обробки інформації за запитом споживача.

Розглянемо детальніше ці принципи.

**Цільова спрямованість і конкретність при виборі ВВ.** Цей принцип визначає вимоги до вибору переліку (множини) ВВ, що піддаються моніторингу. Мають включатися тільки ВВ, що забезпечують виконання цільової установки моніторингу.

**Об'єктивність даних моніторингу.** Виконання цього принципу виключає можливість коригування, затримки, фільтрації ВВ і доступу до даних суб'єктів, у яких може виникнути зацікавленість у спотворенні реальних даних, що надходять на вхід і що проходять системою моніторингу (включаючи вхідні і вихідні канали передачі).

**Безперервність моніторингу.** Моніторинг ВВ має бути регламентований графіком надходження початкової інформації і графіком видачі результатів моніторингу споживачам. Графіки узгоджуються із споживачами і не можуть бути порушені без їх відома.

**Мінімалізація числа використовуваних ВВ і витрат на моніторинг.** При виборі переліку ВВ потрібно ретельно перевірити наявність тих ВВ, що знаходяться у функціональній залежності від інших ВВ, усі похідні показники на виході СМ мають отримуватися засобами обробки інформації СМ, а не надходити на її вхід у готовому вигляді. Вхідна інформація отримується в результаті вимірювань, спостережень, фіксації даних, «зайві» дані ведуть до невиправданих витрат на забезпечення функціонування СМ.

**Орієнтованість на певну об'єктну область.** При проектуванні і створенні СМ необхідно враховувати область її застосування, оскільки вона визначає вимоги не тільки до характеристик ВВ, але й до форми подання і носіїв інформації, пристроїв введення і виведення, технічних засобів обробки інформації в СМ. Так, СМ, призначена для роботи в банківській сфері, не зможе забезпечувати управління роботою промислового підприємства.

**Керованість СМ.** Кожна СМ має бути керованою, тобто до її складу входить система управління моніторингом. СМ працює протягом життєвого циклу об'єкта моніторингу, який може тривати роками. За цей час можуть змінитися (і найчастіше змінюються)

вимоги до значень критеріїв оцінки якості функціонування СМ, потреби в обробці інформації, що виробляється засобами СМ. Крім того, робота СМ може бути схильна до циклічних та епізодичних змін, не завжди передбачуваних. Типовим є завдання переліку режимів роботи СМ, який визначається режимом роботи об'єкта моніторингу або інтересами користувачів (споживачів інформації) СМ. Схему контуру управління та його взаємозв'язок із зовнішнім середовищем наведено на рис. 2.

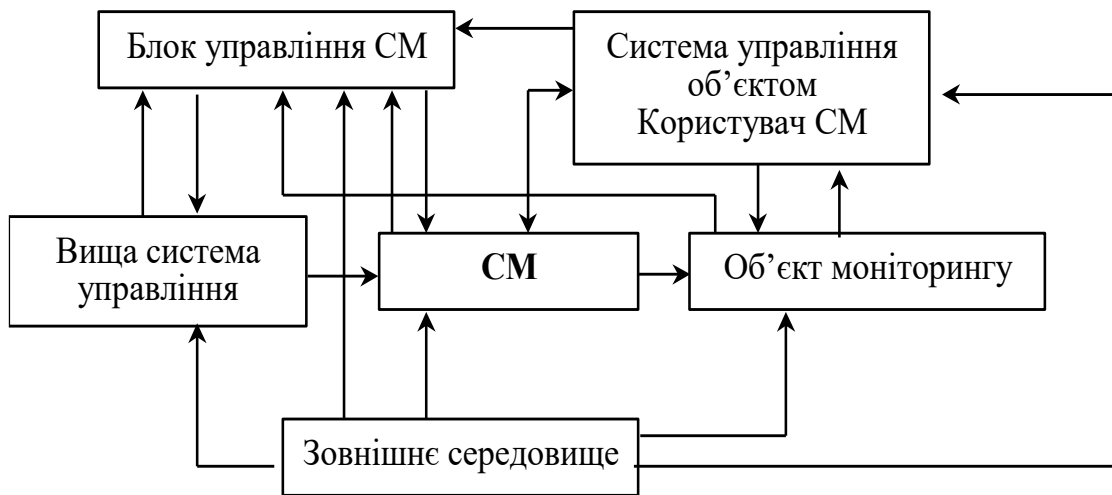


Рис. 1.2. Контур управління та взаємозв'язки блоку управління систем моніторингу.

Блок управління СМ (БУСМ) отримує інформацію від вищої системи управління, системи управління об'єктом, зовнішнього середовища, СМ, об'єкта моніторингу (зворотний зв'язок) і формує керуючі впливи СМ, змінюючи режим її роботи або параметри.

Розробити загальний алгоритм роботи БУСМ неможливо через розмаїття сполучень областей застосування, об'єктів моніторингу, зовнішнього середовища, вищі системи управління. Ми розглянемо лише два крайніх випадки: максимально простий і складний варіанти реалізації СМ.

У найпростішому випадку (СМ малого банку, СМ забезпечення реінжинірингу одного-двох відділів фірми, СМ малого підприємства) СМ контролює обмежену кількість ВВ і не реалізує алгоритмів обробки інформації. Інформацію від СМ отримує і використовує менеджер фірми, він же виконує функції БУСМ, або СМ функціонує без управління протягом усього життєвого циклу.

У випадку складної СМ (забезпечення НБУ, економіки, галузей) кількість ВВ сягає сотень і тисяч, функції обробки інформації складні й різноманітні, СМ виконує функції підтримки прийняття рішень. БУСМ має склад і структуру автоматизованої системи управління високого рівня.

**Забезпечення повноти і своєчасності подання інформації.** Вимоги до повноти і часових характеристик подання інформації визначають потреби і характер роботи об'єкта моніторингу, запити користувачів СМ, а також вимоги до точності подання інформації. Технічні, програмні, інформаційні та організаційні аспекти проектування здатні й повинні задовольняти ці вимоги.

**Чіткість подання інформації.** Форма і чіткість подання інформації визначаються характером роботи об'єкта моніторингу (ОМ) і формулюються користувачем. Якщо інформація СМ має аналогову або цифрову форму подання і виражається числовими значеннями характеристик, то СМ має забезпечувати задану точність подання інформації. Якщо ж інформація виражається нечітко (розпливчасто), а це повинно обумовлюватися спеціально, використовується апарат подання та обробки нечітких даних і застосування лінгвістичних змінних.

**Мінімалізація ризику помилковості даних (надійність).** Надійність отримуваної від СМ інформації визначається рівнем ризику помилковості даних. Ця складна і важлива проблема вирішується методами розрахунку та управління ризиком.

**Максимальне задоволення інформаційних запитів споживача СМ.** Звичайно інформаційні запити споживача представляються в СМ алгоритмами обробки інформації. Ці алгоритми специфічні для кожної області застосування та об'єктів моніторингу. Типовими алгоритмами обробки, використовуваними в СМ, є: алгоритми прогнозування змін ВВ; алгоритми аналізу відхилень ВВ від планових; алгоритми оцінки якості функціонування об'єктів моніторингу; алгоритми підтримки прийняття рішень.

Такі алгоритми визначаються та фіксуються в технічному завданні на проектування СМ і можуть бути в ній реалізовані.

**Обслуговування СМ внутрішнього, посередницького і зовнішнього середовища.** Вхідна інформація СМ надходить із зовнішнього, посередницького та внутрішнього середовищ фірми.

Ці середовища можуть бути досліджені. Деякі параметри посередницького і внутрішнього середовищ можуть бути охоплені управлінням з боку БУСМ на основі інформації, що надходить.

***Забезпечення конфіденційності інформації.*** У сучасних економічних системах часто необхідним є забезпечення конфіденційності інформації та її захист від несумлінних конкурентів і недоброзичливців. Сучасне програмне забезпечення має засоби захисту даних і представлення їх за паролями і переліками користувачів. Важливо лише при створенні СМ передбачити застосування таких засобів.

***Наявність засобів та алгоритмів обробки інформації за запитом споживача.*** Засоби обробки потребують наявності алгоритмів і програм обробки. Ці засоби мають передбачатися при проектуванні або розвитку СМ. Природно, що збільшення обсягу їх ускладнює СМ, БУСМ і веде до подорожчання створення і забезпечення функціонування СМ.

Усі наведені принципи можуть і повинні враховуватися кожного разу, коли ініціюється застосування новостворюваної СМ.

### 1.3. Склад, структура та алгоритм роботи системи моніторингу.

#### Структура систем моніторингу.

Склад системи моніторингу визначається такими чинниками:

- функціональне призначення СМ;
- область застосування та цільові установки з переліку вирішуваних задач;
- функції обробки інформації, покладені на СМ і визначені користувачем.

Функціональне призначення СМ визначає її склад незалежно від області застосування, переліку вирішуваних задач і характеристик засобів отримання первинної інформації.

Склад СМ в цьому випадку визначають виконувані функції та властивості СМ, вона містить блоки, наведені на рис. 1.3

Такий склад СМ забезпечує виконання її функцій, визначає властивості, характеристики, в тому числі складність і витрати на конкретну реалізацію блоків. Розглянемо ці характеристики.

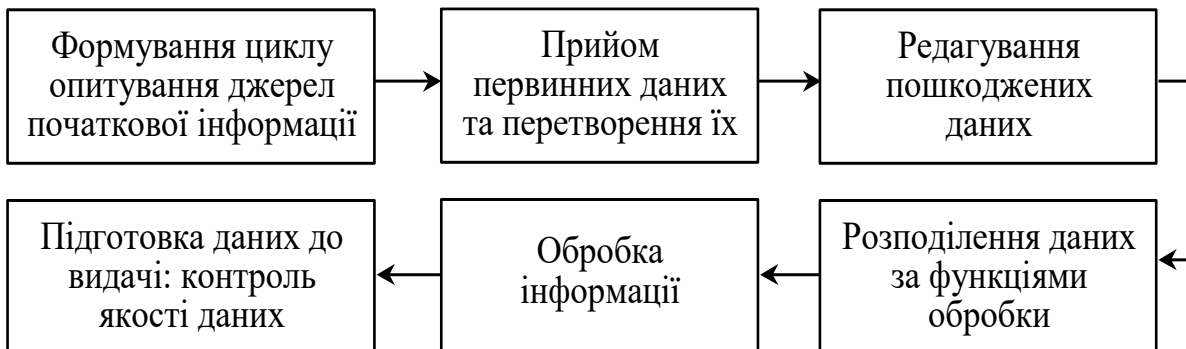


Рис. 1.3. Процедурний алгоритм функціонування СМ.

**Блок формування циклу опитування джерел первинної інформації** реалізується програмними засобами. Час роботи блоку визначається переліком ВВ, що підлягають моніторингу. Розмір переліку визначається характеристиками СМ та областю застосування. Цими ж характеристиками визначається і мережа комунікацій на вході СМ, яка визначається локальним розміщенням первинних джерел інформації і технічним розміщенням засобів СМ.

**Блок прийому первинних даних та перетворення їх.** У цьому блоці відбувається прийом первинних даних і розміщення їх у

буферній пам'яті. Обсяг пам'яті буфера визначається числом ВВ та їх розмірністю.

**Блок редагування** проводить усунення помилок у первинних даних, обумовлених перешкодами в каналах зв'язку і при зніманні даних. Звичайно це робиться програмними засобами. Крім того, в цьому блоці може проводитися зміна формату даних і приведення його до прийнятого стандарту.

**Блок розподілу даних по функціях обробки** забезпечує відбір даних та їх формування для передачі на вхід алгоритмів обробки. Так, при прогнозуванні дані формуються у вигляді часових рядів, при цьому в СМ повинні забезпечуватися функції тривалого зберігання даних часового ряду. У блоці також збираються дані для системи підтримки рішень та аналізу процесів функціонування.

**Блок обробки інформації** реалізовує алгоритми обробки інформації і формування вихідних даних.

**Блок підготовки даних до видачі** формує дані для видачі. Проводиться візуальний контроль даних та перевірка їх на відсутність непередбачених викидів і відхилень.

Під структурою СМ розуміється спосіб встановлення взаємодії джерел інформації, БУСМ, об'єкта моніторингу (ОМ) і блоків, наведених на рис. 1. В основу побудови і структурування СМ покладено правила:

- можливість ієрархічної побудови структури;
- єдність структурного і змістовного формування центрів збирання первинної інформації і пунктів обробки інформації на кожному рівні;
- єдність технічного, програмного та інформаційного забезпечення на кожному рівні та всіх рівнях;
- наявність мережі обміну даними між локальними елементами структури СМ.

Доцільність багаторівневої системи визначається з точки зору оптимізації складності реалізації системи та її управління. Однак, цей результат не забезпечує єдиного рішення щодо вибору структури. Множинність структурних рішень визначається тим, що ієрархія може бути чистою і змішаною, а також мати різну кількість гілок, що виходять з кожного вузла. Тому вибір певного числа рівнів ієрархії  $N$  задає тільки загальний вигляд структури системи,

для її остаточного визначення доцільно використати метод багатокритеріальної оптимізації і реалізувати таку процедуру:

- проектується обмежене число доцільних варіантів структури СМ;
- вибираються критерії оцінки варіантів (частинні критерії);
- для кожного варіанта визначаються значення частинних критеріїв;
- для кожного варіанта визначається загальний критерій оцінки у вигляді згортки частинних критеріїв;
- вибирається варіант, що оптимізує загальний критерій.

Число доцільних варіантів утворить початкову множину варіантів (ПМВ). На практиці ПМВ = 3 - 5.

Наприклад, можуть бути вибрані такі варіанти:

1.  $N = 2$ . На першому (нижньому) рівні розміщуються датчики інформації. Засоби обробки, зберігання і відображення інформації розташовані на другому (верхньому) рівні. Полюси нижнього рівня (під полюсом розуміються елементи розміщення джерел інформації та алгоритмів обробки) пов'язані променями-комунікаціями з полюсом верхнього рівня.

2.  $N = 3$ . На нижньому рівні —  $n_1$  полюсів, на кожному полюсі — один або декілька датчиків. На другому рівні —  $n_2$  проміжних центрів збирання та обробки інформації. На кожний з  $n_2$  полюсів другого рівня замикаються  $[n_1 / n_2]$  полюсів першого рівня полюсів першого рівня ( $[a]$  — результат округлення будь-якого числа  $a$  до найближчого цілого) полюсів нижнього рівня. На кожний полюс другого рівня замикається приблизно рівне число. Полюс другого рівня замкнений на полюс верхнього рівня. Комунікативна мережа будується у вигляді дерева коренем догори.

3.  $N = 3$ . Полюси першого рівня  $n_1$  розподілені між полюсами другого рівня нерівномірно. Залежно від відмінностей цього розподілу та розподілу функцій обробки інформації між рівнями можуть бути побудовані інші варіанти.

Як частинні критерії можуть вибиратися вартісні оцінки:

$S_1$  — вартість побудови СМ;

$S_2$  — вартість одиниці часу функціонування;

$Z$  — гарантована точність інформації, що отримується;

$D$  — кількість обслуговуючого персоналу;

$W$  — надійність функціонування системи.

Оскільки для вибору одного з ПМВ потрібні відносні оцінки, то зручно кожний частинний критерій оцінювати числом балів, враховуючи пріоритетність оцінок частинних критеріїв. Найпростішим способом згортки частинних критеріїв є підсумовування бальних оцінок частинних критеріїв, причому сума відображає значення загального критерію для варіанта.

При обґрунтуванні і виборі складу і структури СМ важливого значення набуває вибір і розробка інформаційних комп'ютерних технологій отримання, збирання, передачі, зберігання, обробки і подання інформації. Інформаційні технології охоплюють усі рівні СМ і базуються на використанні автоматизованих робочих місць (АРМ) фахівців, що обслуговують СМ. Перелік конкретних задач і робіт, які виконуються СМ, визначається її призначенням.

Кожна вирішувана задача має бути забезпечена технологічною інструкцією, в якій вказуються:

- вхідна та вихідна інформація, форми її подання, характеристики та якості повноти, джерела вхідної інформації і споживача вихідної інформації (база даних);
- склад і послідовність виконуваних процедур, що використовуються при вирішенні задачі, із зазначенням перерахованих у попередньому пункті характеристик (технологічна схема);
- інструкції до розв'язування задач із зазначенням процедур, що виконуються за допомогою комп'ютерних засобів і без них;
- повний склад прикладного програмного забезпечення, що використовується при вирішенні кожної задачі, та опис відповідних програм;
- вимоги до складу комп'ютерних та інших технічних засобів, їх характеристика;
- вимоги до каналів зв'язку, використовуваного при отриманні вхідної і передачі вихідної інформації, із зазначенням їх мінімально припустимої пропускної спроможності та необхідного часу використання.

Для кожної вирішуваної задачі фіксується термін її виконання із застосуванням комп'ютерних засобів у стандартній ситуації та витрати всіх видів ресурсів.

Інформаційні комп'ютерні технології (ІТ) посідають найважливіше місце у функціонуванні СМ. Кожна ІТ повинна

реалізувати певну частину загального комплексу актів, що автоматизуються і процедур конкретного виду (напряму) системи діяльності, що дасть змогу створити і використати типові компоненти ІТ.

У міру просування отримуваної інформації про ВВ від первинних даних до верхнього рівня СМ ІТ утворять рівні функціонування ІТ, крізь інформаційні технології — від джерел первинної інформації до отримання комплексних аналітичних результатів (прогнози висновки, інформаційні карти, рекомендації щодо управління, запобігання).

Такими рівнями можуть бути:

- виробничі технології вимірювання параметрів і контролю показників;
- комп'ютерні технології прийому-передачі і попередньої обробки даних методами спостережень за об'єктом моніторингу;
- комп'ютерні технології обробки даних методами досліджень;
- комп'ютерні технології комплексної обробки та інтегрованої інтерпретації результатів моніторингу.

Комп'ютерні технології комплексної обробки даних та інтерпретації інформації повинні забезпечити отримання синтезованих аналітичних результатів в широкому діапазоні, включаючи ретроспективу і прогноз, а також діагноз ситуацій і вироблення обґрунтованих рекомендацій з управління оперативними заходами і довгостроковими програмами нормалізації і вдосконалення умов функціонування ОМ.

Функціонування таких технологій пов'язане з використанням багатоаспектної інформації, складних математичних методів її інтегрованої (багатокритеріальної) інтерпретації, що характерно для реальних ОМ, і висуває найбільш ємні вимоги до інформаційного та програмного забезпечення.

Для нормального функціонування СМ, що обслуговує великомасштабний об'єкт спостереження, необхідно мати в її складі забезпечуючі підсистеми. Оскільки СМ за призначенням, виконуваними функціями та методологією побудови має багато спільного з традиційними автоматизованими системами організаційного управління, то і вибір забезпечуючих підсистем має багато спільного з ним. Досвід побудови цілого ряду великомасштабних СМ показує, що до забезпечуючих слід віднести

підсистеми: методологічного, наукового, математичного, інформаційного, технічного, програмного, організаційного, кадрового, правового та метрологічного забезпечення.

Стисло розглянемо основні характеристики цих підсистем.

**Методологічне забезпечення** включає необхідні принципи, способи, поняття, інструктивні матеріали, методики, що дають змогу організувати процеси проектування, конструювання, організації, введення в дію, функціонування і розвитку СМ.

Підготовка методологічних документів (розпорядження, схеми, програми, проекти, експертні висновки тощо) потребує розробок у таких напрямках:

- методологія системного проектування комп'ютерних інформаційних технологій;
- методологія програмування, існування і розвитку сфери діяльності об'єкта спостереження;
- методологія наукових досліджень, пов'язаних з функціонуванням об'єкта спостереження і середовища його існування;
- методологія інженерій та конструювання елементів технології;
- методологія дослідницьких і виробничих робіт з комплексного вивчення об'єкта спостереження;
- методологія організації та управління об'єктом спостереження;
- методологія навчання персоналу, що забезпечує СМ і об'єкт спостереження;
- методологія експертизи наукових, проектних, конструкторських, управлінських рішень.

При розробці методологічного забезпечення дотримуються таких базових напрямків:

- розробка єдиного системного підходу до об'єкта спостереження як до об'єкта автоматизації та комп'ютеризації;
- конкретизація понять комплексності, раціональності, оптимальності, технологічності реалізації СМ;
- виділення і типізація напрямів діяльності СМ, що підлягають комп'ютеризації та автоматизації.

Для забезпечення єдиного підходу при проектуванні СМ необхідно підготувати методичні рекомендації з розробки

технічного проекту з урахуванням вимог системи стандартів і специфіки системи.

**Наукове забезпечення** засноване на виборі та застосуванні методів математичного та імітаційного моделювання функціонування СМ та об'єкта спостереження.

Потреба у такому моделюванні зумовлюється:

- необхідністю розробки та удосконалення науково обгрунтованих методів прогнозування спостережуваних і вимірюваних величин;
- потребою забезпечення безпеки функціонування об'єкта спостереження і визначенні оптимальних способів усунення порушень в його функціонуванні;
- потребою забезпечення якісно нових методів спостереження і контролю, заснованих на інтегрованій обробці багаторівневої і різнорідної інформації.

Основною метою наукового забезпечення є підвищення обгрунтованості рішень з організації спостережень.

**Математичне забезпечення** складається з математичних методів, використовуваних при функціонуванні СМ.

До складу математичного забезпечення мають бути включені:

- статистичні методи аналізу та інтерпретації даних;
- методи інтерпретації та фільтрації випадкових компонентів, тренд-аналізу, обчислення трансформант, отримання цифрових моделей, побудови карт;
- методи інтерполяції — добудова значень показників з урахуванням непрямих даних, а також визначення точності добудови значень показників та об'єктів по дискретних спостереженнях з метою оптимізації обсягів моніторингових робіт;
- методи розподілу і кореляції масових даних;
- методи ущільнення записів інформації.

Комплекс математичних методів і алгоритмів, що використовується в прикладних програмах, має відзначатися повнотою, достатньою для забезпечення можливості розв'язання необхідних задач. Особливої уваги потребує якість застосовуваних методів і алгоритмів попередньої обробки та інтерпретації багатоаспектних даних.

За можливістю, мають вироблятися кількісні оцінки точності (надійності) отримуваних результатів. Область використання алгоритмів має бути чітко обмежена.

Алгоритми розв'язання задач, що мають широке застосування, розглядаються як типові і слугують основою для виділення автономних модулів з метою полегшення їх використання в різних комплексах.

**Інформаційне забезпечення.** Інформаційною основою функціонування СМ є ВВ спостережуваного об'єкта.

Інформаційне забезпечення включає:

- бази даних колективного доступу, що функціонують на сервері баз даних обчислювальної мережі;
- сукупність уніфікованих вхідних документів (форм) для підготовки даних на магнітних носіях або надходження їх по каналах зв'язку;
- сукупність уніфікованих вихідних документів, які містять результати, видані СМ.

Логічний стандарт подання первинних даних в системі, незалежно від їх при належності до тієї чи іншої предметної області, полягає в тому, що будь-який інформаційний об'єкт описується такими характеристиками:

- паспорт об'єкта (предметна область і/або період спостереження, найменування);
- дані спостережень (за групами властивостей, методами і способами спостережень).

Нормативно-довідкова інформація, необхідна для ведення БД і виконання регламентної обробки даних, вміщується в базу даних «нормативно-довідкова інформація», актуальність якої забезпечується адміністрацією відповідного банку даних.

Програмні засоби інформаційного забезпечення включають програми завантаження баз даних, документування процесу коригування баз даних, коригування баз даних, друкування даних бази, реорганізації бази даних, відновлення бази даних при руйнуванні частини даних та інформаційно-пошукову систему.

Функціональні комплекси та зовнішні системи, що взаємодіють з базами даних, мають бути інформаційно сумісними за структурою, складом, класифікацією і кодуванням даних.

Склад і структура уніфікованих вхідних і вихідних документів розробляються на стадії технічного проектування СМ.

У системі мають передбачатися необхідні заходи щодо оновлення даних в інформаційних масивах системи, а також контролю ідентичності однойменної інформації в базах даних.

**Технічне забезпечення.** Комплекс технічних засобів має бути достатнім для виконання всіх автоматизованих функцій СМ.

Комп'ютерні технології обробки інформації будуються на базі уніфікованих технічних засобів, за допомогою яких реалізуються:

- технологічні програмно-технічні комплекси (ПТК) на базі застосування ПЕОМ, встановлюваних у пунктах контролю ВВ;
- технологічні ПТК територіального характеру, які забезпечують обробку даних і підтримують функціонування банків даних;
- дослідницькі ПТК, розміщені на робочих місцях керівників і фахівців різних органів управління СМ і вищої системи.

ПТК, розміщені в різних пунктах, можуть об'єднуватися в локальну обчислювальну мережу (ЛОМ). За допомогою мережевих програмних і апаратних каналів зв'язку та спеціальної програмної системи управління реалізується необхідна взаємодія компонентів СМ.

Комп'ютерні технології, реалізовані фізично і функціонально взаємодіючими ПТК, утворюють певну інформаційну технологію роботи СМ.

Технічні засоби СМ, використовувані при її взаємодії з іншими системами, мають бути сумісними по інтерфейсах з відповідними технічними засобами цих систем і використовуваних систем зв'язку. Заміна будь-якого з технічних засобів на засіб аналогічного функціонального призначення здійснюється без яких-небудь конструктивних змін або регулювань в інших технічних засобах системи.

**Програмне забезпечення** має бути достатнім для виконання всіх функцій СМ, реалізованих із застосуванням засобів обчислювальної техніки, і мати засоби організації всіх необхідних процесів обробки даних, що дають можливість своєчасно виконувати всі автоматизовані функції в усіх регламентованих режимах функціонування системи.

Основні характеристики програмного забезпечення СМ: функціональна повнота, надійність (у тому числі відновлюваність, наявність засобів виявлення помилок) і зручність експлуатації, адаптованість, модифікованість і модульність побудови.

Програмне забезпечення СМ будується з незалежних модулів переважно на базі існуючих пакетів прикладних програм та інших програм, запозичених з державних, галузевих та інших фондів алгоритмів і програм, допускає завантаження і перевірку частинами, заміну одних програм без коригування інших.

Воно мусить мати засоби діагностики технічних засобів, контролю достовірності вхідної інформації, захисту від помилок при введенні та обробці інформації, що забезпечують виконання заданої кількості функцій СМ.

Загальне програмне забезпечення дає змогу здійснювати настроювання компонентів спеціального програмного забезпечення СМ без переривання процесу її функціонування, забезпечує захист згенерованої і завантаженої частини програмного забезпечення СМ. Компоненти спеціального програмного забезпечення мають бути сумісними з її загальним програмним забезпеченням.

**Організаційне забезпечення** спрямоване на створення спеціальної служби моніторингу і реалізацію таких комплексних функцій:

- організація збирання, накопичення і передавання інформації на обробку до центрів обробки всіх рівнів;
- організація рішення проблемних задач та інформаційного обслуговування користувачів;
- організація і диспетчеризація роботи мережі.

**Кадрове забезпечення.** Виходячи з основних функцій СМ, забезпечує цілеспрямовану діяльність у напрямках організації підбору та розстановки кадрів, організації підготовки і перепідготовки кадрів.

Основними комплексами задач, що вирішуються в сфері кадрового забезпечення, є:

- облік та аналіз кадрів за професійно-кваліфікаційними вимогами, формування кадрового резерву;
- аналіз стану підготовки і перепідготовки кадрів, включаючи підвищення кваліфікації працівників;

— формування навчальних програм підготовки і перепідготовки фахівців.

**Правове забезпечення** супроводжує всі стадії, етапи і процеси створення, освоєння, функціонування і розвитку СМ.

Правове забезпечення полягає в розробці і введенні в дію документів, що встановлюють правові принципи організації і функціонування СМ, правовий режим і порядок взаємодії.

Основою створення правового забезпечення є Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища в Україні та інші державні законодавчі акти, відповідні відомчі положення і нормативні документи, оновлювані з урахуванням діючих чинників і станів.

**Метрологічне забезпечення.** Засоби метрологічного забезпечення і стандартизації гарантують єдність і достовірність моніторингової інформації, регламентують способи її отримання та оцінку якості.

Об'єктами метрологічного забезпечення СМ є: засоби вимірювання і формування вхідної інформації; методики (технології) проведення вимірювань, роботи з документами; алгоритми і програми обробки вимірювальної інформації; стандартні довідкові дані.

## **МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДИ ПРАКТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

### **2.1. Логістичні підходи щодо організації технологічного процесу на підприємствах молочної промисловості**

Ресурсозбереження на підприємствах харчової галузі України є сучасним напрямом підвищення ефективності виробництва та економічно вигідним впровадженням, що забезпечує не тільки економію сировинних ресурсів, а й впливає на зростання виробництва продукції за тих самих кількостей незбираного молока, палива, допоміжних матеріалів тощо.

**Завданням ресурсозберігаючих заходів на підприємствах харчової промисловості є виконання наступних функцій та принципів, що забезпечують збалансованість соціальної, екологічної та економічної складових виробництва:**

- стимулювання раціонального використання вихідної сировини та впровадження ресурсо- і енергозберіжливих технологій;
- забезпечення потреб споживачів в продуктах на необхідному якісному та кількісному рівні з врахуванням сучасних теорій харчування;
- пошук нових альтернативних видів сировини рослинного походження, що забезпечували б зменшення витрат сировини тваринного походження;
- розроблення інноваційних технологій, що передбачає використання вторинних харчових ресурсів в рецептурах продуктів основного асортименту;
- забезпечення зниження негативного впливу на навколишнє середовище за рахунок застосування нових екобезпечних технологій, створення маловідходного виробництва;
- моніторинг, що полягає у проведенні обліку витрат сировинних ресурсів підприємствами та організаціями галузі;
- підвищення професійного рівня, екологічної освіти, забезпечення потрібною інформацією.

На сьогоднішній день на ринку харчових продуктів споживач висуває все нові вимоги щодо якості продукції (розширення асортименту, використання якісної молочної сировини, уникнення

застосування штучних харчових добавок тощо). А виробники змушені задовольняти постійно зростаючі запити своїх клієнтів.

Це призводить до необхідності вдосконалювати **асортиментну політику на підприємстві** – корекція асортименту з метою досягнення рівноваги між попитом та пропозицією на існуючому ринку.

Сутність планування, формування та управління асортиментом полягає в тому, щоб виробник вчасно пропонував визначену сукупність товарів, які б, відповідаючи в цілому профілю його виробничої діяльності, найбільш повно задовольняли вимогам визначених категорій покупців.

**Управління асортиментом** – діяльність, спрямована на досягнення вимог раціональності асортименту.

**Асортиментна політика** – система заходів з визначення набору товарних груп, найбільш бажаних для успішної роботи на ринку і що забезпечують економічну ефективність діяльності підприємства в цілому.

**Основними задачами асортиментної політики є:**

- 1) задоволення потреб споживачів.
- 2) завоювання нових покупців.
- 3) оптимізація фінансових результатів підприємства.

Асортиментна політика підприємства є важливим параметром впливу на збут. Кожен товарний асортимент вимагає особливої стратегії. У більшості підприємств роботу з кожною асортиментною групою товарів доручають окремій особі. Він приймає ряд рішень щодо широти товарного асортименту і товарів, його що уособлюють.

Товарний асортимент вважається **«вузьким»**, якщо можна збільшити прибуток, доповнивши його новим товарами. І, навпаки, товарний асортимент **«широкий»**, якщо прибуток можна збільшити, виключивши з нього ряд товарів. Широта асортименту в значній частині визначається тими цілями, що ставить перед собою підприємство. Якщо воно бажає поставити на ринок вичерпний асортимент, домагаючись значної частки товару даної групи на ринку, то товарний асортимент буде широкий. Але якщо підприємство зацікавлене у високій прибутковості

свого бізнесу, воно буде мати звужений асортимент дохідних товарів.

З часом відбувається відновлення і насичення товарного асортименту новими товарами, що дає можливість підприємству:

- дістати додатковий прибуток, задовольняючи виниклу потребу;
- спробувати задовольнити дилерів, що скаржаться на проблеми існуючого асортименту;
- забезпечити більш високий рівень використання існуючих
- виробничих потужностей;
- стати ведучим підприємством з вичерпним асортиментом на даному товарному ринку;
- не допустити появи нових конкурентів на товарному ринку.

Якщо підприємство випускає кілька асортиментних груп товарів, то мова йде про товарну номенклатуру.

Товарна номенклатура – сукупність всіх асортиментних груп і товарних одиниць, пропонованих покупцям продавцем.

**Товарну номенклатуру підприємства можна охарактеризувати з погляду широти, насиченості, глибини, гармонійності.**

Кількість асортиментних груп, що випускаються підприємством, свідчить про **широту** товарної номенклатури. Чим їх більше, тим більше широка номенклатура продукції, що випускається. Чим більше число товарних одиниць входить в асортиментну групу, тим більше **насичена товарна номенклатура.**

І, нарешті, у залежності від того, в одній чи декількох сферах діє дане підприємство, прагнучи завоювати міцну репутацію, можна говорити про більшу чи меншу **гармонійність** між товарами різних асортиментних груп, тобто чи асортиментні групи, тісно зв'язаними між собою. .

Ці чотири параметри, що характеризують товарну номенклатуру, дозволяють підприємству визначити свою товарну політику. Воно може розширити свою діяльність чотирма способами:

- розширити товарну номенклатуру, включивши в неї нові асортиментні групи;

- збільшити насиченість уже наявних асортиментних груп, наблизивши до молочних підприємств з вичерпним асортиментом;
- запропонувати більше варіантів кожного з наявних товарів;
- у залежності від того, в одній чи сфері в декількох буде діяти підприємство, у більшому чи меншому ступені буде просліджуватися зв'язок між всіма асортиментними групами.

У межах номенклатури, сформованої на засадах гармонічності, збільшується сукупний обсяг реалізації, який визначається за формулою 1.1:

$$V = (vl + vs) * (pl + ps) / 100 * (i / 100) \quad (1.1)$$

де  $V$  – збільшення сумарної реалізації сумісних товарів різних асортиментних груп;

$vl, vs$  – обсяги реалізації товарів з різних асортиментних груп, що розглядаються;

$pl, ps$  – частка обсягу реалізації, отримана відповідно кожною асортиментною групою з коштів, заощаджених на купівлю продукції даної номенклатури;

$i$  – рівень взаємного обміну покупцями між товарами різних асортиментних груп (відсоток покупців, які купують обидва товари).

Рівень гармонічності номенклатури (для двох груп товарів А і В) визначає також величина перехресної еластичності попиту на ці товари —  $k_{e.n}$  (формула 1.2):

$$k_{e.n} = K_{a0} / P_{b0} = D_{Ka} / D_{Pb} \quad (1.2)$$

де  $k_{e.n}$  — коефіцієнт перехресної еластичності;

$K_{a0}$  — базовий рівень попиту на товар А;

$D_{Ka}$  — зміна попиту на товар А;

$P_{b0}$  — базовий рівень ціни на товар В;

$D_{Pb}$  — зміна ціни на товар В.

Формуючи асортиментну політику, підприємство неодмінно повинно працювати над оновленням асортименту й виведенням на ринок нових товарів. Формуванню товарного асортименту передуює розроблення асортиментної концепції. З останньою

ототожнюють побудову оптимальної асортиментної структури товарного пропонування. За її основу беруть споживчі вимоги певних груп(сегментів ринку), а також необхідність забезпечити підприємству найефективніше використання сировинних, технологічних, фінансових та інших ресурсів для виготовлення продукції з низькими витратами. Мета асортиментної концепції полягає в тім, щоб спрямувати підприємство на випуск товарів, які найбільше відповідають структурі та різноманітності попиту конкретних покупців.

**Отож, асортиментна концепція – це своєрідна програма управління розвитком виробництва та реалізації товарів.** Цільова частина цієї програми стосується оптимізації структури асортименту, а програмна — передбачає систему заходів для досягнення такої структури у заздалегідь визначений період.

Досягнення відповідності між асортиментним пропонуванням товарів і попитом на них базується на визначенні та прогнозуванні структури асортименту. За прискореного науково-технічного розвитку виробництва та значної диференціації потреб прогнозування тенденцій розвитку асортименту на віддалену перспективу має недостатню вірогідність. Тому прогнозуються лише головні напрямки розвитку, що допоможуть забезпечити майбутній ринковий попит. Суть формування асортименту полягає в плануванні всіх видів діяльності, спрямованих на відбір продуктів для майбутнього виробництва та реалізації на ринку, а також приведення властивостей цих продуктів у відповідність до вимог споживачів. Зрозуміло, що це, по суті, безперервний процес, який здійснюється протягом усього життєвого циклу продукту, починаючи з моменту зародження задуму аж до вилучення продукції з товарної програми.

**Формування товарного асортименту підприємства** неможливе без визначення його принципової спрямованості, обсягів і супутніх послуг. У сучасному виробництві всі ці напрямки тісно взаємозв'язані і не диференціюються, що потребує досягнення компромісу між різними сферами виробничо-комерційної діяльності підприємства. У найзагальнішому вигляді **система формування асортименту передбачає здійснення таких заходів:**

- визначення поточних і перспективних потреб споживачів, аналіз наявних способів використання продукції і особливостей споживчої поведінки на відповідних ринках;
- оцінка товарів-аналогів, що їх виробляють конкуренти, за тими самими напрямками;
- критична оцінка власних виробів та аналогічної продукції конкурентів з позицій покупців;
- коригування асортименту у зв'язку зі змінами рівня конкурентоспроможності окремих товарів;
- вивчення пропозицій щодо створення нових продуктів та поліпшення властивостей вироблюваної продукції, а також нових способів та сфер використання товару;
- розроблення специфікацій нових або поліпшених продуктів відповідно до вимог покупців;
- вивчення можливостей виробництва нової або модернізованої продукції з урахуванням можливих цін, собівартості, рентабельності;
- розроблення спеціальних рекомендацій для виробничих підрозділів щодо якості, найменування, упаковки продукту згідно з результатами проведених випробувань виробу;
- оцінювання всього асортименту та внесення змін до нього.

Нині є загально визнаним те, що планування та управління асортиментом — це важлива й невід'ємна частина маркетингу. Крім збуту цей процес безпосередньо зачіпає сфери виробництва, фінансування, матеріально-технічного забезпечення, а також взаємовідносини з технологічними та конструкторськими підрозділами. Тому наслідки помилок, допущених у плануванні асортименту, не можуть бути в майбутньому нейтралізовані лише політикою збуту та зусиллями реклами.

**Сутність управління асортиментом** полягає у створенні продуктів, які споживач бажає придбати, з метою пропонування цих товарів у необхідних обсягах і своєчасно.

Отже, планування товарного асортименту — це важливий засіб конкурентної боротьби. Управління асортиментом базується на координуванні взаємозв'язаних видів діяльності: науково-технічної, проектної, комплексного дослідження ринку, організації збуту, сервісу, реклами, стимулювання попиту.

Остаточна мета планування — оптимізація асортименту з урахуванням стратегічних ринкових цілей підприємства.

Залежно від обсягів збуту, особливостей продукції, цілей і завдань, що стоять перед виробництвом, формування асортименту здійснюється різними методами. Однак управління асортиментом має бути безпосередньо підпорядковане керівникові служби маркетингу.

**Принциповими рішеннями в процесі управління асортиментом вважаються:**

- зняття з виробництва нерентабельних видів продукції, її окремих моделей, типорозмірів;
- визначення необхідності досліджень і розроблень для створення нової продукції та модифікування тієї, що вже виготовляється;
- затвердження планів і програм розроблення нових або поліпшення наявних продуктів;
- надання фінансових ресурсів для втілення затверджених програм і планів.

Прийняття рішень щодо асортименту залежить від фінансових можливостей керівництва підприємства, глибокого знання ринкової кон'юнктури, від місцезнаходження підприємства, а також від стану конкуренції та загальної купівельної спроможності споживачів. Велике значення має стан матеріально-технічного постачання, а також чинник часу. Останнє пояснюється тим, що комерційний успіх не має сталого характеру, збільшуючись і зменшуючись з різних причин, тобто він є функцією часу. Планування асортименту пов'язане також із розподілом виробничих потужностей для максимального використання наявних ринкових можливостей. Ця проблема значно ускладнюється через зрозумілу обмеженість ресурсів будь-якого підприємства.

У процесі планування асортименту традиційно розв'язується питання стандартизації та диференціювання товару. Зі стандартизацією товарів пов'язують зниження витрат на виробництво, розподіл, збут і обслуговування. Завдяки цьому уніфікуються елементи комплексу маркетингу, прискорюється окупність інвестицій. Однак надто велика стандартизація товару може призвести до зниження використання потенційних

можливостей ринку, недостатньо гнучкої реакції на зміни ринкових умов, уповільнення впровадження нововведень.

1.1. Диференціювання товару сприяє повнішому використанню можливостей ринку та його окремих сегментів; заповненню тих товарних ніш, де немає конкуренції або вона незначна. Водночас визначення такого напрямку асортиментної стратегії пов'язане з необхідністю модернізації та збільшення виробничих потужностей, диверсифікацією та переобладнанням збутової мережі, розширенням комплексу маркетингу. Можливість поєднання стандартних і диференційованих товарів залежить від конкретних умов діяльності продуцента і оцінюється з огляду на кінцевий результа – обсяг збуту та рівень його ефективності. Слід зазначити, що найліпших результатів досягають підприємства, стратегія яких передбачає компроміс між стандартизацією та індивідуальними особливостями продукції.

Наприклад, фірма «Кока-Кола» експортує однаковий концентрат на заводи, що виготовляють кінцеву продукцію і розміщені в різних частинах світу, але насичення вуглекислотою, інтенсивність кольору та цукристість напою залежать від традиційних місцевих смаків.

Рівень різноманітності продукції, що виготовляється окремими підприємствами, визначається з допомогою показників її номенклатури та асортименту.

## 2.2. Організація вибору постачальника на підприємствах харчової промисловості

Робота з постачальником – важлива складова кожного підприємства молочної промисловості, і від того, за яким принципом його обирають, багато в чому залежить і майбутній прибуток підприємства.

Відповідаючи на запитання про те, якими критеріями потрібно керуватися при виборі постачальника, насамперед, мають на увазі *ціну і якість товару*.

Деякі підприємці, які вперше відкривають свій заклад, вважають, що висока ціна на продукцію свідчить про високу якість. Це не завжди так. Існує чимало компаній, які пропонують якісний товар за порівняно невисоку ціну. Якість продукції доводиться перевіряти постійно згідно нормативної документації. Часто трапляється, що на початку спільної роботи постачальники привозять продукцію гарної якості, але згодом вона стає все гіршою. Ось чому вибирати постачальника, орієнтуючись лише на якість, не можна. Тому, існує ряд моментів, які нерідко залишаються поза полем зору підприємців.

Фахівці у області створення логістичних систем рекомендують враховувати наступні критерії постачальників:

- скільки років компанія постачальника працює на ринку молочних продуктів;
- який логістичний сервіс вона може надати (пропозиції щодо знижок, гарантії якості товару тощо);
- які додаткові послуги пропонує замовникові (безкоштовне постачання, перевірка якості товару, вчасне постачання товару тощо);
- наскільки глибоко компанія постачальника вивчає ринок молочних продуктів і як часто спроможна інформує замовника про новинки, що відповідають вимогам споживача.

На сьогодні, великі компанії постачальники, що працюють з іноземним товаром, часто проводять навчальні семінари й майстри-класи для потенційних замовників для надання ретельної інформації стосовно вище вказаних критеріїв.

Кожне підприємство має декількох постачальників. Звичайно, підприємцям простіше співпрацювати з однією

фірмою або компанією постачальником, яка б задовольняла всі його запити. Проте великих компаній, які займаються комплексним постачанням, не так багато і вони, зазвичай, зацікавлені у великих партіях замовлень.

**Охарактеризуємо основні етапи вирішення вибору постачальника.**

**1.Пошук потенційних постачальників.** Спочатку проводиться аналіз поведінки ринку. Знання та аналіз ринку постачальників допомагають визначити кількість можливих постачальників, позицію на ринку, професіоналізм та інші фактори, що дозволяють правильно організувати закупівлі. При цьому можуть бути використані такі методи:

- оголошення конкурсу (тендера): проводиться, якщо передбачається закупити сировину, матеріалів на велику грошову суму або налагоджуються довгострокові зв'язки між постачальником та підприємством;
- вивчення рекламних матеріалів: фірмових каталогів, оголошень у засобах масової інформації і т.п.;
- відвідування виставок і ярмарків;
- листування і особисті контакти з можливими постачальниками.

Внаслідок комплексного пошуку формується перелік потенційних постачальників матеріальних ресурсів, згідно якого проводиться подальша робота.

**2.Аналіз потенційних постачальників.** Ідентифікація постачальників включає визначення всіх можливих постачальників певного виду (асортименту) матеріальних ресурсів, які можуть задовольнити вимоги закладу. Попередня оцінка постачальників полягає у порівнянні пропонованої ними якості матеріальних ресурсів і сервісу з необхідними для підприємства.

Після зменшення кількості можливих постачальників на етапі попереднього відбору ті, що залишилися, оцінюються з погляду найкращого задоволення потреб закладу в матеріальних ресурсах конкретного асортименту, використовуючи, як правило, багатокритеріальну оцінку.

Складений перелік потенційних постачальників аналізується за спеціальними критеріями, які дозволяють здійснити відбір

прийнятних постачальників. Кількість таких критеріїв може складати кілька десятків і не обмежується ціною та якістю продукції, яку постачають. Крім них, можна навести ще багато суттєвих критеріїв вибору постачальника, які можуть бути не менш важливими для підприємства.

***На що ж варто звертати увагу при виборі постачальника закладу ресторанного господарства?***

- Чи готовий він гнучко підходити до вашого замовлення?
- Чи поставляє він якісні продукти?
- Чи помірні ціни він пропонує за окремі позиції в асортименті?
  - Як часто він виконує поставки?
  - Які строки поставок?
  - Чи виконує він поставки в договірний термін?
  - Чи має він професійну підготовку, підготовлений персонал?
  - Чи надає скидки в залежності від кількості замовленої продукції?
- Чи пропонує помірні умови платежу?
- Чи робить знижки при платежі готівкою?
- Чи надає він інформацію про варіанти використання свого товару, чи пропонує рецептури і технологію приготування екзотичних продуктів?
  - Чи продає він товар тільки в упаковках/коробках?
  - Чи не занадто далеко він знаходиться?
  - Чи уважно він приймає замовлення?

Внаслідок аналізу потенційних постачальників формується перелік конкретних постачальників, з якими проводиться робота із встановлення договірних відносин. Список постачальників зазвичай складається за кожним конкретним видом матеріальних ресурсів, які постачаються. Конкретні результати за багатьма із наведених позицій досягаються як компроміс у процесі переговорів і залежать від позицій постачальника та покупця на ринку.

**3. Оцінка результатів роботи з постачальниками.** На вибір постачальника суттєвий вплив мають результати роботи згідно укладених договорів. Оцінку постачальників потрібно проводити не тільки на стадії пошуку, але й у процесі роботи з ними. Ефективність управління закупівлями оцінюється завдяки

постійному контролю і аудиту виконання умов договору за термінами, цінами, параметрами постачань, якістю матеріальних ресурсів та сервісу.

Розраховуючи рейтинг для різних постачальників і порівнюючи отриманні результати, визначають найкращого партнера. Якщо рейтинг постачальника нижчий від припустимої величини, то договір постачання за рішенням відповідальних осіб може бути розірваний навіть за умови ініціювання санкцій.

Однак для розрахунку рейтингу може використовуватися й інша система оцінок, за якої більш високий рейтинг свідчить про вищий рівень негативних характеристик постачальника. У цьому випадку перевагу слід надати постачальнику, який має найнижчий рейтинг.

Закордонною практикою як ефективний метод оцінки роботи постачальника визнане щомісячне або щоквартальне складання таблиць рейтингу, що створює умови для забезпечення фірмами відповідної якості продукції та сервісу.

Для аналізу постачальників, з якими підприємство вже співпрацює, можна також використовувати *ABC-аналіз*, який широко розповсюджений у логістиці. В основі використання цього методу щодо аналізу постачальників лежить припущення, що не всі постачальники характеризуються однаковим впливом на ефективність, через що доцільно інтенсивніше займатися постачальниками, які мають великий обіг.

Класифікація постачальників за методом *ABC-аналізу* здійснюється за такою схемою:

1. Аналізується інформація про річний обіг кожного постачальника.
2. Розміри обігу записуються у порядку зменшення.
3. Розраховується частка обігу кожного постачальника у відсотках від загального обігу.
4. Знаходяться акумульовані (за зростаючим підсумком) значення обігу постачальників у відсотках.

Як правило, розрізняють три групи постачальників:

- А-постачальники — ті, з якими підприємство здійснює приблизно 75 % обігу;
- В-постачальники, як правило, дають 20 % обігу.
- С-постачальники— їх обіг становить приблизно 5 %.

**4. Розвиток постачальника.** Високорозвинені взаємини із постачальниками повинні включати ще один ступінь — це розвиток постачальника, тобто інтеграцію його в систему своїх інтересів. Розвиток постачальника застосовується у випадках, коли прийнятого джерела постачання не існує, і підприємство повинно створити джерело постачання, тобто зайняти активну позицію і виявити певну наполегливість у переконанні перспективного постачальника про початок співробітництва.

У більш загальному плані розвиток постачальника означає виявлення позицій постачальника, за якими необхідно досягнути покращень у даний момент чи у перспективі для потреб даного підприємства, а також визначення комплексу заходів, необхідних для поліпшення взаємної співпраці.

Для оцінки якості логістичного обслуговування у сфері постачання застосовують такі критерії:

- надійність та гнучкість поставки;
- повний час від отримання замовлення до поставки;
- наявність запасів на складі постачальника;
- можливість надання кредитів, а також ряд інших.

**Надійність поставки** — це здатність постачальника виконувати обумовлені договором терміни поставки. Суттєвим фактором, що впливає на надійність поставки, являється наявність передбачених договором обов'язків, які несе постачальник в разі порушення термінів поставки.

**Повний час від отримання замовлення до поставки включає:** час оформлення замовлення; час виготовлення; час упаковки; час відправки; час доставки. Дотримання вказаного в договорі терміну поставки залежить від того, наскільки точно дотримуються перерахованих вище складових цього терміну.

**Гнучкість поставки** — здатність постачальника враховувати особливі положення клієнтів. Сюди входять:

- можливість зміни форми замовлення та способу передачі замовлення;
- можливість зміни виду тари та упаковки;
- можливість відзиву заявки на поставку;
- можливість отримання клієнтом інформації про стан його замовлення;
- відношення до скарг принекомпетентних поставках.

### 2.3. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу

Рецептури можуть бути за розрахунком простими і складними в залежності від технології виготовлення кондитерських виробів. Прості складаються з однієї фази виготовлення, складні - з двох і більше фаз. Для розрахунку виходу напівфабрикатів і складання однофазних і багатофазних рецептур кондитерських виробів необхідно знати:

- робочу рецептуру на даний виріб, тобто масу завантаження кожного виду сировини, в кг;
- вміст сухих речовин в кожному виді сировини і напівфабрикатах, (наведені у довідникових таблицях);
- втрати сухих речовин по фазах приготування (пофазні витрати) (наведені в збірниках уніфікованих рецептур, або визначають практично);
- загальний відсоток втрат, встановлений на даний вид виробів, з урахуванням транспортування, укладання, загортання і ін. (наведено в збірниках уніфікованих рецептур, або визначають практично);
- вміст сухих речовин в готових виробах, в %.

Витрата сировини на одиницю продукції в рецептурах є величиною постійною протягом всього часу дії рецептур. Ця величина входить до складу відповідної індивідуальної норми витрати.

Втрати - величина змінна, що залежить від багатьох факторів, в т. ч. від ступеня механізації виробництва.

До технологічних втрат відносять втрати, що виникають на окремих стадіях або фазах технологічного процесу виробництва, внаслідок фізико - хімічних змін сировини і напівфабрикатів у процесі обробки:

- втрати цукру та інших видів сировини за рахунок подрібнення (на розпил) і при уварюванні;
- усушка ядер горіхів при обсмажуванні і сушінні;
- втрати при розкладанні хімічних розпушувачів при термообробці виробів;
- втрати, пов'язані з підготовкою або санітарною обробкою машин, апаратів, інвентарю тощо;

- втрати, пов'язані з унесенням речовини екстра - парою.

До механічних втрат відносять втрати, які утворюються при внутрішньофабричному транспортуванні сировини і напівфабрикатів, при завантаженні та розвантаженні машин і апаратів: розпил, розтрушування цукру та інших видів сировини та інше. До втрат відноситься і санітарний брак. Умовні втрати - зайва маса в порівнянні з вказаною. При розробці нових та перегляді діючих рецептур необхідно керуватися наступними положеннями:

- якщо в уніфікованих рецептурах змінюється аналогічна фаза, то необхідно брати витрат сировини на 1 т напівфабрикату по цій фазі з діючих збірників рецептур (наприклад, приготування помади, кремів, бісквітів і т. і.);

- кількість барвників приймають відповідно до рекомендацій фірми - виробника, або за нормами, передбаченими «Вказівками до рецептур на кондитерські вироби»;

- нормативи втрат по сухій речовині за фазами виробництва беруть не вище втрат, передбачених чинними збірниками рецептур.

- у разі введення нової фази або зміни фази технологічного процесу, відсоток втрат сухих речовин визначають на підставі досвідчених перевірок як середню величину з трьох вимірів, підтверджених актами випробувальних робіт та затверджених наказом керівника підприємства - виробника;

- округлення цифр після коми при розрахунку витрат сировини за фазами і у зведеній рецептурі здійснюють до сотих часток, кг;

- дані по вмісту сухих речовин у сировині приймають за чинними нормативними документами, в імпортованій сировині - за результатами експертизи на підставі посвідчення про якість. При використанні нових видів сировини вміст сухих речовин приймають з урахуванням норм у чинних нормативних документах. Дані по вмісту сухих речовин в напівфабрикатах приймають за діючими уніфікованими рецептурами (довідникові таблиці);

- вміст сухих речовин в нових напівфабрикатах і виробках приймають за даними лабораторних аналізів як середнє арифметичне кількох визначень дослідних зразків з урахуванням граничних відхилень у вмісті сухих речовин сировини, що входить до рецептури.

- в уніфікованих рецептурах вказують планову масову частку вологи сировини, а для борошна - базисну вологість.

### **2.3.1. Моніторинг під час приймання та зберігання сировини і допоміжних матеріалів для бродильних виробництв**

#### ***Моніторинг під час приймання та зберігання сировини і допоміжних матеріалів для бродильних виробництв.***

При надходженні ячменю і солоду в залізничних вагонах, на баржах або пароплавах, на залізничній станції, в порту або на пристані одержувач і представник транспортної організації перевіряють точність даних, вказаних в документах відправлення, і збереження зерна під час перевезення шляхом переваження його на вагах, про що складається акт переваження.

В акті вказується маса ячменю або солоду по документах відправника і фактична маса, встановлена при переважуванні вантажоодержувачем, надлишки або недостача ячменю чи солоду і якісні показники, встановлені в лабораторії заводу-одержувача. Акт підписують обидва представники, завідуючі складом і лабораторією заводу.

Маса ячменю або солоду вважається правильною, якщо різниця виправдовується нормою природних втрат зерна під час перевезення залізницею і водним шляхом та допустимим розходженням в показах ваг станції відправника і станції одержувача, що дорівнює  $\pm 0,1$  %. Різниця в масі розраховується від маси бруто зважування ячменю або солоду в пунктах відправлення і призначення на товарній або вагонній вазі і від маси нетто при зважуванні на бункерних (елеваторних) або автоматичних вагах.

Недостачі ячменю і солоду, що не перевищують норм їх природних втрат під час залізничних і водних перевезень і розходжень в показах ваг відправника і одержувача, оформляють відміткою на залізничній накладній за підписом начальника станції, порту або пристані, скріпленим штемпелем залізничної станції, пристані або порту.

На недостачі, що перевищують норми природних втрат, залізнична станція, пристань або порт-одержувач складають комерційний акт. Із загальної кількості недостачі знімається тільки недостача, виправдана нормою природних втрат під час перевезення, а втрати від розходження в показах ваг, що дорівнює  $\pm 0,1$  %, включаються в не виправдану недостачу. Комерційний акт складається також на надлишки. Недостачі перекривати надлишками не дозволяється.

Маса партій ячменю або солоду, що поступили упакованими в мішки зі стандартною масою, враховуються шляхом підрахунку кількості мішків і множення цієї кількості на стандартну масу одного мішка, що вказана на маркувальному ярлику на кожному мішку. Комерційний акт складається тільки на недостачу кількості місць або за наявності пошкоджених мішків і розсипанні зерна.

Гранично-контрольні норми природних втрат для зерна при залізничних або водних перевезеннях на різні відстані складають до 1000 км — 0,1 %; від 1000 до 2000 км — 0,15 %; понад 2000 км — 0,20 %.

При перевезеннях різними залізничними лініями норми природних втрат підвищуються на 30 % за кожне перевантаження з вагона у вагон.

При перевезеннях зерна змішаним залізнично-водним транспортом норми природних втрат, встановлені для прямих перевезень, підвищуються на 30 % за кожне перевантаження зерна із залізниці на воду чи навпаки і на 20 % за кожне перевантаження з судна на судно.

Підвищення норми природних втрат при перевантаженні зерна проводять по відношенню до норми втрат, застосованої при перевезенні або попередньому перевантаженні.

При перевезеннях зерна змішаним транспортом, вказані норми природних втрат визначають окремо за всю відстань на кожному виді транспорту.

Якщо втрати при перевезеннях будуть нижчими за приведені вище норми, до списання приймають втрати зерна у фактичних розмірах.

Приклад. Зерно в кількості 2500000 кг перевезене залізнично-водним транспортом на відстань 2750 км. Спочатку його перевозили по широкій колії на відстань 1200 км, потім по вузькій колії на відстань 500 км, далі водним шляхом на відстань 1050 км. Норма природних втрат сировини, перевезеної на відстань 2750 км, становить 0,2 %, на відстань 1200 км — 0,15 %, на відстань 500 км — 0,1 % і на відстань 1050 км — 0,15 %.

Розраховують спочатку процент підвищення норми втрат зерна при перевантаженні з широкої колії на вузьку на відстань 1200 км:

$$0,15 \cdot 30 / 100 = 0,045 \%$$

Далі розраховується процент підвищення норми втрат зерна при перевантаженні на водний транспорт (відстань від попередньої до останньої перевалки 1050 км, норма втрат на цю відстань 0,15 %):

$$0,15 \cdot 30 / 100 = 0,045 \%$$

Розраховують норму природних втрат зерна при перевезенні залізнично-водним шляхом на відстань 2750 км:

$$0,2 + 0,045 + 0,045 = 0,29 \%$$

що відповідає

$$2\,500\,000 \cdot 0,29 / 100 = 7250 \text{ кг зерна.}$$

Це і є природні втрати зерна при перевезенні.

Після переваження і оформлення приймання зерна на залізничних станціях або в портах воно перевозиться автотранспортом на переробне підприємство.

Представник заводу, присутній при розвантаженні вагонів і завантаженні зерна на автомашини, виписує супровідну накладну в двох примірниках на кожну машину окремо. Другий примірник накладної вручають особі, відповідальній за збереження вантажу в дорозі, перший примірник залишається у приймальника зерна. Приймальник зерна заповнює всі графи накладної за винятком розділу «прийнято». Цей розділ заповнює представник заводу. Перший примірник накладної додається до звіту представника заводу па залізниці або водній пристані і передається в бухгалтерію заводу на наступний день при звіті.

На заводі кожна машина переважується на автомобільних вагах. Вагар у ваговому журналі на приймання при надходженні на завод зерна записує номер машини, масу брутто, тари і нетто. Цими ж записами вагар заповнює відповідний розділ в супровідних накладних.

Первинним документом для оформлення приходу ячменю є прибутковий ордер, який складається завідуючим складом зерна на основі супровідних накладних після переваження. Він виписується в двох примірниках, з яких один передається в бухгалтерію заводу, а другий зберігається в документах зерноскладу.

У разі виявлення розходжень в масі зерна між його масою у вагоні і на заводських автомобільних вагах для виправдання недостачі застосовуються норми природних втрат, затверджені для перевезення зерна автотранспортом. Гранично-допустимі норми

природних втрат ячменю і солоду при перевезеннях автомобільним транспортом: при перевезеннях насипом — 0,09 %, при перевезеннях в тарі — 0,07 %.

Також як при залізничних і водних перевезеннях зернових вантажів, при виявленні недостачі зерна при автотранспортних перевезеннях може бути прийнята норма розходжень в свідченні ваги 0,1 % від кількості зваженого вантажу. Якщо ж недостача зерна не виправдовується розміром природних втрат в дорозі і за рахунок розходжень в свідченні ваг, то розслідуються причини втрат і на недостачу складається акт.

### ***Приймання та зберігання меляси***

Меляса надходить на підприємство в залізничних цистернах, бочках та автоцистернах, які зважують на вагах і подають до приймальних збірників. В збірники меляса стікає по спеціальним стічним жолобам. Звідси через вловлювач твердих частинок насосом її перекачують у резервуари для зберігання або на виробництво.

Стічні жолоби виготовляють з листової сталі із поперечними розмірами 0,5×0,5 м. Їх довжина повинна забезпечувати фронт розвантаження не менше трьох-п'яти цистерн. Приймальні збірники це сталеві резервуари прямокутної форми, в яких може розміститися добовий запас меляси. Збірники заглиблені у землю з таким розрахунком, щоб злив меляси з жолобів проходив самопливом.

Мелясу зберігають в циліндричних сталевих резервуарах місткістю від 60 до 2000 т. Їх загальну місткість розраховують, виходячи із забезпечення неперервного виробництва протягом на 5 місяців. Найбільш вигідніше відношення діаметра до висоти 1:1.

Всі резервуари повинні бути скомуніковані таким чином, щоб мелясу можливо було б подавати на виробництво з кожного резервуару окремо, одночасно із всіх, а також проводити рециркуляцію і перемішування меляси з однієї цистерну в іншу.

Приймають і зберігають дефектну мелясу в спеціальних приймальних збірниках та резервуарах, які повинні бути забезпечені окремими мелясними комунікаціями.

В холодну пору року зливати мелясу в приймальні збірники та забирати її з цистерн досить важко. Для полегшення цих процесів потрібно підвести парову комунікацію до відповідних розхідних

патрубків, через які підігривають мелясу парою до 25-30 °С, при цьому знижується в'язкість меляси.

Приймають мелясу за масою і цукристістю. За основу розрахунків приймають преїскурантну ціну 1т меляси цукристістю 46 %. За кожний відсоток цукру понад 46 % встановлюється доплата. Крім цих показників визначити вміст сухих речовин та сторонніх мікроорганізмами і рН.

Тривалий час можливо зберігати мелясу, що містять сухих речовин не менше 76 % і мають лужну або нейтральну реакцію (рН не нижче ніж 6,8).

Окрім меляси із низьким вмістом сухих речовин не можна довго зберігати меляси в великим вмістом сторонніх мікроорганізмів, завдяки наявності яких наростання кислотності за 24 год є більшим ніж 0,3°. Такі меляси потрібно приймати в окремі приймальні збірники і резервуари для зберігання та переробляти в першу чергу.

При транспортуванні і зливанні меляси її втрати не повинні перевищувати:

при перевезенні в залізничних цистернах — 0,72 % до маси меляси;

при перевезенні в залізничних бочках та автоцистернах:

в зимовий період — 0,05 % до ваги меляси;

в літній період — 0,1 % до ваги меляси.

Кількість меляси в резервуарах контролюють поплавковим рівнеміром, що зв'язаний із шкалою на зовнішній стороні стінки резервуару. Для інвентаризації меляси кожний місяць визначають залишки меляси в кожному резервуарі і визначають в середній пробі вміст цукру.

Резервуари для зберігання меляси та мелясні комунікації перед початком і в кінці виробництва дезінфікують та промивають водою.

При зберіганні меляси нормальної якості втрати цукру складають 0,04-0,22 % від маси меляси. Загальні втрати при зберіганні меляси літом чи зимою можуть складати не більше 0,15 % від маси меляси за весь період зберігання. Вони обумовлені, головним чином, випаровуванням води. При зберіганні меляси, що містить 75-80 % сухих речовин, кількість дріжджів, кислотоутворюючих бактерій набагато зменшується і тим більше, чим довше зберігається меляса.

### ***Приймання винограду***

Збирання винограду для виробництва виноматеріалів потрібно проводити з врахуванням потужності підприємства, щоб виноград не залежувався до наступного дня.

Виноград потрібно збирати по сортам. Розрізняють збирання суцільне та вибіркоче. Перше застосовується частіше в тих випадках, коли виноград на масиві однорідний, а дозрівання протікає рівномірно. Вибірковим способом збирання користуються за наявності на ділянці різних, неоднорідних дозріваючих сортів. На різних ділянках дозрівання настає нерівномірно. Збирання починають на тій ділянці, де виноград дозріває раніше.

Зібраний виноград поміщають в корзини або ящики місткістю 10-15 кг.

Весь інвентар, що використовувався для збирання, в кінці кожного робочого дня повинен проходити дезінфекцію.

Під час збирання винограду потрібно проводити сортування, так як наявність хворих китиць винограду негативно вплине на якість майбутнього виноматеріалу.

Практично всі хвороби винограду викликають зараження виноматеріалу та утворення в ньому небажаних летких домішок, які в процесі виробництва переходять до готової продукції і надають їй неприємних або непритаманних органолептичних показників.

Транспортують виноград переважно на автомобільному транспорті із використанням «човників», платформ, ящиків та корзин.

При використанні автосамоскидів з металічними кузовами та використанні «човників» їх потрібно покривати кислотостійким лаком або іншим надійним покриттям. Протягом сезону проводять перевірку цілісності покриття і за потреби її відновлюють.

При перевезенні виноград потрібно накривати брезентом тощо. Привезений на підприємство виноград необхідно відразу ж його передавати на переробку. Інтервал між збиранням винограду та його переробкою повинен бути не більше 2 год.

### ***Порядок приймання і обліку допоміжних матеріалів, оформлення документів***

Допоміжними матеріалами у спиртовому виробництві вважаються джерела додаткового живлення для дріжджів (карбамід, ортофосфорна кислота), антисептичні препарати (хлорне вапно, Полідез, Каморан), мінеральні кислоти, піногасники тощо.

Відповідно до загального порядку обігу товарів та послуг на постачання допоміжних матеріалів може бути укладена письмова угода або ж домовленість про постачання досягається в режимі «on-line» через інтернет чи в телефонному режимі.

В усіх випадках при поставці допоміжних матеріалів на спиртовий завод кожна партія супроводжується товарно-транспортною накладною та посвідченням якості (сертифікатом якості). В окремих випадках поставок товар може супроводжуватися накладною та якісним посвідченням.

Як правило, відповідальність за приймання, зберігання та відпуск допоміжних матеріалів на виробництво наказом керівника підприємства покладається на матеріально відповідальну особу — завідувача складом матеріальних цінностей (запасні частини, витратні матеріали, спецодяг та ін.) — завідувача складом. Ця матеріально відповідальна особа повинна забезпечити приймання та належне зберігання допоміжних матеріалів спиртового виробництва.

При надходженні партії допоміжних матеріалів на підприємство завідувач складу (за потреби спільно з працівником виробничої лабораторії) забезпечує їх приймання. При цьому перевіряється кількість допоміжних матеріалів (зважуванням, поштучним обліком, та ін.) у порівнянні з даними ТТН (товарно-транспортною накладною), цілісність тари чи упаковки (за їх наявності). При позитивному результаті ТТН передається на зберігання в бухгалтерію підприємства, посвідчення якості — у виробничу лабораторію. Завідувач складу робить відповідний запис у приходному журналі матеріального складу із зазначенням дати надходження, номеру ТТН чи накладної, кількості товару в партії та (за наявності) номера посвідчення якості. Деякі підприємства використовують при оформленні поступлення допоміжних матеріалів приходний ордер, один з екземплярів якого зберігається у завідувача складом, а інший — в бухгалтерії.

При проведенні виробничого процесу головний технолог (завідувач виробництвом) через бухгалтерію оформляє документи на відпуск допоміжних матеріалів з матеріального складу.

Завідувач матеріальним складом на підставі відповідної накладної, підписаної уповноваженими на такі дії керівником підприємства особами (у більшості випадків такою особою є головний інженер) та бухгалтером відпускає зазначену в накладній кількість допоміжних матеріалів. При цьому завідувач виробництва своїм підписом засвідчує факт отримання допоміжних матеріалів з матеріального складу.

Підписана накладна залишається у завідувача складом для формування зведених звітних документів.

Після відпуску завідувач складу робить у журналі видачі матеріальних цінностей запис із зазначенням дати відпуску, номеру накладної, кількості відпущеного допоміжного матеріалу (матеріалів).

Щомісяця завідувач матеріальним складом звітує бухгалтерії підприємства про рух (надходження, видачу, залишки) ввірених йому матеріальних цінностей, у тому числі допоміжних матеріалів.

У випадку необхідності (наприклад, при здійсненні централізованих закупівель) звіт про рух допоміжних матеріалів за підписом керівника підприємства та головного бухгалтера направляється в ДП «Укрспирт».

### ***Зберігання допоміжних матеріалів. Втрати та облік втрат, контроль***

Завідувач складу повинен забезпечити зберігання допоміжних матеріалів у відповідності до рекомендацій підприємства-виробника чи його офіційного представника (постачальника матеріалів).

Допоміжні матеріали повинні зберігатися в оригінальній упаковці чи тарі, які забезпечують максимальне збереження споживчих властивостей цих матеріалів.

У випадках безтарного зберігання (наприклад, кислоти на м'ясних спиртових заводах) повинні бути вжиті заходи для унеможливлення контакту допоміжних матеріалів з навколишнім природним середовищем та запобіганню можливості попадання в них сторонніх предметів.

У випадку, коли підприємство-виробник у супроводжуючих документах зазначає особливі умови зберігання допоміжних матеріалів (температура, вологість, освітлення), такі матеріали повинні зберігатися у відповідних приміщеннях.

Завідувач складу періодично (за потреби спільно із працівником виробничої лабораторії) здійснює вимірювання кліматичних параметрів приміщення складу, про що у складський журнал робиться відповідний запис.

Під час зберігання можливі механічні та природні втрати допоміжних матеріалів.

До механічних відносять втрати через пошкодження тари чи упаковки (проливання, висипання), пошкодження магістралей подачі матеріалів (кислотопроводів), неухважне поводження з допоміжними матеріалами. Механічні втрати не допускаються і у випадку їх виявлення завідувач складу несе матеріальну, а при значних сумах збитку і кримінальну відповідальність.

Встановлення фактичної кількості допоміжних матеріалів, що знаходяться на зберіганні в матеріальному складі, та порівняння її з кількістю по складських та бухгалтерських документах здійснюється інвентаризаційною комісією в порядку та терміни, що визначені наказом керівника підприємства.

У випадку виникнення надзвичайних обставин (стихійне лихо, крадіжка, пошкодження приміщення складу), що вплинули на кількість і якість допоміжних матеріалів, що зберігаються на підприємстві, ступінь такого впливу встановлюється спеціальною комісією, що створюється наказом керівника спиртового заводу. До складу комісії включають працівників підприємства, освіта та досвід роботи яких дозволяють забезпечити необхідну якість роботи комісії. У разі необхідності та за їх письмовою згодою в роботі комісії можуть приймати участь представники державних контролюючих органів (пожежна та будівельна інспекції, тощо), постійно діючого на заводі поста податкової служби, представники інших служб. Інколи до роботи комісії залучають представників підприємств-виробників допоміжних матеріалів чи їх офіційних представників.

Протягом тривалого зберігання допоміжних матеріалів можлива зміна їх функціональних властивостей (в основному зниження активності чи вмісту основної діючої речовини), тобто

фактично можна говорити і про умовну втрату частини матеріалу при збереженні його початкових властивостей. Такі втрати відносять до природних втрат і їх намагаються зменшити шляхом скорочення терміну зберігання допоміжних матеріалів на складі підприємства.

Завданням логістичної служби спиртового заводу є забезпечення регулярного постачання підприємства допоміжними матеріалами і, з огляду на вищевказане, із створенням перехідного запасу матеріалів з мінімально можливим терміном зберігання для тих з них, що природньо втрачають споживчі властивості. Таке забезпечення здійснюється відповідно з запланованими виробничою програмою підприємства обсягами виробництва спирту.

Норми витрат допоміжних матеріалів наведені в табл. 2.1.

Норми витрат допоміжних матеріалів

*Таблиця 2.1.*

Найменування матеріалу	Нормативний документ	Витрата, кг/1000 дал
Кислота сірчана у моногідраті	ГОСТ 667-73 чи 2184-77	22,8
Дезактин	ТУ У 22920528.002-97	1,50
Хлорне вапно	ГОСТ1692-85	25,50
Каморан MJ	імпорт	0,30

### ***Облік витрат допоміжних матеріалів на різних технологічних стадіях***

Витрату матеріалів, які використовують як каталізатори гідролізу крохмалю (робоча назва в спиртовій галузі – оцукрюючі матеріали) розраховують за їх каталітичною здатністю (активністю). Такий розрахунок ведеться на вагову одиницю умовного крохмалю, введеного у виробництво.

Норми витрат оцукрюючих матеріалів встановлюються затвердженими у встановленому порядку загальними технологічними регламентами виробництва спирту та технологічним регламентом конкретного підприємства. При цьому норми регламенту підприємства не можуть бути більше, ніж загальні норми використання оцукрюючих матеріалів.

Солод у спиртовому виробництві не використовується українськими виробниками спирту протягом 15 років і застосовуватись у в майбутньому не буде.

Тому предметом нашого розгляду буде використання ферментних препаратів як каталізаторів білкової природи.

Практично всі вітчизняні спиртові заводи, що переробляють зерно, працюють з використанням технології низькотемпературної водно-теплової (термоферментативної) обробки, в якій виключена стадія розварювання і дія температур, вищих за 95°C. Така технологія описана в обов'язкових для підприємств документах – технологічних регламентах.

Нині діють два загальні технологічні регламенти виробництва спирту етилового:

Технологічний регламент виробництва етилового спирту з крохмалевмісної сировини (розроблений УкрНДЦспиртбіопрод, 2000);

Технологічний регламент виробництва спиртових бражок при низькотемпературному розварюванні крохмалевмісної сировини з використанням концентрованих ферментних препаратів (НВО «Інтермаш», 2002).

Відповідно до норм регламентів норма витрат ферментних препаратів залежить від концентрації сухих речовин в суслі та тривалості зброджування сусла.

Так, при переробці сусла концентрацією 16,1-17,5 % СР витрата  $\alpha$ -амілази встановлюється на рівні  $2,0 \cdot 10^6$  одиниць активності на 1 т умовного крохмалю, а при переробці сусла концентрацією 17,6-18,5 % СР —  $2,5 \cdot 10^6$  одиниць активності на 1 т умовного крохмалю.

Знаючи виробничу програму та характеристики конкретних ферментних препаратів, розраховують потрібну кількість товарного продукту виробників ферментних препаратів.

Виробники концентрованих ферментних препаратів вказують рекомендовану їх кількість в  $\text{дм}^3$  на 1 т умовного крохмалю в певному діапазоні, наприклад 0,2-0,4  $\text{дм}^3$  чи 1,0-1,2  $\text{дм}^3$ .

Лабораторія спиртового заводу розраховує необхідну кількість ферментних препаратів з урахуванням їх заявленої активності для роботи протягом певного періоду, як правило від однієї генеральної дезінфекції до наступної. Облік руху (приймання та відпуск на виробництво) ферментних препаратів матеріально

відповідальна особа (в переважній більшості випадків завідувач складу матеріальних цінностей) здійснює у фізичних одиницях кількості препаратів залежно від їх виду — для сипких препаратів у кілограмах, для рідких — у  $\text{дм}^3$  чи  $\text{м}^3$ .

Приклад. Розрахувати необхідну кількість ферментних препаратів Аміломезентерин Гх-467 (ТУ 18-3-11-84) та Глюкоамілаза ГЗх (ТУ У 5800665004-93) для оцукрення 450 т умовного крохмалю при переробці сусла концентрацією 16,1-17,5 % СР.

*Рішення.* Згідно з нормами Технологічного регламенту виробництва етилового спирту з крохмалевмісної сировини при переробці сусла концентрацією 16,1-17,5 % СР для оцукрення 1 т умовного крохмалю потрібно витратити  $2,0 \cdot 10^6$  одиниць  $\alpha$ -амілазної активності та  $6,2 \cdot 10^6$  одиниць глюкоамілазної активності.

За інформацією виробника активність ферментних препаратів становить Аміломезентерина Гх-467 25 од.  $\alpha$ -амілазної активності/ $\text{см}^3$ , а Глюкоамілаза ГЗх — 500 од. глюкоамілазної активності/ $\text{см}^3$ .

Таким чином, для переробки 1 т умовного крохмалю потрібно: Аміломезентерину Гх-467 —  $2,0 \cdot 10^6 \text{од.} / 25 \text{ од.} / \text{см}^3 = 80\,000 \text{ см}^3$  чи  $0,08 \text{ м}^3$ , а Глюкоамілази ГЗх —  $6,2 \cdot 10^6 \text{ од.} / 500 \text{ од.} / \text{см}^3 = 12\,400 \text{ см}^3$  чи  $0,0124 \text{ м}^3$ .

Загалом для забезпечення перероблення 450 т умовного крохмалю зерна необхідно забезпечити доставку на підприємство  $450 \cdot 0,08 = 36,0 \text{ м}^3$  Аміломезентерину Гх-467 та  $450 \cdot 0,0124 = 5,6 \text{ м}^3$  Глюкоамілази ГЗх.

В лабораторний журнал вносяться дані на кожен бродильний апарат, задіяний у виробництві бражки. Зокрема, там вказується найменування вихідної сировини, кількість сусла та концентрація сухих речовин в ньому (що дає можливість розрахувати кількість умовного крохмалю в бродильному апараті), найменування та кількість використаних для розрідження та оцукрення ферментних препаратів в фізичних одиницях (маса чи об'єм). У випадку використання додаткової кількості глюкоамілази для дооцукрювання сусла при приготуванні виробничих дріжджів кількість використаного джерела глюкоамілази зазначається в журналі дріжджанок.

У випадку виявлення неповноти оцукрювання сусла допускається внесення в бродильний апарат додаткової кількості глюкоамілази. Інформація про фізичну кількість додатково використаного ферментного препарату також повинна бути вказана в лабораторному журналі.

Кожен виробник ферментних препаратів вказує умови їх зберігання та гарантійний термін зберігання за оптимальних умов. Для уникнення зниження активності ферментних препаратів спиртовий завод повинен організувати їх зберігання з максимально можливим дотриманням рекомендацій виробника.

Інвентаризація залишків ферментних препаратів проводиться у загальноприйнятих для підприємства порядку та терміни.

#### **2.4 Моніторинг виробництва горілок та лікєро-горілочаних напоїв** ***Методика та розрахунок сортівки і купажу. Постадійний облік витрат та втрат спирту і напівпродуктів***

Виробництво горілок та лікєро-горілочаних напоїв здійснюється у відповідності з затвердженими у встановленому законодавством порядку технологічними регламентами, технологічними інструкціями та рецептурами з натуральної сировини. Плоди, ягоди, висушена рослинна сировина, ефірні олії, цукор, спирт, лимонна кислота та барвники повинні відповідати вимогам відповідних стандартів чи технічної документації, затвердженої у встановленому порядку.

Рослинна сировина, ароматизатори, барвники та інші харчові добавки, що застосовуються у виробництві горілок та лікєро-горілочаних напоїв, повинні мати дозвіл Міністерства охорони здоров'я України для застосування в лікєро-горілочаному виробництві.

Першим етапом виробництва горілок та лікєро-горілочаних напоїв є приготування водно-спиртової суміші, яка в лікєро-горілочаному виробництві має назву **сортівка**.

Виробничі розрахунки для приготування сортівки (так само і купажу) виконують на 1000 дал продукції.

Одним із основних показників якості горілок і лікєро-горілочаних напоїв — їх міцність, або об'ємна частка етилового спирту у виробі. Тому спочатку готують водно-спиртовий розчин або сортівку змішуванням розрахункових кількостей ректифікованого спирту, інших сортівок, виправного браку і води.

Потрібну кількість ректифікованого спирту і води для приготування сортівки заданої міцності і визначеного об'єму розраховують двома етапами. На першому етапі за заданою міцністю сортівки і відомою міцністю ректифікованого спирту  $M_{p.c}$ , % об., за матеріальним балансом по безводному спирту у визначеному об'ємі сортівки розраховують об'єм безводного спирту із врахуванням його втрат під час приготування сортівки за формулою:

$$V_{б.с} = \frac{V_{сop} M_{сop} (100 + B_{т.б.с})}{M_{б.с} \cdot 100},$$

де  $V_{б.с}$  — потрібний об'єм безводного спирту, дал;

$V_{сop}$  — об'єм сортівки, яку потрібно приготувати, дал;

$M_{сop}$  — міцність сортівки, % об.;

$M_{б.с}$  — міцність безводного спирту, % об.;

$B_{т.б.с}$  — втрати безводного спирту під час приготування сортівки, %.

Далі об'єм безводного спирту перераховують на об'єм ректифікований спирт  $V_{p.c}$ , дал, відомої міцності  $M_{p.c}$ , % об.,

$$V_{p.c} = \frac{V_{б.с} \cdot 100}{M_{p.c}}.$$

Кількість води, потрібної для приготування сортівки, не може бути розрахована шляхом простим відніманням із визначеного об'єму сортівки розрахованої кількості спирту, тому що, по-перше, вихідний ректифікований спирт містить відповідний об'єм води, по-друге, треба враховувати контракцію (адіабатичне) отриманого розчину. Кількість потрібної води для приготування сортівки можна визначити двома способами.

Перший спосіб ґрунтується на визначенні кількості внесеної з ректифікованим спиртом води  $V_{в.p.c}$ , дал, і відніманні знайденої кількості із загального об'єму води  $V_{в.сop}$ , дал, у сортівці з урахуванням стиснення водно-спиртових розчинів. Для цього використовують такі залежності:

$$V_{в.p.c} = \frac{aV_{p.c}}{100},$$

$$V_{в.сop} = \frac{bV_{сop}}{100},$$

де  $a$  і  $b$  — вміст відповідно води у 100 дал ректифікованого спирту і сортівки, дал, за даними Г.І. Фертмана

$$V_{\text{в}} = V_{\text{в.сop}} - V_{\text{в.р.с}}$$

Другий спосіб враховує стиснення об'єму розчину під час змішування ректифікованого спирту і води. В цьому разі використовують спеціальні таблиці, складені Г.І. Фертманом, де зазначено кількість води  $V_{\text{в}100}$ , дал, яку потрібно додати до 100 дал ректифікованого спирту відомої міцності для отримання сортівку заданої міцності.

$$V_{\text{в}} = \frac{V_{\text{р.с}} V_{\text{в}100}}{100} \text{ дал,}$$

де  $V_{\text{в}100}$  — об'єм води, яку треба додати до 100 дал ректифікованого спирту для отримання сортівки заданої міцності, дал.

З використанням виправного браку  $V_{\text{в.б}}$ , дал, з відомою міцністю  $M_{\text{в.б}}$ , % об., залишків інших сортівок  $V_{\text{сop1}}$ , дал, і  $M_{\text{сop1}}$ , % об., та поворотних продуктів  $V_{\text{п.п}}$ , дал, і  $M_{\text{п.п}}$ , % об., рівняння матеріального балансу за безводним спиртом набуває вигляду

$$\frac{V_{\text{р.с}} M_{\text{р.с}}}{100} + \frac{V_{\text{в.б}} M_{\text{в.б}}}{100} + \frac{V_{\text{сop1}} M_{\text{сop1}}}{100} + \frac{V_{\text{п.п}} M_{\text{п.п}}}{100} = \frac{V_{\text{сop}} M_{\text{сop}}}{100},$$

звідки потрібний об'єм ректифікованого спирту, дал, визначають за рівнянням

$$V_{\text{р.с}} = \frac{V_{\text{сop}} M_{\text{сop}} - (V_{\text{сop1}} M_{\text{сop1}} + V_{\text{п.п}} M_{\text{п.п}} + V_{\text{в.б}} M_{\text{в.б}})}{M_{\text{р.с}}},$$

де  $V_{\text{сop1}}$ ,  $V_{\text{п.п}}$  і  $V_{\text{в.б}}$  — відповідно об'єми іншої сортівки, поворотних продуктів і виправного браку, дал;  $M_{\text{сop1}}$ ,  $M_{\text{п.п}}$  і  $M_{\text{в.б}}$  — відповідно міцності іншої сортівки, поворотних продуктів і виправного браку, % об.

**Приклад.** Розрахувати кількість безводного і ректифікованого спирту міцністю 96,2 % об. для приготувати 1000 дал сортівки міцністю 50 % об., якщо втрати безводного спирту під час приготування сортівки становлять 0,82 %.

Для розбавлення ректифікованого спирту міцністю 96,2 % об. до 100 дал спирту потрібно додати 98,48 дал підготовленої води.

Кількість безводного і ректифікованого спирту та води розраховують за наведеними вище формулами:

$$V_{\text{б.с}} = \frac{V_{\text{сop}} M_{\text{сop}} (100 + B_{\text{T}_{\text{б.с}}})}{M_{\text{б.с}} \cdot 100} = \frac{1000 \cdot 50(100 + 0,82)}{100 \cdot 100} = 504,13 \text{ дал,}$$

$$V_{\text{р.с}} = \frac{504,13 \cdot 100}{96,2} = 524,01 \text{ дал,}$$

$$V_{\text{в}} = \frac{524,01 \cdot 98,48}{100} = 516,04 \text{ дал.}$$

При розрахунку купажу необхідну кількість спирту обчислюють з урахуванням спирту, що вноситься в купаж з напівфабрикатами (спиртованими соками, морсами, настоями, ароматними спиртами).

**Приклад.** Розрахувати купаж лікеру «Лимонний», який готують на напівпродуктах із ефіроолійної сировини. Дані рецептури, купаж на 1000 дал і характеристика напівпродуктів із сировини середньої якості наведені в табл. 6.2-6.4.

### Дані рецептури на лікер «Лимонний»

Таблиця 2.2.

Назва показника	Показник
<i>Аналітичні показники:</i>	
Міцність, % об.	25
Загальний екстракт, г/100 см <sup>3</sup>	45,0
Загальний цукор, г/100 см <sup>3</sup>	45,0
Колір за еталоном № 15 та висотою стовпа 50 мм	ФЕК при $\lambda = 413$ нм, $S = 5$ мм, $D = 0,260 \dots 0,320$
<i>Органолептичні показники:</i>	
Колір	Золотистий
Смак	Солодкий
Аромат	Лимона

## Купаж на 1000 дал лікеру «Лимонний»

Таблиця 2.3.

Складові купажу	Одиниця виміру	Показник
Спирт ароматний лимонної шкірки	дм <sup>3</sup>	540,0
Сироп цукровий концентрацією 65,8 % мас.	дм <sup>3</sup>	5176,0
Тартразин	кг	0,7
Спирт ректифікований «Люкс» міцністю 96,3 % об. із розрахунку на міцність купажу	% об.	25,0
Вода підготовлена для доведення купажу до 1000 дал	дм <sup>3</sup>	Із розрахунку

## Характеристика напівпродуктів та інгредієнтів із сировини середньої якості

Таблиця 2.4.

Складові купажу	Кількість	Вміст ефірної олії	Загальний екстракт, кг
Спирт ароматний лимонної шкірки	540 дм <sup>3</sup>	3,0 дм <sup>3</sup>	—
Шкірка свіжа лимонна	100 кг	2,25 дм <sup>3</sup>	—
Сироп цукровий концентрацією 65,8 % мас.	5176,0 дм <sup>3</sup>	—	4500,0
Тартразин	0,7 кг	—	—
Спирт ректифікований «Люкс» міцністю 96,3 % об.	За розрахунком для отримання купажу міцністю 25 % об.		

Для приготування лікеру використовують цехові напівпродукти, характеристику яких наведено в табл. 6.5.

## Характеристика цехових напівпродуктів

Таблиця 2.5.

Складові купажу	Кількість	Вміст ефірної олії	Вміст цукру в перерахунку на сахарозу, г/см <sup>3</sup>
Шкірка свіжа лимонна	100 кг	2,00 дм <sup>3</sup>	—
Сироп цукровий концентрацією 66,0 % мас.	—	—	0,8728

Розраховують частини купажу.

**Шкірка свіжа лимонна.** Витрата шкірки свіжої лимонної на 1000 дал купажу — 180 кг (за вмісту ефірної олії 4,05 дм<sup>3</sup>). За аналізом цехової сировини вміст ефірної олії в шкірці становить 2,0 см<sup>3</sup> на 100 г. Масу шкірки, кг, потрібної для приготування лікеру, розраховують діленням кількості ефірної олії, дм<sup>3</sup>, на визначений вміст ефірної олії в цеховій сировині:

$$\frac{4,05}{0,020} = 202,5 \text{ кг.}$$

Для отримання спирту ароматного на 180,0 кг шкірки свіжої лимонної витрачається 90,0 дал водно-спиртового розчину міцністю 60 % об. Вихід ароматного спирту міцністю 75 % об. становить 60 % залитого водно-спиртового розчину, або 54,00 дал. Відбір ефірної олії — 75 % її вмісту у вихідній сировині, або 3,03 дм<sup>3</sup>.

**Цукор.** За вмісту цукру 45 г на 100 см<sup>3</sup> його витрата на 1000 дал купажу становитиме:

$$\frac{45 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 1000}{1000} = 4500,0 \text{ кг.}$$

За концентрації сиропу цукрового концентрацією 66 % мас. його потрібно

$$\frac{4500}{0,8728} = 5155,82 \text{ дм}^3.$$

**Ректифікований спирт.** Кількість ректифікованого спирту міцністю 96,3 % об. за температури 20°C, яка потрібна для приготування купажу, розраховують як різницю загального вмісту спирту в лікері і кількості спирту, яку вносять з спиртом ароматним. За міцності лікеру 25 % об. загальний вміст спирту в ньому становить 2500 дм<sup>3</sup>. Тоді в купаж потрібно внести ректифікованого спирту

$$\left( 2500 - \frac{540 \cdot 75}{1000} \right) : \frac{96,3}{100} = 2175,49 \text{ дм}^3.$$

**Вода.** Воду добавляють у купаж, доводячи об'єм до заданого, за мірною шкалою купажного апарата.

За проведеними розрахунками її потрібно

$$10\,000,00 - 540,00 - 5155,82 - 2175,49 = 2128,69 \text{ дм}^3.$$

У купаж вносять розрахункову кількість барвника

тартразину і перевіряють колір. Відповідно до виконаних розрахунків для складання купажу лікеру «Лимонний» потрібно цехових напівпродуктів у кількості, наведеній в табл. 6.6.

**Розрахункові дані для складання 1000 дал купажу  
лікеру «Лимонний»**

*Таблиця 2.6.*

Складові купажу	Одиниця виміру	Показник
Спирт ароматний лимонної шкірки	дм <sup>3</sup>	540,0
Сироп цукровий концентрацією 65,8 % мас.	дм <sup>3</sup>	5155,82
Тартразин	кг	0,7
Спирт ректифікований «Люкс» міцністю 96,3 % об. із розрахунку на міцність купажу	% об.	2175,49
Вода підготовлена для доведення купажу до 1000 дал	дм <sup>3</sup>	2128,69

Аналогічний підхід використовується при проведенні загальних розрахунків по лікєро-горілчаному заводу.

**Завдання.** Розрахувати загальну місткість спиртосховища для лікєро-горілчаного заводу потужністю  $\Pi$  2 млн. дал напоїв на рік. Середня міцність напоїв  $M_n$  38 % об., тривалість роботи заводу на рік  $T$  — 292 доби, коефіцієнт заповнення сховища  $\varphi$  — 0,95, загальні втрати безводного спирту під час виробництва лікєро-горілчаних напоїв  $V_{тб.с.заг}$  — 1,02 %. Сховище повинно забезпечити 30-ти добову безперервну роботу заводу на спирті ректифікованому «Люкс» міцністю  $M_{р.с}$  96,3 % об.

Спочатку визначають загальну потребу у безводному  $V_{б.с.заг}$  і ректифікованому спирті  $V_{р.с.заг}$ , дал, для безперервної роботи заводу.

$$V_{б.с.заг} = \frac{\Pi M_n \cdot (100 + V_{тб.с.заг})}{100 \cdot 100} = \frac{2000000 \cdot 38 \cdot (100 + 1,02)}{100 \cdot 100} = 767752 \text{ дал,}$$

$$V_{р.с.заг} = \frac{V_{б.с.заг} \cdot 100}{M_{р.с}} = \frac{767752 \cdot 100}{96,3} = 797250,26 \text{ дал,}$$

де 100 — коефіцієнт перерахунку відсотків у частку від 1.

Тоді, загальний об'єм спиртосховища для забезпечення безперервної роботи заводу дорівнює

$$V_{\text{сх.заг}} = \frac{V_{\text{р.с}} \tau}{\varphi T} = \frac{797250,26 \cdot 30}{0,95 \cdot 292} = 86220,29 \text{ дал} = 862,20 \text{ м}^3.$$

У випадку понаднормативних втрат спирту (у вигляді напівпродуктів чи готової продукції) виробник алкогольних напоїв несе фінансові втрати, сплачуючи акцизний збір без отримання коштів від реалізації товарної продукції.

Таким чином створюється пряма зацікавленість виробників алкогольних напоїв в мінімізації втрат на всіх виробничих стадіях та при зберіганні як сировини, так і готової продукції.

### ***Облік компонентів для приготування сиропу цукрового, колеру, ароматного спирту***

У виробництві лікєро-горілочаних виробів цукор використовується у вигляді сиропів двох типів.

Для приготування кремів, деяких видів лікерів та наливок відповідно до рецептур сироп цукровий повинен мати концентрацію 73,2 % мас., що відповідає вмісту цукру 1000,95 г в 1 дм<sup>3</sup> сиропу.

Для виробництва інших солодких напоїв застосовують сироп цукровий концентрацією 65,8 % мас., що відповідає вмісту цукру 869,30 г в 1 дм<sup>3</sup> сиропу.

Знаючи об'єм купажу напою, що готується у виробництві, рецептуру напою та наведені вище цифри, керівник купажного відділення розраховує потребу в цукрі і направляє завідувачу матеріальним складом вимогу (чи інший документ, передбачений чинним на підприємстві порядком) на видачу необхідної кількості цукру. Завідувач матеріальним складом заносить дані про відпуск цукру до прийнятих на підприємстві форм складського обліку.

Також цукор при виробництві лікєро-горілочаних напоїв використовується у вигляді колеру — карамелізованого цукру. Колер має велику здатність до забарвлення розчинів і надає розчинам різноманітні відтінки — від жовтуватого до червонувато-коричневого.

Нормальний колер повинен мати відносну густину 1,35 і концентрацію 2 г/дм<sup>3</sup>, його здатність до забарвлення розчинів перевіряють на колориметрі.

При забарвленні купажу колер попередньо розчиняють у воді у співвідношенні 1:1, тобто 1 кг колеру на 1 дм<sup>3</sup> води.

При приготуванні спиртів ароматних використовують настої спиртові і суміш водно-спиртової рідини та свіжої сировини.

Кількість сировини, що завантажується в куб алабміка, кількість та міцність водно-спиртової рідини, вихід та міцність спирту ароматного визначають з таблиць в залежності від виду ароматного спирту та назви та типу напою (лікери міцні та десертні, настойки гіркі, пунші, аперитиви тощо).

Приклад з розрахунків потрібної кількості спирту ароматного та сировини для його виробництва наведено вище у прикладі розрахунку купажу.

Рух сировини для виробництва спиртів ароматних організовується та обліковується аналогічно руху цукру відповідно до прийнятого на підприємстві порядком документообігу та матеріальною відповідальністю посадових осіб.

### ***Нормативні втрати у виробництві, шляхи їх зменшення***

Під час приготування та оброблення сортівки її втрати можливі за рахунок механічних втрат через несправні ущільнення, помилки персоналу. Такі втрати не допускаються. Теж саме стосується і приготування купажу.

Основна частина готової продукції (відповідно, і спирту) втрачається на стадії розливу готової продукції.

Залежно від продуктивності лінії розливу та її технічного стану допускається певний відсоток втрат готової продукції за рахунок механічного руйнування (бою) пляшок. Встановлення допустимої норми таких втрат (у тому числі тимчасових, до усунення виявлених дефектів чи несправностей) здійснюється керівництвом підприємства за погодженням з податковою службою.

Загалом, оскільки практично всі виробники лікеро-горілчаних виробів в Україні (за винятком декількох підприємств) є приватними компаніями, то загальні показники втрат спирту, напівпродуктів та готової продукції для галузі відсутні. Проте у відповідності до чинного порядку нарахування та сплати акцизного збору, виробники алкогольної продукції при придбанні спирту у його виробників (спиртових заводів) надають податковій службі авальований банком вексель на сплату протягом 90 днів акцизного збору. При наданні лікеро-горілчанім підприємством в податкову службу інформації щодо обсягів переробленого спирту та виробництва готової продукції фіскальні органи враховують

загальнозаводські втрати спирту (без розподілу їх по стадіям виробництва), приблизно один відсоток від введеного у виробництво спирту, і на цю кількість не нараховують акцизний збір.

У випадку понаднормативних втрат спирту (у вигляді напівпродуктів чи готової продукції) виробник алкогольних напоїв несе фінансові втрати, сплачуючи акцизний збір без отримання коштів від реалізації товарної продукції.

Таким чином, створюється пряма зацікавленість виробників алкогольних напоїв в мінімізації втрат на всіх виробничих стадіях та при зберіганні як сировини, так і готової продукції.

## **2.5. Моніторинг товарної продукції. Первинні документи. Складання звіту по підприємству. Моніторинг тари, етикеток та ковпачків**

Облік товарної продукції, переданої на зберігання у склад готової продукції чи безпосередньо на реалізацію, на підприємствах, що виробляють алкогольні напої, тобто підакцизну продукцію, здійснюється в декількох напрямках.

Лінії розливу лікєро-горілочаних виробів комплектуються автоматичними (у тому числі електронними, що мають змогу дистанційно надавати інформацію в режимі реального часу) пристроями для обліку кількості пляшок після автоматів етикетування і нанесення акцизної марки, а також кількості ящиків з готовою продукцією після автомату укладки пляшок в ящики. Дані зазначених лічильників заносяться в спеціальний журнал цеху розливу на початку та в кінці зміни. Зазначаються також вид напою, тип тари, в якій здійснюється розлив, та кількість пляшок в ящику (при пакуванні в ящики).

Одним із засобів контролю за виробництвом і обігом лікєро-горілочаних виробів є акцизна марка. Акцизна марка (з відповідними елементами захисту від підробки) містить інформацію про місткість пляшки, на які вона наклеєна, та міцність напою в пляшці. Для того, щоб розпочати роботу лінії розливу, представник підприємства на підставі письмової заявки отримує у працівника податкової служби необхідну кількість марок акцизного збору. Після розливу приготовленої партії продукції в податкову службу налається інформація про кількість та характеристики (об'єм, міцність) використаних акцизних марок. У

випадку пошкодження марок акцизного збору (наприклад, надрив чи розрив), а також бою пляшок з наклеєною маркою, пошкоджені марки та марки з розбитих пляшок наклеюють на аркуш паперу і повертають представнику податкової служби.

Податкова служба порівнює дані, отримані видачою акцизних марок (за мінусом пошкоджених) щодо обсягів виробництва лікєро-горілочаних напоїв з інформацією про виробництво, наданою підприємством-виробником. Дані, отримані шляхом аналізу руху марок акцизного збору, вважаються остаточними, і є підставою для розрахунку сум сплати акцизного збору.

Первинними виробничими документами підприємства-виробника алкогольних напоїв є документи про прихід спирту (товаро-транспортна накладна та якісне посвідчення), акти приймання спирту у спиртосховище, накладні на матеріальні цінності, призначені для використання у виробничому процесі (цукор, сировина, пляшки, комплекти етикеток, корки, тара тощо). У більшості випадків керівником підприємства призначаються матеріально відповідальні особи за рух спирту — завідувач спиртосховищем, пляшок та тари (ящиків, піддонів) — завідувач складу тари та інших матеріальних цінностей — завідувач матеріального складу (етикетки, ковпачки тощо). Зазначені особи відповідають за здійснення необхідних заходів щодо організації руху (приймання, зберігання та відпуску) ввірених їм матеріальних цінностей, а також за вчасне та достовірне ведення облікової документації відповідно до вимог, встановлених законодавством (для спиртосховища та готової продукції) та прийнятим на підприємстві порядком документообігу.

Примітки: 1. У разі вимірювання кількості спирту об'ємним методом у вимозі не заповнюють пункти 2 і 10.

2. У разі вимірювання кількості спирту ваговим методом у вимозі не заповнюють пункти 1, 3, 4 та 5.

3. У разі вимірювання кількості спирту засобами електронного обліку у вимозі заповнюють пункти 1, 9 та 12.

Виробники алкогольних напоїв здають органам статистики та іншим органам виконавчої влади та організаціям звіти, передбачені для підприємств всіх форм власності. Зокрема, це щомісячний звіт № 1-П «Терміновий звіт про виробництво промислової продукції

(товарів, послуг) за видами», в якому вказуються зазначені обсяги у фізичному та грошовому обсягах (державне статистичне управління), щомісячний звіт податковій службі про обсяги та асортимент вироблених напоїв, звіти з виробництва, подання яких передбачено місцевими органами виконавчої влади (за наявності відповідних рішень).

Бухгалтерія складає також звіт про сплату акцизного збору, що є основним елементом контролю з боку фіскальних державних органів.

(найменування підприємства)

**ВИМОГА**

на відпуск спирту на виробництво № \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ року

Відпустити спирту сорту \_\_\_\_\_ в кількості \_\_\_\_\_ дал б.с.  
для \_\_\_\_\_

Таблиця відмірів мірниками у разі вимірювання кількості спирту об'ємним методом

Номер мірника	Температура в мірнику, °С	Об'єм, дал
Разом		

- Об'єм спирту, пропущеного через мірники або засоби електронного обліку, \_\_\_\_\_ дал
- Маса відпущеного спирту \_\_\_\_\_ кг
- Середня температура в мірниках \_\_\_\_\_ град. С
- Поправка на об'ємне розширення мірників \_\_\_\_\_ дал
- Об'єм спирту з урахуванням поправки \_\_\_\_\_ дал
- Середню пробу відібрано в кількості \_\_\_\_\_ дал
- Занурення ареометра \_\_\_\_\_
- Температура в стакані \_\_\_\_\_ °С
- Об'ємна частка спирту етилового за температури 20 °С в середній пробі \_\_\_\_ %
- Густина спирту етилового за температури 20 °С в середній пробі \_\_\_\_\_ кг/куб.дм<sup>3</sup>
- Множник \_\_\_\_\_
- Кількість відпущеного безводного спирту \_\_\_\_\_ дал б.с.  
(словами)

Затребував начальник \_\_\_\_\_ цеху \_\_\_\_\_  
(підпис)

Відпустив начальник \_\_\_\_\_ цеху \_\_\_\_\_  
(підпис)

Прийняв начальник \_\_\_\_\_ цеху \_\_\_\_\_  
(підпис)

Хімік \_\_\_\_\_  
(підпис)

## 2.6. Основи екологічного моніторингу та нормування викидів підприємств харчової промисловості.

При оцінці стану навколишнього середовища і можливої екологічної шкоди передбачається користуватися деякими критеріями допустимості впливу, критеріями якості навколишнього середовища і критеріями допустимості інтенсивності джерела впливу при існуючих реальних умовах.

Мова може тут іти про гранично допустимі концентрації забруднень (ГДК) для оцінки допустимої кількості речовини у середовищі, гранично допустимі дози для оцінки допустимого ефекту впливу; гранично допустимі викиди (ГДВ) для оцінки припустимої інтенсивності джерела забруднень і гранично допустиме екологічне навантаження (ГДЕН) для оцінки допустимого екологічного навантаження на окрему екосистему або весь регіон.

Для розробки ГДЕН повинні враховуватися можливості комбінованого і комплексного впливу на екосистему. Наприклад, ртуть, потрапляючи у водяні об'єкти шляхом вимивання з ґрунту, переходить у високотоксичну форму, що робить проблему забруднення ртуттю надзвичайно серйозною (навіть при первинних кількостях ртуті в повітрі в межах ГДК)

Розробка ПДЕН повинна спиратися на поняття стійкості екосистеми або критичності її стану, стану окремих її ланок і рівнів.

Як правило, відмінність гранично допустимих і критичних значень чинників впливу, установлених для популяцій, дуже істотна.

Для оцінки економічної шкоди вводяться коефіцієнти, що характеризують ступінь витрат на повернення екосистеми в межі гомеостазу. Коефіцієнти ці дуже нечіткі і цілком емпіричні.

Прогноз і оцінка прогнозованого стану біосфери є складовою частиною моніторингу.

Прогноз спирається на дані про стан навколишнього природного середовища в дійсному і минулому (ці дані одержують при спостереженнях і аналізі результатів спостережень).

Вивчення рядів спостережень, виявлення закономірностей у зміні стану природного середовища дозволяють визначати тенденції цих змін.

Прогнозування стану біосфери повинно ґрунтуватися на результатах досліджень, що виявляють закономірності природних процесів, закономірності в поширеній міграції забруднюючих речовин, їхніх перетворень, впливі на стан навколишнього середовища, реакції різноманітних організмів на зміни цього стану.

**На першому етапі** необхідно прогнозувати зміни інтенсивності джерел різноманітних впливів і забруднень, здійснювати прогноз чинників впливу в природному середовищі, наприклад, загальної кількості забруднюючих речовин у різноманітних середовищах, їхнього розподілу в просторі, зміни їхніх властивостей і концентрацій у часі.

Необхідними для упорядкування такого прогнозу є дані про плани діяльності людини (а для цього ми й пишемо екологічні паспорти).

При упорядкуванні прогнозів стану біосфери можна прийняти припущення про незмінну діяльність людини (наприклад, припустити сталість джерел забруднення) або взяти до уваги дані про плани збільшення обсягу господарської діяльності (що може збільшити забруднення навколишнього середовища) і заходи щодо зниження забруднення навколишнього середовища (що стримує або зменшує забруднення). Як перше (навіть нульове) наближення такого прогнозування є прогноз забруднень біосфери в припущенні повної відсутності джерел забруднення починаючи з деякого моменту. Це дозволить точніше врахувати всі геофізичні, геохімічні і біогеофізичні процеси, пов'язані з «життям», перетвореннями і міграцією забруднюючих речовин.

Тут особлива увага повинна бути приділена можливості збільшення токсичності різноманітних речовин, їхньої рухливості.

**Наступним етапом** прогнозування є прогноз можливих змін у біосфері, у її біотичній складовій під впливом уже наявних у природі забруднень (й інших чинників впливу), а також забруднень, що знов надходять або з'являються.

Варто зазначити, що уже виниклі під впливом людської діяльності зміни в біосфері можуть позначатися на стані її окремих елементів ще багато років (особливо, коли мова йде про генетичні наслідки), навіть якщо додатковий зовнішній вплив буде зменшуватися або припиниться цілком.

Оцінка, аналіз прогнозованого стану біосфери дозволяють

вибрати визначені напрямки, що потребують пріоритетних заходів для боротьби з їхніми негативними проявами; прогноз дозволить намітити і здійснити не тільки заходи, спрямовані на поліпшення вже наявного (і, можливо, збільшеного) впливу, але й заходи профілактичного характеру проти негативних ефектів, які ще не виявилися. Крім районів, у яких стан біосфери неблагополучний у зв'язку з розвитком промисловості й господарським освоєнням, прогноз дозволяє виділити напрямки (проблеми), що потребують особливої уваги як у глобальному, так і в регіональному масштабах.

Всебічний аналіз існуючої обстановки, аналіз різноманітних ефектів впливів з урахуванням тенденцій у розвитку людської діяльності дозволяє вважати, що найближчими роками (а можливо, і десятиліттями) найбільше серйозними будуть проблеми поширення в різноманітних середовищах таких забруднювачів:

- двоокису сірки і продуктів її перетворень (сірчаної кислоти і сульфати);
- важких металів (ртуті, свинцю і кадмію), особливо ртуті з урахуванням її міграції і трансформації;
- канцерогенних речовин, зокрема бенз(а)пирену;
- нафти і її продуктів – у морях і океанах;
- хлорорганічних пестицидів, а в містах також окису вуглецю й окислів азоту;
- радіоактивних забруднювачів, що надходять у навколишнє середовище від нештатно функціонуючих об'єктів ядерної енергетики.

Прояви цих забруднювачів будуть спостерігатися в широких масштабах у результаті охоплення великого числа місць (міст, населених пункти), або поширення на великі відстані (продукти перетворення сірки, важкі метали, нафтопродукти).

Серед глобальних проблем, які варто виділити у зв'язку з антропогенним впливом, насамперед викидів різноманітних домішок у природне середовище, можна назвати такі:

- можлива зміна клімату за рахунок антропогенного впливу на атмосферу й інших антропогенних зміни в природі;
- можливе порушення озонного шару за рахунок впливу окислів азоту і галогеновуглеводнів антропогенного походження (таке порушення може вплинути і на зміну клімату);
- забруднення Світового океану нафтопродуктами;

- виведення цілих районів земної поверхні з нормального життєвого циклу через важкі наслідки залпових або продовжених викидів забруднюючих речовин;

- психологічні наслідки життя в «напруженій» екологічній обстановці.

Аналіз даних прогнозу дозволить внести визначені корективи в господарську діяльність людини, скорегувати оптимальну взаємодію людського товариства і природи. Прогнозування стану біосфери, як це вказувалося й раніше, є необхідною ланкою в керуванні якістю природного середовища.

Необхідно відзначити, що визначення пріоритетів для підсистем моніторингу при вирішенні різноманітних завдань може призвести до різних результатів для одного чинника впливу. Так, з одного боку, шкода від збільшення CO<sub>2</sub> в атмосфері для якої екосистеми незначна, а часто збільшення концентрації CO<sub>2</sub> навіть корисне – воно веде до збільшення продуктивності рослин. З іншого боку, при розгляді можливого впливу на значні системи, наприклад клімат нашої планети, накопичення CO<sub>2</sub> можливо веде до збільшення парникового ефекту і відповідних змін клімату з різноманітними негативними наслідками для біосфери.

Наведемо деякі приклади визначення пріоритетів при організації моніторингу. Так, якщо говорити про території, то вищий пріоритет варто віддавати місцям, а також зонам, із яких вода використовується для питних потреб, і місцям нерестовищ риб;

за середовищами – атмосферному повітрю і воді прісноводних водойм (насамперед малопроточних);

за інгредієнтами: для повітря – пилу, двоокису сірки, важким металам (ртуть), оксиду вуглецю, окислам азоту, бенз(а)пирену і пестицидам;

для води – біогенним продуктам, нафтопродуктам, фенолам;

за джерелами забруднення (у містах) – автомобільному транспорту, тепловим електростанціям, підприємствам кольорової металургії і т.д.

Як приклад можна навести метод, за допомогою якого визначається пріоритетність для моніторингу забруднень.

1. Розмір фактичного або потенційно можливого впливу на здоров'я і добробут людини, на клімат або на екосистему (сухопутні

й водянi).

2. Схильнiсть до деградацiї в навколишньому природному середовищi й накопичення в людинi й харчових ланцюжках.

3. Можливiсть хiмiчної трансформацiї у фiзичних i бiологiчних системах, у результатi чого повторнi (дочiрнi) речовини можуть виявитися бiльш токсичними або шкiдливими.

4. Мобiльнiсть, рухливiсть.

5. Фактичнi або можливі тенденцiї змiни концентрацiй у навколишньому середовищi й (або) у людинi.

6. Частота й (або) розмiр впливу.

7. Можливiсть вимiрiв на даному рiвнi в рiзноманiтних середовищах.

8. Значення для оцiнки становища в навколишньому природному середовищi.

9. Придатнiсть з огляду на загальне поширення для рiвномiрних вимiрiв у глобальнiй i субрегiональнiй програмах.

Велике число забруднень оцiнюється в балах (вiд 0 до 3) за кожним з вироблених критерiїв. За найбільшими сумами балiв визначаються прiоритети (чим вища сума, тим вищий прiоритет). Знайденi в такий спосiб прiоритети потiм можуть бути подiленi на вiсiм класiв (чим вищий клас, тобто менший його порядковий номер, тим вищий прiоритет) з указiвкою середовища i типу програми вимiрiв (iмпактний, рeгiональний i глобальний).

На жаль, запропонованi схеми глобального монiторингу дуже повiльно впроваджуються в життя. Проте є деякi розробки (у тому числi реалiзованi) рiзноманiтних цiльових, але часткових систем монiторингу, що створювалися в залежностi вiд конкретних вимог i наявних можливостей. Прикладом можуть служити система вимiрiв забруднень повітря в мiстах, глобальна система спостережень за випаданням з осадами тритiю й iнших рaдiоактивних iзотопiв. Можна посилатися також на пiдсистему фонового монiторингу, що розвивається, на базi бiосферних заповiдникiв. Такi пiдсистеми, безумовно, практично кориснi i, як правило, можуть бути модулями повної (глобальної) системи монiторингу, тому їхнє обгрунтування й опис вважається важливим, а їхнiй внесок - цiнним при органiзацiї системи багатociльового монiторингу.

Найбiльше важливими складовими загальної системи монiторингу можна назвати бiологiчний, геофiзичний i екологiчний

моніторинг.

Біологічний моніторинг включає моніторинг живих організмів-популяцій (за їхньою кількістю, біомасою, щільністю й іншими функціональними і структурними ознаками). У цій підсистемі моніторингу доцільно виділити такі спостереження:

а) за станом здоров'я людини, впливом навколишнього середовища на людину (медико-біологічний моніторинг);

б) за найважливішими популяціями, що характеризують своїм станом процвітання тієї або іншої екосистеми, або мають велику господарську цінність (наприклад, цінні сорти риб);

в) за популяціями, найбільш чутливими до даного виду впливу;

г) за популяціями-індикаторами (наприклад, лишайники).

Особливе місце в біологічному моніторингу повинен зайняти генетичний моніторинг (спостереження можливих змін спадкових ознак у різноманітних популяцій).

Геофізичний моніторинг – клімат, стан фізичних параметрів навколишнього середовища.

Екологічний моніторинг є, очевидно, більш універсальним, що охоплює питання і біологічного, і геофізичного моніторингу в їхньому тісному зв'язку. Це особливо важливо, коли спостереження здійснюються на рівні екологічних систем.

Дуже важливим із погляду практичних дій при організації моніторингу в будь-яких масштабах, із будь-якими цілями (наприклад, при організації національного моніторингу) є моніторинг забруднюючих речовин та інших чинників впливу в різноманітних середовищах.

Моніторинг різноманітних середовищ включає:

- моніторинг приземного прошарку атмосфери і верхньої атмосфери; моніторинг атмосферних опадів;

- моніторинг гідросфери, тобто поверхневих вод суші (рік, озер і водоймищ), вод океанів і морів, підземних вод;

- моніторинг літосфери (передусім ґрунту); можливо виділити моніторинг атмосфери, океану, поверхні суші (із ріками й озерами), кріосфери (складової кліматичну системи).

## **Характеристика основних речовини, що забруднюють атмосферу**

Проблема забруднення атмосфери людиною та її законодавчого вирішення існує багато століть. Одним з перших законів був едикт французького короля Карла VI (1368-1422) з династії Валуа від 1382 р. про заборону "випускати в Парижі ... дим нудотний і смердючий". Однак до початку розвитку промисловості забруднення повітря мало обмежений характер.

Зростання промисловості та урбанізація різко змінили характер і масштаби забруднення довкілля. Різко збільшилось споживання сировини, товарів та послуг. До побутових відходів додаються товари та речі, які ще не втратили своєї споживацької якості, але вже вийшли з моди. Створюється багато речей та предметів із речовин, що не піддаються біологічному руйнуванню (пластики, пестициди, кераміка, нержавіючі метали, радіоактивні ізотопи тощо).

У "Законі України про відходи" в розділі I ст. 1 подані визначення основних таких понять як:

*“Відходи – це будь-які речовини, матеріали та предмети, що утворюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання по місцю їх утворення або виявлення і від яких їх власник позбавляється, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації та видалення.*

*Небезпечні відходи – це відходи, в яких фізичні, хімічні та біологічні характеристики створюють або можуть створити значну небезпеку для довкілля та здоров'я людини і які вимагають спеціальних методів і засобів поводження з ними”.*

*Забруднення – це несприятливі зміни довкілля, які цілком або частково є результатом діяльності людини, прямо або опосередковано змінюють розподіл сонячної енергії, рівні радіації, фізико-хімічні характеристики середовища та умови існування живих організмів.*

Ці зміни можуть впливати на людину безпосередньо або через повітря, воду та продукти для харчування. Вони впливають і через речі, роботу, відпочинок.

На першому місці серед джерел забруднення довкілля стоять викопні вуглеводи (вугілля, нафта, газ) – при згорянні яких утворюється багато відходів. За влучним висловлюванням Д.І.

Менделєєва, використовувати нафту та газ як паливо – це те ж саме, що опалювати піч асигнаціями. Це ненормально.

Достатньо сказати, що 93 % забруднень Зміївського району Харківської області дає Зміївська ТЕС, в обласному масштабі це складає 63 % всіх забруднень.

Речовини, що забруднюють атмосферу, за своїм впливом на людину підрозділяються на фізичні та хімічні.

Фізичні:

- радіоактивні елементи, що є джерелом іонізуючої радіації,
- теплове забруднення;
- шуми та низькочастотні вібрації (інфразвукові коливання).

Хімічні:

- газоподібні похідні вуглецю та рідкого вуглеводню;
- миючі засоби;
- пластмаси;
- пестициди та інші синтетичні речовини;
- похідні сірки;
- похідні азоту;
- важкі метали;
- сполуки фтору;
- тверді домішки;
- органічні речовини.

За умовами утворення домішки діляться на природні та штучні (антропогенні).

Домішки природного походження створюються при вулканічній діяльності, вивітрюванні ґрунтів і гірських порід, лісових пожежах, відмиранні рослин і тварин, хвилюванні моря, згорянні метеоритів.

Домішки антропогенного походження створюються при згорянні палива в двигунах внутрішнього згорання, на теплових електростанціях, в опалювальних системах, при спалюванні промислових та побутових відходів, ядерних вибухах тощо.

Загальна маса світових промислових та побутових викидів – 600 млрд. т на рік.

Домішки за агрегатним станом бувають газоподібні, тверді та рідкі.

Газоподібні – (оксид вуглецю, діоксид та інші похідні сірки, вуглеводні, оксиди азоту, органічні сполуки тощо) – близько 90 %.

Тверді – (пил, важкі метали, мінеральні та органічні сполуки, радіоактивні речовини) – близько 10%.

Рідкі – (сірчана та інші кислоти) - вкрай мала величина.

Діоксид вуглецю та водяна пара, що утворюються при спалюванні й завжди присутні в атмосфері, не вважаються шкідливими. Вони до забруднювачів не належать.

усі забруднюючі речовини більш або менш впливають на здоров'я людини. Вони потрапляють в організм через систему дихання, яка потерпає безпосередньо, бо в ній осідає близько половини всіх часток за розміром від 0,01 до 0,1 мкм.

Частки, що проникли в організм, викликають у ньому токсичні ефекти, тому що вони:

- а) токсичні за своєю фізичною або хімічною природою;
- б) служать перешкодою для нормального очищення дихальних шляхів;
- в) служать носієм отруйної речовини.

Крім того, треба мати на увазі, що в реальному житті рідко зустрічаються токсичні ефекти поодиночі, тому велике значення мають комбінації зазначених впливів та тривалість їх впливу (ефект сумації).

за характером впливу на живі організми забруднення поділяють на п'ять груп:

- 1) загальносоматичні, що викликають отруєння всього організму (оксид вуглецю, ціаністі сполуки, свинець, ртуть, бензол, арсен та його сполуки тощо);
- 2) подразнюючі, що викликають подразнення дихального тракту та слизових оболонок (хлор, аміак, сірчаний газ, фтористий водень, оксиди азоту, озон, ацетон тощо);
- 3) сенсibiliзуючі, що діють як алергени (формальдегід, різні розчинники та лаки на основі нітросполук тощо);
- 4) канцерогенні, що викликають злоякісні пухлини (3,4-бензапирен, нікель та його сполуки, аміни, оксиди хрому, азбест, радон тощо);
- 5) мутагенні, що призводять до змін спадкової інформації (свинець, марганець, радій, уран та ін.).

Хімічно інертні (нетоксичні) забруднення, проникаючи в живі організми, при відповідних концентраціях також можуть мати подразнюючу дію і накопичуватись у дихальних шляхах внаслідок

слабкої розчинності в біологічних середовищах. В основному це пил металів та їх оксидів (чавун, сталь, алюміній), пластмас, деревини, скляних та мінеральних волокон, а також сполук кремнію, карборундів тощо.

Статистичний аналіз дозволяє достатньо надійно встановити залежність між рівнем забруднення повітря і такими захворюваннями, як ураження верхніх дихальних шляхів, серцева недостатність, бронхіт, астма, пневмонія, емфізема легенів, захворювання очей.

Різке підвищення концентрації шкідливих домішок, що продовжується декілька днів, збільшує смертність серед людей похилого віку від респіраторних та серцево-судинних захворювань.

### *Карбону (II) оксид*

CO – чадний газ належить до найпоширеніших і найбільш значних (за масою) домішок атмосфери. У природних умовах вміст CO дуже малий: від сотих частин до мільйонних. Основна маса цього газу створюється при спалюванні викопного палива. У двигунах внутрішнього згоряння під час прогрівання та роботі на збагаченій суміші до 10% вихлопних газів – CO.

Загальна маса CO, що викидається в атмосферу щорічно, оцінюється приблизно в 380 млн. т (1988 р.). При цьому бензин дає – 270 млн. т, вугілля – 15 млн. т, дрова – 15 млн. т, промислові відходи – 35 млн. т, лісові пожежі – 15 млн. т.

Вміст CO у великих містах коливається від 0, 000 001 до 0, 000250 частки при середньому значенні 0, 000 020.

Найбільшого значення він досягає в автомобільних пробках на вулицях та майданах. CO – токсичний газ, бо він сполучається з гемоглобіном крові (червоні кров'яні тільця) й утворює з ним стійку сполуку – карбоксигемоглобін, яка нездатна постачати тканини організму киснем. У результаті настає кисневе голодування організму, що супроводжується такими симптомами: головний біль, дзвін у вухах, блідість, нудота, запаморочення, при значному отруєнні – втрата свідомості й смерть.

Смерть настає при вдиханні протягом 30 хв повітря, що містить 1300 чнм CO. Симптоми отруєння у людини, що постраждала, виявляються поступово, оскільки карбоксигемоглобін відновлюється до попереднього стану (оксигемоглобіну) дуже повільно – протягом кількох годин.

Ознаки отруєння чадним газом у людини з'являються вже при нетривалому перебуванні в приміщенні, повітря якого містить 10 чнм СО. Як показали досліди над добровольцями, восьмигодинне перебування людини в атмосфері, що містить 80 чнм СО, знижує кисневе постачання організму на 15 % (рівноцінно втраті 0,5–0,6 л крові). Підвищений вміст карбоксигемоглобіну в крові супроводжується:

- а) більше 0,4% - погіршенням гостроти зору та оцінки тривалості часу;
- б) при вмісті 2 – 5 % – порушенням психомоторних функцій головного мозку;
- в) більше 5 % – зміни в діяльності серця та легенів;
- г) при вмісті 10 – 80% – головними болями, сонливістю, спазмами, порушенням дихання і смертю (Юлія Друніна).

При своєчасному втручанні процес має зворотний характер, і життя ще можна врятувати.

Санітарними нормами, що діють в Україні, ГДК СО в повітрі визначена в 0,003 чнм (мг/л).

Вимірювання вмісту СО в місцях напруженого автомобільного руху, особливо в безвітряну погоду, на напружених перехрестях, у місцях автомобільних заторів тощо показали концентрацію СО в приземному шарі повітря до 400 чнм.

Дослідженнями встановлено, що у водія автомобіля, який протягом 1 год перебував у атмосфері з вмістом 120 чнм СО, значно уповільнюються реакції, знижується увага й здатність адекватно сприймати транспортну ситуацію.

Вміст СО в сигаретному димі досягає 1–1,5 % (100–150 чнм)! Лікарями встановлено, що у «затятих» курців постійно до 5 % гемоглобіну крові знаходиться в стані карбоксигемоглобіну, тобто людина, яка багато палить, весь час перебуває в стані кисневого голодування. Тому курці більше схильні до респіраторних і серцево-судинних захворювань.

Сигаретні фільтри зовсім не затримують СО і вони поглинають лише до 20 % смол, що містяться в сигаретному димі.

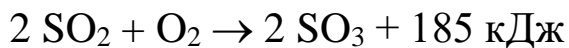
Концентрація СО, що перевищує ГДК, призводить до фізіологічних змін в організмі людини, а концентрація більше 750 млн.<sup>-1</sup> – до смерті. При цьому утворюється карбоксигемоглобін.

## Сульфур (IV) оксид

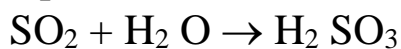
Діоксид сірки, або сірчаний газ, (SO<sub>2</sub>) – це друга за масою забруднююча речовина. Основна причина наявності SO<sub>2</sub> в атмосфері – це спалювання викопного палива, насамперед вугілля, у якому знаходиться до 7 % сірки.

Щорічно в атмосферу викидається 145 млн. т SO<sub>2</sub>, причому 70 % дає вугілля, 16 % – рідке паливо (особливо мазут).

Окиснення SO<sub>2</sub> в атмосфері відбувається під впливом УФ з утворенням сірчаного ангідриду SO<sub>3</sub> за реакцією:



При контакті з водяною парою утворюється сірчиста кислота:



У забрудненій вологій атмосфері може створюватись сірчана кислота за реакцією:



що, випадаючи на земну поверхню у вигляді кислотних опадів, призводить до корозії металів та руйнування споруд із вапняків, а також завдає шкоди сільському господарству.

Діоксид сірки (SO<sub>2</sub>) і сірчаний ангідрид (SO<sub>3</sub>) у комбінації з завислими частками та вологою найбільш шкідливо впливають на людину, живі організми та матеріальні цінності.

(SO<sub>2</sub>) – безбарвний газ, негорючий, має гострий різкий подразливий запах. Призводить до утруднень дихання та хвороб легенів. У рослин спостерігається ураження листя шпинату, салату, бавовнику, люцерни, а також голок сосни.

### *Сполуки нітрогену*

У природних умовах сполуки азоту потрапляють в атмосферу при виверженні вулканів, під час гроз, а також продукуються мікроорганізмами. До них додаються ще й продукти техногенного походження NO (оксид азоту) та NO<sub>2</sub> (діоксид азоту), що створюються в процесах горіння при високих температурах, особливо в двигунах внутрішнього згорання на бензині та дизпаливі.

Діоксид азоту – це стійкий газ жовтого кольору. Він надає повітрю в місті брунатний (коричневий) відтінок. Під впливом УФ NO<sub>2</sub> руйнується і переходить в NO.

Руйнування NO<sub>2</sub> відбувається і при  $t^\circ > 600^\circ \text{C}$ , що пояснює

більш високий вміст NO у порівнянні з NO<sub>2</sub>. Діоксид утворюється уже в повітрі за реакцією



Його загальна маса створюється протягом року – 15 – 20 млн. т, але завдяки тому, що через 3 доби свого існування він вимивається з атмосфери, його кількість там дуже незначна.

Оксиди азоту (перш за все отруйний діоксид азоту NO<sub>2</sub>), при сполученні за участю ультрафіолету (УФ) з вуглеводнем (особливо з олеофінами), утворюють *пероксилацетилнітрат* (ПАН) та інші фотохімічні окиснювачі, у т.ч. *пероксилбензолнітрат* (ПБН), озон (O<sub>3</sub>), перекис водню (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), діоксид азоту (NO<sub>2</sub>). Ці окиснювачі – основні складові фотохімічних смогів.

Наявність у складі ПАН діоксиду азоту надає смогу брунатного (коричневого) відтінку. При конденсації ПАН випадає на землю і, особливо, на рослинність у вигляді липкої рідини.

Усі окиснювачі, передусім ПАН і ПБН, сильно подразнюють і викликають запалення очей, а в комбінації з озоном подразнюють носоглотку, призводять до спазмів грудної клітки, а при високій концентрації (3 – 4 мг/м<sup>3</sup>) викликають сильний кашель і послаблюють можливість на чому-небудь зосередитись.

#### *Сполуки карбону*

Основними природними джерелами вуглеводню є рослини (1 млрд. т за рік), а антропогенними – транспорт (двигуни внутрішнього згоряння, паливні баки та системи):

60 % – ДВЗ;

15 % – промислові викиди;

25 % – інші джерела.

При неповному згорянні створюються канцерогенні циклічні вуглеводні. Особливо багато їх у гудронах (залишок крекінгування) та сажі дизельних двигунів та опалювальних систем.

1 автомобіль за 1 км пробігу в середньому викидає: 30 г СО; 4 г – NO<sub>x</sub>; 2 г – C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.

Окрім гудрону та сажі, в атмосферу викидається акролеїн – дуже токсична й подразнююча речовина, що завжди присутня у вихлопних газах автомобілів.

#### **Тверді речовини (аерозолі)**

У залежності від розмірів тверді домішки ділять на III класи:

I – дрібні (тонкодисперсні) радіусом  $r < 0,1$  мкм

II – середні (середньодисперсні) радіусом  $r = 0,1 - 1$  мкм

III – великі (грубодисперсні) радіусом  $r > 1$  мкм.

Серед тонкодисперсних виділяють групу домішок із гігроскопічними властивостями – ядра конденсації.

За фізико-хімічними властивостями аерозолі поділяють на пил, сажу (тверді частки), дим (сильно обводнені частки) та краплі (тумани, хмари, опади тощо).

За формою частки аерозолі класифікуються так:

а) – сферичні;

б) – ізометричні (правильні багатогранники);

в) – пластинки;

г) – голки, волокна, призми;

д) – складні агрегати (ланцюжки, зірочки).

У складі аерозолі присутні 4 групи речовин:

1) – сульфат;

2) – органічні сполуки;

3) – твердий вуглець;

4) – вода.

Твердий вуглець – це сажа, яка не тільки канцерогенна, але й поглинає сонячну радіацію в широкому діапазоні хвиль (від 0,25 мкм до 13 мкм). Альbedo сажі – 2 %.

Тверді домішки вимиваються з атмосфери. При цьому сірка у вигляді сульфатів призводить до випадіння кислотних дощів. Органічні сполуки – слабоактивні.

Важливим джерелом забруднення є промисловість, що викидає в атмосферу пил у вигляді цементу з цементних заводів, оксидів заліза, цинку, свинцю, міді, алюмінію, кварцу, кальциту, гіпсу, шпату, азбесту.

Повітряний пил індустріальних районів включає в середньому:

20 % оксидів заліза;

15 % силікатів;

5 % сажі.

До цього треба ще додати оксиди металоїдів (марганець, ванадій, молібден, арсен, стибій), токсичні селен, телур, а також фториди.

Автомобілі, ливарне виробництво, спалювання відходів – основні джерела забруднення свинцем, особливо небезпечним забруднювачем.

## Радіоактивні речовини

Деякі хімічні елементи радіоактивні: їх самовільний розпад супроводжується випромінюванням. Маса речовини при цьому зменшується. Час, по збіганні якого маса радіоактивного елементу зменшується вдвічі, називається періодом напіврозпаду. Якщо для аргону  $^{41}\text{Ar}$  для цього потрібно лише 2 години, то для урану  $^{238}\text{U}$  – 4,5 млрд. років.

Боротьба з радіоактивним забрудненням середовища може мати лише попереджувальний характер, тому що не існує біологічних способів розкладу радіоактивних елементів.

Найбільш небезпечними вважаються речовини з періодом напіврозпаду від декількох тижнів до декількох років. Цього часу достатньо для їхнього проникнення в організм рослин або тварин, а через трофічні ланцюги і до людини.

При однаковому рівні забруднення середовища ізотопи простих елементів ( $^{14}\text{C}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^3\text{H}$  та ін.), що є основними складовими живої речовини, більш небезпечні у порівнянні з тими, що зустрічаються надто рідко і слабо поглинаються організмами.

Найбільш небезпечні ізотопи – це стронцій  $^{90}\text{Sr}$  і цезій  $^{137}\text{Cs}$ , що утворюються при ядерних вибухах в атмосфері, а також разом з відходами атомної промисловості. Завдяки хімічній подібності з кальцієм, стронцій  $^{90}\text{Sr}$  легко проникає в кісткову тканину і йде на її будову, а цезій  $^{137}\text{Cs}$ , хімічно подібний до калію, накопичується у м'язах, замінюючи його. Отже організм сам перетворюється на джерело самовипромінювання.

Випромінювання радіоактивних речовин визначають такий вплив на організм людини:

- послаблюють організм, гальмують ріст, знижують імунітет організму;
- зменшують тривалість життя;
- скорочують показники приросту населення з причини повної або ж часткової стерилізації дітородної функції;
- уражають гени, наслідки чого будуть виявлятися лише в наступних поколіннях;
- визначають кумулятивний вплив з незворотними наслідками.

Вагомість наслідків опромінювання залежить від кількості поглинутої радіації. Одиницею вимірювання радіації служить 1 рад

– це доза випромінювання, при якій 1 г живої речовини поглинає  $10^{-5}$  Дж енергії.

Встановлено, що при дозі випромінювання більше:

1000 рад. – людина гине;

700 рад. – смерть настає в 90% випадків;

200 рад. – смерть настає у 10%;

100 рад. – людина виживає, але значно зростає вірогідність захворювання раком і повної стерилізації.

Найбільше забруднення викликали вибухи атомних і водневих бомб, випробовування яких проводилось у 1954 – 1962 роках. Їхня сумарна потужність складала 170 Мт, або ж 8500 бомб, скинутих на Хіросіму.

Друге джерело – атомна промисловість. Це видобування, збагачення, переробка, використання ядерного палива в реакторах атомних електростанцій та заводів. Найбільш вагомі забруднення – при збагаченні й переробці сировини.

Більша частина домішок знаходиться в стічних водах, які зберігаються в герметичних ємностях. Але криптон Кг, ксенон Хс і частина йоду І потрапляють в атмосферу з випарників. Малоактивні ізотопи при цьому скидаються у річки та моря.

Треба постійно пам'ятати, що зберігати відходи вічно неможливо. Контейнери з часом зруйнуються і тоді....

*Інші забруднюючі речовини*

Азбест – викликає ракові захворювання бронхів і діафрагми.

Берилій та його сполуки – викликає онкозахворювання дихальних шляхів, захворювання шкіри та очей.

Пари ртуті – викликають захворювання ЦНС та нирок, розлад розумових здібностей.

У промислових містах спостерігається зростання захворювань органів дихання на бронхіт, емфізему, алергію та рак легенів.

### **Критерії стану атмосферного повітря та класи шкідливості речовин**

Для оцінки стану атмосферного повітря встановлюються нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин і рівнів шкідливих впливів на атмосферу.

ГДК – це гранично допустима максимальна концентрація маси шкідливої речовини в одиниці об'єму ( $\text{мг/м}^3$ ) окремих складових

біосфери, періодичний або постійний вплив яких (прямо чи опосередковано через екологічні системи) на організм людини, тварин та рослин не викликає ніяких відхилень у нормальному функціонуванні на протязі всього життя нині сущого та наступних поколінь.

ГДК встановлюються єдиними для всієї території держави. Вони затверджуються МОЗом для більш ніж 200 найменувань шкідливих речовин.

Усі шкідливі речовини за ступенем небезпеки їх впливу на людину поділяються на чотири класи:

1. Надзвичайно небезпечні.
2. Високонебезпечний.
3. Помірно небезпечний.
4. Малонебезпечний.

Чим шкідливіша речовина, тим нижча його ГДК в повітрі.

Для кожної речовини встановлені два нормативи:

- 1 – максимальна разова ГДК;
- 2 – середньодобова ГДК.

*Максимальна разова ГДК* встановлюється для попередження рефлекторних реакцій у людини через подразнення рецепторів органів дихання (відчуття неприємних запахів, чхання, алергічні явища, зміни біоелектричної активності мозку, світлової чутливості очей тощо) при короткочасних (до 20 хв) впливах атмосферних забруднень.

*Середньодобова ГДК* встановлюється для попередження загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного та інших прямих і опосередкованих шкідливих впливів на людину в умовах невизначено тривалого цілодобового дихання, визначається як середньоарифметичне значення разових концентрацій за час тривалості відбору проб. Найбільша концентрація кожної шкідливої речовини в приземному шарі повітря не повинна перевищувати максимальну разову ГДК.

При спільній присутності в атмосферному повітрі декількох речовин, що мають властивість сумачії дії, їхня концентрація повинна задовольняти умову:

$$C_1 / \text{ГДК}_1 + C_2 / \text{ГДК}_2 + C_n / \text{ГДК}_n \leq 1;$$

де:  $C_1, C_2 \dots C_n$  - фактична концентрація шкідливих речовин в атмосферному повітрі,

ГДК<sub>1</sub>, ГДК<sub>2</sub> ... ГДК<sub>n</sub> - гранично допустима концентрація шкідливих речовин в атмосферному повітрі.

Ефектом сумації володіють поєднання таких шкідливих речовин як:

- сірчаний ангідрид і діоксид азоту;
- оксид вуглецю, діоксид азоту, формальдегід і гексан;
- ацетон і фенол;
- валер'янова, капронова і масляна кислоти;
- аерозолі п'ятиокисного ванадію і оксидів магнію.

Із організаційної точки зору розміщення підприємств, споруд та інших об'єктів, що впливають на стан атмосферного повітря, а також вимоги щодо його охорони при розміщенні та розвитку міст та інших населених пунктів регламентуються відповідними статтями Закону "Про охорону атмосферного повітря".

При розміщенні нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів необхідно забезпечити дотримання нормативів шкідливих впливів на атмосферне повітря, а при плануванні розміщення й розвитку міст та інших населених пунктів повинен враховуватись стан, прогноз змін і завдання щодо охорони атмосферного повітря від шкідливих впливів. У відповідності з цим обмежено будівництво нових промислових об'єктів, тому що повітряний басейн за окремими компонентами забруднення вже досягає гранично допустимих навантажень (ГДН).

#### **Чинники впливу на розподіл забруднень.**

При розробці технічних заходів із запобігання та зменшення забруднення повітря промисловими викидами необхідно мати на увазі тло (фон) забруднення, створюване сусідніми підприємствами, природо-кліматичні та атмосферні умови, рельєф місцевості та умови провітрювання, пов'язані з плануванням і забудовою майданчика.

Ступінь забруднення повітря біля земної поверхні викидами промислових підприємств обумовлюється не тільки кількістю забруднюючих речовин, але й їх розподілом у просторі й часі, а також параметрами виходу пило-газоповітряної суміші.

В атмосфері окремі частки або група часток викидів рухаються завдяки молекулярній та турбулентній дифузії. Розсіювання газового струменя, що відбувається за рахунок молекулярної дифузії, дуже незначне. Турбулентна дифузія сприяє більш

інтенсивному перенесенню часток; таке перенесення відбувається в напрямку від високого тиску до низького.

Вітер – турбулентний рух повітря над поверхнею Землі – це основний метеорологічний чинник, що впливає на розповсюдження забруднюючих речовин. Залежність концентрації забруднюючих речовин від напрямку руху вітру має важливе значення при вирішенні питань розміщення промислових підприємств у плані міста й виділення промислової зони. При виборі майданчика для будівництва підприємств необхідно враховувати середньорічну та сезонну розу вітрів, а також швидкість, частоту і тривалість вітру окремих румбів.

При промислових викидах із низьких джерел (заводських труб) найбільше забруднення повітря спостерігається при слабкому вітрі в межах 0 – 1 м/с. При викидах із високих джерел максимальна концентрація забруднення спостерігається при швидкостях вітру в межах 3 – 6 м/с в залежності від швидкості виходу газоповітряної суміші з отвору джерела.

Температурна стратифікація (розшарування) атмосфери також впливає на рівень приземної концентрації шкідливих речовин. У звичайних умовах при підйомі вгору температура повітря падає; зменшення її в тропосфері складає в середньому 0,5 – 0,6 °С на 100 м підйому вгору, а в літні дні в найнижчих шарах воно досягає одного градуса й більше. Але мають місце й випадки, коли в окремих шарах тропосфери спостерігається зростання температури з висотою. Такий стан атмосфери, що характеризується збоченнями температурного градієнта, має назву температурної інверсії.

Розрізняються інверсії приземні та припідняті. Перші характеризуються збоченнями температурного градієнта безпосередньо біля поверхні Землі, а припідняті – появою більш теплого шару повітря на деякій висоті від поверхні Землі. Товщина інверсійного шару, як і висота інверсії, може змінюватись. В інверсійних умовах послаблюється турбулентний обмін, що веде до погіршення розсіювання промислових викидів і накопичення шкідливих речовин у приземному шарі.

Для низьких джерел викидів найбільш несприятливим є сполучення приземної інверсії зі слабким вітром. Особливо небезпечне забруднення повітря, коли при холодних викидах (наприклад, викиди фарбувальних, гальванічних і тому подібних

цехів машинобудівних підприємств) припіднята інверсія, розташована безпосередньо над джерелом, супроводжується слабким вітром, близьким до штилю.

Звичайно інверсії мають локальний характер і тому в місцевостях, де вони можливі, в районі передбачуваного будівництва необхідно провести ретельні метеорологічні дослідження. У відповідності з отриманими при цьому даними про характер інверсії повинна визначатись висота труб, через які забруднюючі речовини викидаються в атмосферу; викид повинен відбуватись вище інверсійного шару.

### **Шляхи поширення забруднюючих речовин в атмосфері**

Забруднюючі речовини (домішки), що викидаються в атмосферу з різноманітних джерел, поширюються в ній під впливом:

- 1) перенесення їх повітряними течіями;
- 2) турбулентного обміну;
- 3) захоплення домішок краплями хмар і туманів з наступним вимиванням опадами.

Рух часток повітря разом з домішками теоретично може бути турбулентним і ламінарним, хоча в природі частіше за все спостерігається турбулентний рух. Для виникнення турбулентності велике значення має стан атмосфери, який може бути у вигляді стійкої, нестійкої та байдужої стратифікації. Велике значення для турбулентності має інверсійний розподіл, при якому виділяють інверсії приземні та припідняті. З висотою швидкість вітру збільшується і турбулентність теж. Наочний приклад – дим із труб заводів і теплових електростанцій.

При малих швидкостях – дим тонкою цівкою поширюється на великі відстані. Зі збільшенням швидкості вітру або переходу від стійкої стратифікації до нестійкої цівка диму отримує все більш звивистий характер і, нарешті, розбивається на дрібні окремі клубки диму.

Глобальний масштаб вимагає розгляду характеристик тропосфери і стратосфери. Особливої уваги потребує озоносфера (20 - 55 км).

Практично всі забруднення поширюються до висоти 1 – 1,5 км, що визначає собою верхню межу планетарного граничного шару атмосфери. Ця межа коливається від 300 – 400 м до 2,5 км при

сильній турбулентності.

Зміни концентрації домішок у часі визначають ряд чинників. Серед них, насамперед – *адвективний притік забруднювачів*. Для оцінки цього чинника необхідно мати дані про концентрації забруднювачів у багатьох точках міста і про швидкість і напрямок вітру. Ізолінії на карті покажуть концентрації забруднювачів по районах. Під дією вітру ізолінії будуть витягнуті у вигляді еліпсів.

На зміну концентрації в часі впливає також *конвективний притік забруднювачів*. Для цього треба знати вертикальний профіль поширення забруднювачів.

*Притік забруднювачів під впливом горизонтального турбулентного обміну*. Поширення забруднювачів відбувається за допомогою дифузії і турбулентного обміну.

*Притік забруднювачів під впливом вертикального турбулентного обміну*.

Відбувається також вимивання забруднювачів опадами і під впливом сили тяжіння краплями та кристалами опадів. Так відбувається самоочищення атмосфери. Один з наслідків такого самоочищення – кислотні дощі. У циклонах під впливом висхідних рухів повітря частки забруднень здіймаються догори, концентруються на висотах утворення хмар і розтікаються горизонтальним перенесенням, тобто на висотах біля 3000 м. В антициклонах концентрація забруднень відбувається в приземному шарі тертя, тобто до 1000 м. Треба мати на увазі, що в антициклонах частіше, ніж у циклонах, спостерігається інверсійна стратифікація і більш слабкі вітри. Найбільш низькі значення середньодобових концентрацій забруднень у приземному шарі спостерігались при циклонічній і найбільш високі – при антициклонічній метеорологічній ситуації. При цьому концентрація  $\text{SO}_2$  і  $\text{NO}_2$  змінюється на 2 порядки, а концентрація  $\text{CO}$  – приблизно в 3 рази. Існує припущення, що метеорологічні умови визначають вплив не тільки на поширення забруднень, а й на перетворення  $\text{SO}_2$  і  $\text{NO}_2$  в інші хімічні сполуки. Усереднення за теплий і холодний періоди року показують, що концентрації  $\text{SO}_2$  і  $\text{NO}_2$  у холодний період значно більші, ніж у теплий, що пояснюється переважанням стійкої (інверсійної) термічної стратифікації в приземному шарі повітря взимку і нестійкої – влітку.

## **Нормування якості повітря і визначення концентрації забрудників в атмосфері**

З метою визначення токсичних речовин, що містяться в атмосферному повітрі у вигляді газів, пари, аерозолів і пилу, проводять дослідження атмосферних забруднень. Взагалі забруднення токсичними речовинами, які можуть міститися в складному поєднанні, нелегко дослідити і проаналізувати. Дослідження атмосферного повітря пов'язані з визначенням мікрограмових кількостей речовин, тому для його аналізу слід застосовувати високочутливі методи. Проте для оцінки забруднення атмосферного повітря самих визначень концентрації забрудників, нехай навіть і точних, недостатньо. Потрібно ще визначити ГДК, щоб мати можливість порівняти, наскільки визначена концентрація домішок перевищує допустиму межу. Як уже зазначалося, для повітря встановлені ГДК<sub>рз</sub> – гранично допустимі концентрації робочої зони – та ГДК шкідливих речовин в атмосферному повітрі населених місць. Гранично допустимі концентрації дають змогу сформулювати вимоги до очисних споруд та визначити санітарно-захисну зону. Тому ГДК можна розглядати як один із шляхів запобігання надмірним забрудненням атмосфери. Однак ГДК санкціонують на законних засадах забруднення атмосферного повітря до певної межі. Слід пам'ятати, що ГДК встановлені лише для однієї речовини, а на практиці в повітря викидається кілька одночасно. їх спільну дію не вивчено. Крім того, визначення ГДК проводили на тваринах, і ці дані переносили на людей. А тому це слід враховувати в практичних умовах, зокрема визначити сумарний ефект комплексу забруднювальних речовин.

З метою стабілізації стану повітряного середовища та поліпшення якості повітря в країні передбачається розробити стандарти якості повітря, пов'язавши їх з міжнародною системою стандартів. Передбачається також створити нову систему екологічного нормування. Будуть введені технологічні стандарти і нормативи для забруднювальних речовин викидних газів з урахуванням можливостей новітніх технологій.

Значення ГДК деяких забруднювальних речовин в атмосферному повітрі населених пунктів наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

**Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в  
атмосферному повітрі населених пунктів**

Речовина	Гранично допустима концентрація, мг/м <sup>3</sup>		Клас небезпечності
	максимальна разова	середньодобова	
Оксид нітрогену (IV)	0,085	0,085	2
Аміак NH <sub>3</sub>	0,2	0,2	4
Ацетон	0,35	0,35	4
Бензин нафтовий	5,0	1,5	4
Бензпірен	—	0,1 мкг/100 м <sup>3</sup>	1
Бутиловий спирт	0,1	0,1	3
Оксид ванадію (V)	—	0,002	1
Дихлоретан	3,0	1,0	2
Метанол	1,0	0,5	3
Нітробензол	0,008	0,008	2
Ртуть металева	—	0,0003	1
Сажа (кіптява)	0,15	0,05	3
Свинець та його сполуки в перерахунку на Pb	—	0,0007	1
Сірчистий ангідрид	0,5	0,05	3
Гідрогенсульфід H <sub>2</sub> S	0,008	0,008	2
Карбондисульфід	0,03	0,005	2
Ціанідна кислота HCN	—	0,01	2
Хлоридна кислота HCl	0,2	0,2	2
Оксид карбону (II) CO	3,0	1,0	4
Фенол	0,01	0,01	3
Хром CrO <sub>3</sub>	0,0015	0,0015	1
Етанол	5,0	5,0	4
Етилен	3,0	3,0	3

Важливим нормативом, який дає змогу кількісно оцінити викид забруднювальних речовин в атмосферу, є гранично допустимий викид.

Під час проектування промислових підприємств слід дотримуватись певних норм викидів шкідливих речовин, для чого визначають максимальне значення приземної концентрації забруднювальної речовини.

$C_m$  (мг/м<sup>3</sup>). У разі викиду шкідливих газів з одиночного точкового джерела з круглим устям за несприятливих метеорологічних умов на відстані  $X_m$  (м) від джерела  $C_m$  визначають за формулою

$$C_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2 \sqrt[3]{\Delta T V_1}},$$

де  $A$  – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери (табл. 3);  $M$  – маса шкідливої речовини, що викидається в атмосферу, г/с;  $F$  – безрозмірний коефіцієнт, що залежить від швидкості осідання шкідливих речовин (для газуватих речовин і дрібнодисперсних аерозолів – пилу, попелу  $F = 1$ . Для дрібнодисперсних аерозолів з коефіцієнтом очищення викидів не менш як 90 %  $F = 2$ , від 75 до 90 %  $F = 2,5$ , менш як 75 % і в разі відсутності очищення  $F = 3$ );  $H$  – висота джерела викиду над рівнем землі, м;  $\eta$  – безрозмірний коефіцієнт, що залежить від рельєфу місцевості (у разі рівної місцевості або з перепадом висоти не більш як 50 м на 1 км  $\eta = 1$ );  $\Delta T$  – різниця температур викидних газів  $T_2$  і навколишнього атмосферного повітря  $T_n$  (за останню беруть середню максимальну температуру повітря найжаркішого місяця року);  $m$  і  $n$  – коефіцієнти;  $V_1$  – витрата викидних газів, м<sup>3</sup>/с, яку визначають за формулою

$$V_1 = \pi D^2 W_0 / 4,$$

де  $D$  – діаметр устя джерела викиду, м;  $W_0$  – середня швидкість викидних газів з устя джерела викиду, м/с.

Значення коефіцієнта  $A$ 

Географічний район	Значення $A$
Європейська територія СНД і Урал на північ від $52^\circ$ пн. ш. (за винятком центра європейської території), Україна	160 180
Для розташованих в Україні джерел заввишки до 200 м у зоні від $50^\circ$ до $52^\circ$ пн.	200

Значення коефіцієнтів  $m$  і  $n$  залежать від параметрів  $f$ ,  $V_m$ ,  $V'_m$  і  $f_e$ :

$$f = 1000W_0D / H^2 \Delta T;$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\Delta T V_1 / H};$$

$$V'_m = 1,3W_0D / H;$$

$$f_e = 800(V'_m)^3.$$

Коефіцієнт  $m$  визначають залежно від  $f$  за формулами:

$$m = 1 / (0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}) \quad \text{при } f < 100;$$

$$m = 1,47 / \sqrt[3]{f} \quad \text{при } f \geq 100.$$

Для  $f_e < f < 100$  значення коефіцієнта  $m$  обчислюють при  $f = f_e$ .

Коефіцієнт  $n$  при  $f < 100$  визначають залежно від  $V_m$  за формулами:

$$n = 0,532V_m^2 - 2,13V_m + 3,13 \quad \text{при } 0,5 \leq V_m < 2;$$

$$n = 4,4V_m \quad \text{при } V_m < 0,5.$$

Відстань  $X_m$  (м) від джерела викидів, на якій приземна концентрація  $C$  ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) за несприятливих метеорологічних умов досягає максимального значення  $C_m$ , визначають за формулою

$$X_m = \alpha H (5 - F) / 4,$$

де безрозмірний коефіцієнт  $\alpha$  при  $f < 100$  обчислюють за формулами:

$$\alpha = 2,48(1 + 0,28\sqrt[3]{f}) \quad \text{при } V_m \leq 0,5;$$

$$\alpha = 4,95V_m(1 + 0,28\sqrt[3]{f}) \quad \text{при } 0,5 < V_m < 2;$$

$$\alpha = 7\sqrt{V_m}(1 + 0,28\sqrt[3]{f}) \quad \text{при } V_m > 2.$$

Якщо  $f > 100$  або  $\Delta T \approx 0$ , значення  $\alpha$  визначають за формулами:

$$\alpha = 5,7 \quad \text{при } V'_m \leq 0,5;$$

$$\alpha = 11,4V'_m \quad \text{при } 0,5 < V'_m < 2;$$

$$\alpha = 16\sqrt{V'_m} \quad \text{при } V'_m > 2.$$

Для холодних викидів ( $\Delta T \approx 0$ ) висоту труби визначають за формулою

$$H = [AMFD\eta / 8V_1(\text{ГДК} - C_\phi)]^{3/4}.$$

де  $C_\phi$  — фонова концентрація шкідливої речовини, мг/м<sup>3</sup>.

Значення гранично допустимого викиду (ГДВ, г/с) для одиночного джерела з круглим устям у разі, коли  $C_\phi < \text{ГДК}$ , визначають за формулою

$$\text{ГДВ} = (\text{ГДК} - C_\phi) H^2 \sqrt[3]{\Delta T V_1} / (AFm\eta).$$

Якщо  $f \geq 100$  або  $\Delta T \approx 0$ , ГДВ обчислюють за формулою

$$\text{ГДВ} = (\text{ГДК} - C_\phi) H^{4/3} \cdot 8V_1 / (AFm\eta D).$$

### Рельєф як чинник впливу на розсіювання забруднень

Рельєф місцевості грає велику роль при розсіюванні викидів. Його можна розглядати як хвилясту або покриту випадковими нерівностями поверхню. Якщо ці нерівності таких розмірів, що вони перешкоджають утворенню приземного ламінарного підшару, то їх називають аеродинамічно шорсткуватими поверхнями. *Шорсткість* — це характеристика нерівностей підстилаючої поверхні, які впливають на рух повітря у приземному шарі. Інакше вона називається *параметром шорсткості* або *рівнем шорсткості*  $z_0$ . Шорсткість має розмірність довжини, залежить від характеру шорсткуватої поверхні і в загальному вигляді тим більша, чим більша середня висота нерівностей. На рівні шорсткості середня швидкість вітру обертається в нуль. Нижче цього рівня мають місце тільки турбулентні пульсації. *Шлях зсуву*  $l$  над шорсткуватою поверхнею визначається рівнянням:

$$l = \chi(z + z_0), \quad (1.1)$$

де  $\chi$  — стала Кармана. За лабораторними визначеннями  $z_0 = \varepsilon/30$ , де  $\varepsilon$  — середня висота нерівностей поверхні. За спостереженнями в природі  $z_0$  коливається від  $\varepsilon/5$  до  $\varepsilon/100$ . Порядок величини  $z_0$  для дуже рівної поверхні снігу 0,001 см; для щільного оголеного ґрунту до 1 см, для чорного пару — 2 см, для трави — до 10 см, в залежності від висоти і щільності трав'яного покриву. На морі шорсткість залежить від характеру хвилювання і, як наслідок, від вітру.

Навіть при наявності на місцевості порівняно невеликих височин він суттєво змінює мікроклімат і характер розсіювання забруднюючих речовин. У пониззях створюються застійні, погано провітрювані зони з високою концентрацією шкідливих речовин.

Напрямок і сила вітрових потоків у приземному шарі атмосфери на горбистій місцевості може значно відрізнятись від вітру у вільній атмосфері над височинами. У деяких місцях приземні вітрові потоки направлені навіть перпендикулярно до вітру у вільній атмосфері.

При будівництві промислових об'єктів в районах зі складним рельєфом місцевості необхідно провести дослідження мікрокліматичних умов у районі передбачуваного будівництва. Якщо промисловий об'єкт необхідно будувати в долині, то його не слід розташовувати на одній лінії з населеним пунктом (за напрямком пануючого вітру). Тому в порівняно вузьких долинах промислові об'єкти доводиться розташовувати на більш високих відмітках або на схилах долини.

Житлова забудова не повинна бути вище промислового майданчика підприємства, в протилежному разі перевага високих труб для розсіювання промислових викидів практично зводиться нанівець. При порівняно спокійному рельєфі місцевості промислові підприємства розташовують на рівному підвищеному місці, яке добре продувається вітрами. По можливості їх треба розташовувати у спеціально відведеній для цього промисловій зоні, за межею населених пунктів і з підвітряного боку від житлових масивів, щоб викиди відносились в сторону від селитебної зони.

### **Санітарно-захисні зони**

У відповідності з вимогами БН 245-71 "Санітарних норм проектування промислових підприємств", промислові підприємства, що виділяють у навколишнє природне середовище шкідливі речовини, відділяються від житлової забудови санітарно-захисними зонами. Розміри цих зон встановлюються безпосередньо від джерел забруднення атмосферного повітря до меж житлової забудови.

Усі підприємства в залежності від їх потужності, умов виконання технологічного процесу, характеру й кількості шкідливих речовин і речовин із неприємним запахом, що виділяються в навколишнє середовище, створюваного шуму, вібрації, електромагнітних хвиль радіочастот, ультразвуку та інших шкідливих чинників поділяються на п'ять класів. У відповідності з санітарною класифікацією підприємств та об'єктів встановлені такі розміри санітарно-захисних зон, м:

- для підприємств I класу – 1 000;
- II класу – 500;
- III класу - 300;
- IV класу - 100;
- V класу – 50.

Машинобудівні підприємства за ступенем шкідливого впливу на навколишнє середовище в основному належать відносяться до IV та V класів.

При наявності несприятливих аерологічних умов (часті штили, тумани) для розсіювання виробничих викидів у атмосфері при відсутності ефективних способів очищення викидів і ряді інших чинників санітарно-захисна зона може бути збільшена, але не більше ніж у 3 рази (при відповідних техніко-економічних та гігієнічних обґрунтуваннях). У кожному окремому випадку розміри санітарно-захисної зони та можливі відступи від цих розмірів повинні підтверджуватись розрахунками у відповідності з умовами БН 369-74.

Розрахований розмір санітарно-захисної зони повинен уточнюватись як у бік збільшення, так і зменшення в залежності від рози вітрів району розташування підприємства за формулою:

$$L = L_0 P / P_0, \quad (1.5)$$

де  $L$  – розрахунковий розмір санітарно-захисної зони, м;  $L_0$  – величина санітарно-захисної зони у відповідності з класифікацією виробництв за БН 245-71 або отримана розрахунком без уваги поправки на розу вітрів, м;  $P$  – середньорічна повторюваність напрямків вітрів румбу, що розглядається, %;  $P_0$  – повторюваність напрямків вітрів одного румбу кругової рози вітрів (при восьмирумбовій розі вітрів  $P_0 = 100 / 8 = 12,5$  %).

Територія санітарно-захисної зони повинна бути впорядкована та озеленена. З боку селитебної території передбачається смуга дерево-чагарникових насаджень шириною не менше 50 м, а при ширині зони до 100 м – не менше 20 м. Озеленення виконується газостійкими породами дерев та чагарників.

## **Локалізація джерел забруднення та методи аналізу складу атмосферного повітря**

Локалізація джерел забруднення повітряного басейну як метод захисту навколишнього природного середовища включає ізоляцію та герметизацію джерел речовинних забруднень, екранування та поглинання енергетичних забруднень і поховання токсичних відходів виробництва. Ізоляція та герметизація джерел речовинних джерел забруднення атмосферного повітря виконується за допомогою спеціальних штор, камер, кожухів, боксів тощо, в які закривається технологічне устаткування, що виділяє забруднюючі речовини. При цьому необхідно передбачити:

- відповідність конфігурації укриття напрямку повітряного потоку всередині укриття;
- достатню механічну міцність укриття;
- зручність експлуатації технологічного устаткування та сполученого з ним укриття.

Для запобігання потраплянню шкідливих речовин через можливі нещільності в атмосферу під укриттям слід постійно підтримувати розрідження. На машино- та приладобудівних підприємствах укриттю підлягають місця фарбування виробів розпорошуванням, гальванічні та травильні ванни. У ливарному виробництві застосовуються закриті вібраційні контейнери та пневмотранспорт для переміщення сипких і пилових матеріалів, герметизація допоміжного устаткування, що значною мірою сприяє зниженню рівня забруднення пилом атмосферного повітря.

### **Порядок розробки та затвердження нормативів гранично допустимих викидів**

Для промислових підприємств величини атмосферних викидів встановлюються на базі положення затвердженого Міністерством охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України від 10 липня 1996 р. №75 «ПОРЯДОК РОЗРОБКИ І ЗАТВЕРДЖЕННЯ НОРМАТИВІВ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ».

Даний нормативний документ, розроблений відповідно до ст. 33 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" та ст.8 Закону України "Про охорону атмосферного повітря", встановлює порядок розробки та затвердження нормативів

гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.

До розробки єдиних нормативів екологічної безпеки, для встановлення нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря, використовуються гранично допустимі концентрації (далі ГДК) і орієнтовно безпечні рівні впливу (далі ОБРВ) забруднюючих речовин у атмосферному повітрі населених пунктів. Значення ГДВ розробляється у складі: проектів нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел для підприємств (далі – проект нормативів ГДВ), зведених проектів нормативів ГДВ забруднюючих речовин в атмосферне повітря по місту або населеному пункту. Проект нормативів ГДВ розробляється всіма господарюючими суб'єктами, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. У випадку, коли господарюючий суб'єкт є власником основних фондів (засобів виробництва), то він самостійно розробляє матеріали оцінки впливу його виробництв на атмосферне повітря. При оренді основних фондів ці питання вирішуються на договірних умовах між орендаром і їх власником.

Встановлення ГДВ проводиться із застосуванням методів розрахунку забруднення атмосфери промисловими викидами, з також з урахуванням фізико-географічних та кліматичних умов місцевості розташування промислових майданчиків і ділянок житлової забудови, що існує і проектується, санаторіїв, зон відпочинку міста, взаємного розташування промислових майданчиків і селитебних територій за існуючим станом, так і на перспективу граничних нормативів утворення забруднюючих речовин, які відводиться у атмосферне повітря при експлуатації технологічного та іншого обладнання, споруд і об'єктів.

Граничні нормативи утворення – гранична кількість забруднюючих речовин, які утворюються при експлуатації окремих типів технологічного та іншого обладнання і відводяться в атмосферне повітря та встановлюються з урахуванням сучасних технічних можливостей прогресивних маловідхідних технологій, комплексного використання сировини, удосконаленого газоочисного обладнання та ін. Величина ГДВ встановлюється в грамах за секунду (далі г/с) для кожного джерела викиду і для

кожної із забруднюючих речовин при умові повного навантаження технологічного й газоочисного обладнання. Значення ГДВ (г/с) відноситься до того ж часового усереднення (20 хвилин), що й максимально разові гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі для людей.

Для оцінки темпів зниження скидів визначається масова величина викиду в тоннах на рік (далі т/рік) для кожного стаціонарного джерела і кожної із забруднюючих речовин, а також у цілому по підприємству при повному навантаженні технологічного обладнання з урахуванням часової нерівномірності викидів, сировини і використовуваних матеріалів, а також з урахуванням планового ремонту технологічного газоочисного обладнання. Для діючих підприємств, якщо в повітрі міст або населених пунктів концентрації забруднюючих речовин перевищують ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів, а значення ГДВ на даний час не можуть бути досягнені, то за узгодженням з органами Мінекобезпеки України та з органами Міністерства охорони здоров'я України передбачається, з вказівкою тривалості кожного етапу, зниження викидів забруднюючих речовин до значень ГДВ. На кожному етапі, до забезпечення значень ГДВ, встановлюються тимчасово погоджені величини викидів забруднюючих речовин в атмосферу (далі – ТПВ) і заходи щодо їх досягненню.

Значення ТПВ встановлюються в г/с для кожного етапу за кожним стаціонарним джерелом викиду і за кожною із забруднюючих речовин. Оціночні величини викидів встановлюються в т/рік для кожного джерела, кожної із забруднюючих речовин і в цілому для підприємства.

Організація робіт у місті або населеному пункті з розробки нормативів ГДВ /ТПВ/ підприємствами, установами, організаціями здійснюється органами Мінекобезпеки України. Для організації і координації робіт з розробки нормативів ГДВ /ТПВ/ на підприємствах галузі, міністерства і відомства призначають головну галузеву організацію, на яку покладається вирішення питань з охорони атмосферного повітря.

Розробку проекту нормативів ГДВ для господарюючого суб'єкта проводять інститути-генпроектувальники, НДІ й інші організації (екоцентри, малі підприємства та ін.), які стоять на

обліку в Мінекобезпеки України та мають дозвіл, виданий органами Мінекобезпеки України. Порядок обліку підприємств і видачі дозволів на розробку нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря встановлюється Мінекобезпеки України.

Господарюючий суб'єкт забезпечує організацію-розробника вихідною інформацією, яка потрібна для розробки проекту нормативів ГДВ. Для цього він виконує санітарно-технічне обстеження вентиляційних систем й інвентаризацію джерел викидів забруднюючих речовин на поточний стан, уточнює перспективу розвитку підприємства. При розробці проекту нормативів ГДВ повинні враховуватись вимоги до стабілізації і зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в терміни і в обсягах передбачених відповідними постановами Кабінету Міністрів України стосовно виконання міжнародних угод в частині охорони атмосферного повітря.

Нормативи ГДВ розробляються для речовин, які мають ГДК або ОБРВ забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів. Для речовин, які виявлені у викидах діючих підприємств і не мають ГДК (ОБРВ), встановлюється тимчасово погоджений викид (ТПВ) на строк не більше 2-х років з моменту затвердження проекту нормативів ГДВ. У цьому випадку в складі поданого на розгляд і затвердження проекту нормативів ГДВ для підприємства повинні бути офіційні документи, які підтверджують рішення про розробку ГДК (ОБРВ) цих речовин із зазначенням строків та реальних установ виконавців, які атестовані в Міністерстві охорони здоров'я України в установленому порядку.

Запропоновані значення нормативів ГДВ для підприємства, заходи щодо їх досягнення і матеріали, які обґрунтовують прийняті рішення, оформлюються відповідно до Інструкції стосовно оформлення та змісту проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, затвердженої наказом Мінекобезпеки України №76 від 18.07.96 р. за погодженням з Міністерством охорони здоров'я України, на основі програмних продуктів, які погоджені з Мінекобезпеки України.

Розрахунок концентрацій в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, які містяться у викидах підприємств, на

ЕОМ виконується згідно з програмними продуктами, погоджених з Мінекобезпеки України. Пропозиції щодо нормативів ГДВ подаються до органів Мінекобезпеки України та органів Міністерства охорони здоров'я України у вигляді роздрукованого звіту, а також на дискеті. Розроблений проект нормативів ГДВ підписується керівником організації, що розробила цей проект, і направляється на затвердження в органи Мінекобезпеки та Міністерства охорони здоров'я України. Зазначений проект нормативів ГДВ попередньо погоджується з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування в установленому порядку.

У населених пунктах, у зоні яких на атмосферне повітря впливає діяльність кількох підприємств, установ і організацій, за рішенням місцевих органів державної виконавчої влади, органів місцевого самоврядування розробляються зведені проекти нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря по місту або населеному пункту (далі – зведений проект нормативів ГДВ). Місцеві органи державної виконавчої влади та місцевого самоврядування, відповідно до їх компетенції, визначають Головну міську організацію (ГМО) з розробки зведеного проекту нормативів ГДВ по місту або населеному пункту за поданням місцевих органів Мінекобезпеки України та Міністерств охорони здоров'я України. На Головну міську організацію з розробки зведеного проекту нормативів ГДВ по місту або населеному пункту, органом, що її створив, покладається вирішення питань з охорони атмосферного повітря.

На основі поданих підприємствами проектів нормативів ГДВ проводяться кінцеві розрахунки забруднення атмосфери від усіх діючих об'єктів, а також об'єктів, які будуються та реконструюються. Систематизовані пропозиції щодо нормативів гранично допустимих викидів для підприємств, а також заходи з їх досягнення в складі зведеного проекту "Охорона атмосфери і нормативи ГДВ по місту або населеному пункту" подаються на затвердження в органи Мінекобезпеки України та Міністерства охорони здоров'я України. Ці пропозиції попередньо погоджуються з місцевим органом державної виконавчої влади та органом місцевого самоврядування в частині строків виконання заходів щодо досягнення нормативів ГДВ.

Органи Мінекобезпеки України та Міністерства охорони здоров'я України розглядають та приймають рішення про затвердження зведеного проекту "Охорона атмосфери і нормативи ГДВ по місту або населеному пункту".

Зауваження органів Мінекобезпеки України та органів Міністерства охорони здоров'я України на зазначений зведений проект нормативів ГДВ вирішуються в Головній міській організації і після цього він подається на повторне затвердження. Після затвердження зведеного проекту нормативів ГДВ по місту або населеному пункту підприємства зобов'язані надати проект нормативів ГДВ (ТПВ) для затвердження в органи Мінекобезпеки та Міністерства охорони здоров'я України.

Мінекобезпеки України направляє підприємствам повідомлення про затвердження нормативів ГДВ у складі зведеного проекту нормативів ГДВ по місту або населеному пункту, а також зазначає термін подання підприємством проекту нормативів ГДВ до органів Мінекобезпеки та Міністерства охорони здоров'я України для затвердження.

Зведений проект "Охорона атмосфери та нормативи ГДВ по місту або населеному пункту" виконується в 4-х примірниках і зберігається по одному примірнику в Мінекобезпеки України, Міністерстві охорони здоров'я України, у місцевих органах державної виконавчої влади і Головній міській організації з розробки зведеного проекту нормативів ГДВ по місту або населеному пункту.

Відповідальність за якість виконання проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря для підприємства покладається на організацію-розробника даного проекту.

Проекти нормативів ГДВ підприємств, установ і організацій затверджуються органами Мінекобезпеки України та Міністерства охорони здоров'я України. Ці проекти погоджуються з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування у частині:

- строків виконання заходів щодо зниження викидів забруднюючих речовин до нормативних рівнів;
- строків відселення людей і винесення об'єктів соціального призначення із санітарно-захисних зон;

- зниження обсягів виробництва та викидів забруднюючих речовин у період несприятливих метеорологічних умов.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах розробляються в порядку й обсягах, передбачених Інструкцією РД. 52.04-52-85 “Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах”. У випадку, коли немає потреби в розробці заходів щодо зниження викидів забруднюючих речовин до нормативного рівня, відселення людей із санітарно-захисної зони та зниження обсягів виробництва та викидів забруднюючих речовин у період несприятливих метеорологічних умов, проект нормативів ГДВ у місцеві органи державної виконавчої влади на погодження не подається.

Проекти нормативів ГДВ після попереднього погодження з місцевими органами державної виконавчої влади і органами місцевого самоврядування згідно з п.3.1. цього Порядку розглядаються органами Мінекобезпеки України та Міністерства охорони здоров'я України протягом 2-х тижнів, а по особливо великих об'єктах – до 30 днів. Органи Мінекобезпеки України затверджують проект нормативів ГДВ підприємству після його попереднього затвердження в органах Міністерства охорони здоров'я України. Затверджений проект нормативів ГДВ підлягає обліку в журналі реєстрації затвердженого проекту нормативів ГДВ забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел (додаток №1). Проекту нормативів ГДВ надається реєстраційний номер, який відповідає коду підприємства, і присвоюється органами Мінекобезпеки України шестизначною цифрою у відповідності з кодом областей.

На нові та реконструйовані стаціонарні джерела затвердженими нормативами гранично допустимих викидів вважаються величини викидів забруднюючих речовин у складі проектно-кошторисної документації, яка пройшла екологічну та санітарно-гігієнічну експертизу та має позитивні висновки.

Підприємства режимного характеру і військові частини Міністерства оборони, Міністерства внутрішніх справ України розробляють проекти нормативів ГДВ (ТПВ) і подають у Головну міську організацію з розробки зведеного проекту нормативів ГДВ по місту або населеному пункту, в органи Мінекобезпеки і Міністерства охорони здоров'я України в обсягах, які передбачені

Інструкцією щодо оформлення та змісту проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел.

Нормативи ГДВ затверджуються строком на 5 років. Необхідність перегляду затверджених нормативів ГДВ може виникнути до закінчення терміну їх дії при зміні екологічної ситуації в регіоні, появи нових або уточнення параметрів існуючих джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу, зміні технології. У цьому випадку господарюючий суб'єкт зобов'язаний надати інформацію про зміни, що виникли, в органи Мінекобезпеки України та Міністерства охорони здоров'я України для внесення змін до проекту ГДВ.

У разі відсутності підстав для зміни діючого проекту нормативів ГДВ (ТПВ), після закінчення строку його дії, новий проект нормативів ГДВ не розробляється. У зазначеному випадку підприємство за три місяці до закінчення дії затвердженого проекту нормативів ГДВ звертається до органів Мінекобезпеки України та Міністерства охорони здоров'я України із заявою про продовження дії існуючого проекту нормативів ГДВ. Мінекобезпеки України після погодження в Міністерстві охорони здоров'я України перезатверджує названий проект нормативів ГДВ, про що робить відповідний запис на титульному листі проекту.

Спори з питань щодо встановлення та затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря вирішуються згідно з чинним законодавством України.

### **1.9. Контроль за додержанням нормативів викидів**

Контроль у галузі охорони атмосферного повітря за досягненням і додержанням встановлених нормативів викидів забруднюючих речовин включає:

- визначення маси викидів забруднюючих речовин за одиницю часу від даного джерела забруднення і порівняння цих показників із встановленими нормативами ГДВ (ТПВ) у складі дозволу на викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря; перевірку виконання плану заходів щодо досягнення нормативів ГДВ (ТПВ).

Контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ), а також заходів з їх досягнення проводиться підприємством (виробничий контроль), та вибірково – органами Мінекобезпеки України та

Міністерства охорони здоров'я України, відповідно до положення про ці органи. Виробничий контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ) здійснюється відповідними підрозділами підприємств (відділи охорони природи, санітарно-промислові лабораторії та ін.) і спеціалізованими організаціями, які мають відповідний дозвіл на проведення зазначеного контролю, виданий органами Мінекобезпеки України та Міністерства охорони здоров'я України. Виробничий контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ) здійснюється відповідно до плану-графіка, затвердженого в складі проекту нормативів ГДВ і передбаченої в дозволі на викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В.І., Юрчак В.Г., Арсеньева Л.Ю. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві. Навч. посіб. К. : Кондор, 2016. – 330 с.
2. Лисюк Г.М. Технологічні розрахунки рецептур для хлібобулочних, макаронних, кондитерських і харчоконцентратних виробів. Навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2009. – 144с.
3. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. ДСТУ 4069-2002. – [Чинний від 2002-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 23 с. – (Національний стандарт України).
4. Пиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3888–99.– [Чинний від 2000-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 15 с. – (Національний стандарт України).
5. Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови: ДСТУ 4282:2004. – [Чинний від 2004-1-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с. – (Національний стандарт України).
6. Хміль гіркий. Загальні технічні умови: ДСТУ 4097.1–2002. – [Чинний від 2003-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 19 с. – (Національний стандарт України).
7. Ячмінь. Технологічні вимоги. ДСТУ 3769–98 [Чинний від 1999-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 11 с. – (Національний стандарт України).
8. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива. Підручник – К.: Фірма «ІНКОС», 2004. – 426 с.
9. Домарецький В.А., Мелетьєв А.Є., Денисов М.О. Технологічний облік і звітність у виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв. Навч. посіб. – К.: Фірма «ІНКОС», 2005. – 191 с.
10. Домарецький В.А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини. Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 408 с.
11. Кальченко, А.Г. Логістика. Підручник.– К.: КНЕУ, 2004. – 284 с.

12. Мелетьєв, А.Є. Технохімічний контроль солоду, пива та безалкогольних напоїв. Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 300 с.
13. Пономарьова, Ю.В. Логістика. Навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 192 с.
14. Окландер, М.А. Промислова логістика. Навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 222 с.
15. Білявський Г.О., Путченко Л.І., Навроцький В.М.. Основи екології: теорія та практикум: Навчальний посібник:– К.: Лібра, 2002.– 352с.
16. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології: Навч.посібник.– К.: Либідь, 1997.–С.46–67.

Навчальне видання

**МОНІТОРИНГ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ**  
Навчальний посібник

Укладачі:

Борук Сергій Дмитрович, Федорів Віктор Михайлович

Відповідальний за випуск  
Літературний редактор

*Кобаса І.М.*  
*Ряднова В.П.*

Підписано до друку \_\_.\_\_.2022. Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк.арк.....

Обл.-вид. арк. Тираж 50. Зам.

Видавництво та друкарня Чернівецького національного  
університету

58002, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2

e-mail: [ruta@chnu.edu.ua](mailto:ruta@chnu.edu.ua)

*Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №981 від 08.04.2002*