

ния органолептических показателей, повышением содержания в нем пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, наличием профилактических свойств, что является очень важным в детском и геродиетическом питании.

Список литературы

1. Липовий, Д.В. Створення функціональних продуктів харчування [Текст] / Д.В. Липовий // Збірник матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» / Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2016. —296 с.
2. Лищенко, В. Ф. Мировые ресурсы пищевого белка [Текст] / В. Ф. Лищенко // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2003. – № 1. – С.12-15.
3. Рогов, И. А. Химия пищи [Текст]: в 2 кн. - Кн. 1: Белки: структура, функции, роль в питании / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко и др. – М.: Колос, 2000.– 384 с.
4. Патент України на корисну модель № 79357. МПК А23 J 1/04 (2006.01.01). Спосіб одержання колагенового препарату [Текст] – № u201209751; Заявл. 13.08.2012; Опубл. 25.04.2013, Бюл. № 8.
5. Тележенко Л.М. Основи наукових досліджень: навч. Посіб.: [для вищ. Навч. зал.] / Л.М. Тележенко, Н.А. Дзюба, М.А. Кашкано, Л.О. Валєвська. – Херсон: Грінь Д.С., 2016. – 192 с.
6. Байдакова І.М. Оцінка конкурентоспроможності товарів на Україні [Текст] / І.М. Байдакова, О.В. Кошій // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2000. – № 4. – с. 174-178.
7. Roberfroid M. Inulin-Type Fructans: Functional Food Ingredients / Marcel Roberfroid. – CRC Press, 2005. – 402 s.
8. Benders' dictionary of nutrition and food technology / [уклад. David A. Bender]. – 8-е видан., оновл. – Woodhead Publishing Limited., 2006 – 552с.
9. Байдакова І.М. Формування конкурентоспроможності продукції на основі підвищення якості [Текст] / І.М. Байдакова // Зб. наук.праць. – Випуск 2. – Луцьк: ЛНТУ, 2010. – с. 24-30.
10. Мардар М.Р. Комплексна товарознавча оцінка якості нових видів екструдованих зернових продуктів підвищеної харчової цінності [Текст] / М.Р. Мардар, Л.О. Валєвська // Зернові продукти і комбікорми. – 2010. – № 1. – с. 19-22.
11. Жарков Ю. Системи управління якістю: моніторингу роботи органів оцінки з використанням методу Харінгтона [Текст] / Ю. Жарков, О. Цициліано // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2005. – № 1. – с. 24-27.
12. Галичев А.В. Прикладные вопросы квалитетрии [Текст] / А.В. Галичев, Г.О.Рабинович, М.И. Примаков, М.М. Синицин. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 136 с.
13. Омельченко Н.В. Розробка програми для визначення комплексного показника якості товарів [Текст] / Н.В. Омельченко, Л.М. Губа // Збірник наукових праць Товарознавство та інновації. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2009. – с. 4-9.
14. Кардаш В.Я. Маркетингова товарна політика: навч. посіб. / В.Я. Кардаш. – К.: КНЕУ, 1997. – 156 с.
15. Лифиц И.М. Формирование и оценка конкурентоспособности товаров и услуг / И.М. Лифиц. – М.: Юрайиздат, 2004. – 335 с.
16. Тавер Е. Основы осознанного управления качеством продукции / Е. Тавер // Стандарты и качество. – 2004. – № 2. – с. 86-92.
17. Лебедев Е.В. Конкурентоспособность инновационных товаров [Текст] / Е.В. Лебедев, Е.В. Саватеев // Пищевая промышленность. – 2002. – № 1. – с. 16-17.
18. Лебедев Е.В. Конкурентоспособность инновационных товаров [Текст] / Е.В. Лебедев, Е.В. Саватеев // Пищевая промышленность. – 2002. – № 2. – с. 36-38.
19. Патент України на корисну модель № 94322. МПК (2014.01) А23 L 2/00, Композиція інгредієнтів для приготування кисневого коктейлю «Ковток здоров'я» [Текст] – № u201405457; Заявл. 22.05.2014; Опубл. 10.11.2014, Бюл. № 21.

Рибалова О.В.

*Національний університет цивільного захисту України,
доцент, канд. техн. наук, доцент*

Бажура В.П.

*Національний університет цивільного захисту України
Курсант*

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТИПОВОГО ХЛІБОЗАВОДУ

THE DEFINITION OF ENVIRONMENTAL HAZARDS TYPICAL BAKERY

Rybalova O.V.

National University of Civil Defense of Ukraine, PhD, Associate Professor

Bazhura V.P.

National University of Civil Defense of Ukraine, cadet

АНОТАЦІЯ

В статті проаналізовано екологічні показники і визначено рівень екологічної небезпеки типового хлібозаводу. Дана оцінка ризику для здоров'я населення при впливі викидів забруднюючих речовин. В роботі визначено рівень небезпеки сучасного стану поводження з відходами та проаналізовано їх вплив на навколишнє природне середовище і здоров'я населення. Застосування запропонованого підходу до визначення рівня екологічної небезпеки промислового підприємства дасть змогу прийняти науково обґрунтовані управлінські рішення щодо покращення екологічної ситуації та зменшення антропогенного тиску.

ABSTRACT

The article analyzes the ecological indicators and determine the level of environmental hazards of a typical bakery. The authors assess the health risk when exposed to pollutant emissions. The paper defines the level of danger of the current state of waste management and analyzes their impact on the environment and public health. The use of the proposed approach to the definition of environmental hazard industrial enterprise will allow to adopt science-based management decisions to improve the environmental situation and reduce anthropogenic pressure.

Ключові слова: екологічна небезпека, викиди забруднюючих речовин, поводження з відходами, здоров'я населення, хлібозавод.

Keywords: environmental hazards, pollutant emissions, waste management, public health, bakery.

Екологічна безпека є невід'ємним елементом стійкого відтворного розвитку суспільства, який реалізується в довготривалих інтересах людей і забезпечує сприятливі умови для існування і розвитку, як людського суспільства, так і всього рослинного і тваринного світу.

Поняття „екологічна безпека” має декілька визначень. Одне з них наведено в словнику-довіднику Н.Ф.Реймерса: це „сукупність дій, станів і процесів, що безпосередньо або опосередковано не приводять до життєво важливих збитків (або погроз таких збитків), заподіюваним природному середовищу, окремим людям і людству” [1].

Наприкінці 90-х років минулого сторіччя екологічна безпека була включена в концепцію національної безпеки США. У січні 1997 року Верховна Рада України прийняла Концепцію національної безпеки України, що включає екологічні аспекти в якості її компонента. У нашій країні, як і в усьому світі, активно формується відповідний методичний апарат щодо визначення рівня екологічної небезпеки.

Проблемі визначення рівня техногенно-екологічної небезпеки регіонів України присвячено чимало наукових праць [2–5]. Але практичне застосування деяких методик оцінки екологічного стану компонентів навколишнього природного середовища показало, що нажаль не всі показники, що входять до їх складу, можуть бути забезпечені офіційними даними моніторингових досліджень. Таким чином, в Україні надзвичайно актуальним є розробка нових підходів до оцінки ступеня екологічної небезпеки на державному, регіональному і місцевому рівнях з метою прийняття науково-обґрунтованих управлінських рішень щодо пріоритетності впровадження природоохоронних заходів та попереджувальних заходів цивільного захисту населення.

В більшості країн світу вважається, що ризик для здоров'я населення є головним показником небезпеки [6,7]. В Україні діють методичні рекомендації щодо оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря [8]. В роботі [9] удосконалено методику комплексної

оцінки ризику для здоров'я населення при забрудненні навколишнього природного середовища.

Оцінка ризику для здоров'я населення здійснюється окремо для канцерогенних і неканцерогенних ефектів

Для оцінки канцерогенного ризику для кожної забруднюючої речовини розраховуються показники ризику [6-9]:

$$CR = SF \times LADI, \quad (1)$$

де CR – ймовірність занедужати раком, безрозмірна величина (звичайно виражається в одиницях 1:1000000);

SF – ймовірність одержання ракового захворювання у випадку прийому одиничної дози LADI, 1/мг/(кг·доба).

LADI – середня довічна щоденна доза, мг/(кг·добу), яка розраховується за формулою [6–9]:

$$LADDI = \frac{Ca \times Tout \times Vout \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365}, \quad (2)$$

де LADDI – середня добова доза речовини, мг/кг·доба;

Ca – концентрація речовини в атмосферному повітрі, мг/м³;

Tout – час, що проводиться поза приміщенням, год/доба;

Vout – швидкість дихання поза приміщенням, м³/год;

EF – частота впливу, днів/рік;

ED – тривалість впливу, років;

BW – маса тіла, кг;

AT – період осереднення експозиції, років.

365 – число днів у році.

Індивідуальний і популяційний канцерогенні ризику характеризують верхню границю можливого канцерогенного ризику протягом періоду, що відповідає середньої тривалості життя людини (70 років). Значення канцерогенних ризиків відбивають, головним чином, довгострокову тенденцію до зміни онкологічного фону, що сформувався на

відповідній території. Низький рівень канцерогенного ризику вважається прийнятним при його значеннях 10^{-4} - 10^{-6} .

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів для окремих речовин проводиться на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки по формулі [6–9]:

$$HQ = \frac{AD}{RfD} \text{ або } HQ = \frac{AC}{RfC}, \quad (3)$$

де HQ – коефіцієнт небезпеки, безрозмірна величина;

AD – середня доза, мг/кг;

AC – середня концентрація, мг/м³;

RfD – референтна (безпечна) доза, мг/кг;

RfC – референтна (безпечна) концентрація, мг/м³.

Характеристика ризику розвитку неканцерогенних ефектів при комбінованому й комплексному впливі хімічних сполук проводиться на основі розрахунку індексу небезпеки (HI).

Індекс небезпеки для умов одночасного надходження декількох речовин тим самим шляхом (наприклад, інгаляційним або пероральним) розраховується за формулою [6–9]:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (4)$$

де HQ_i – коефіцієнти небезпеки для окремих їх забруднюючих речовин.

В роботах [5,13] приводиться наступна градація границь розвитку неканцерогенних ефектів за величиною коефіцієнта небезпеки: надзвичайно високий (> 10), високий (5–10), середній (1–5), низький (0,1–1,0), мінімальний (менш 0,1).

Основні джерела забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин хлібозаводу відбуваються при збереженні, вивантаженні і навантаженні сировини на всіх етапах технологічного процесу, від роботи котельні, при роботі автотранспорту на промисловому майданчику підприємства.

Розрахунки канцерогенних ризиків для здоров'я населення від викидів бензапирену та свинцю показали, що рівень небезпеки низький, бо значення сумарного канцерогенного ризику складає $3,7 \times 10^{-8}$.

Розрахунок індексу небезпеки збільшення захворюваності населення від впливу викидів забруднюючих речовин хлібозаводу показало також низький рівень небезпеки (табл. 1).

Таблиця 1

Визначення індексу небезпеки від викидів забруднюючих речовин хлібозаводу

Назва речовини	Середня концентрація, мг/м ³	Референтна концентрація, RfC, мг/м ³	Коефіцієнт небезпеки, HQ	Органи та системи людини, які найбільше піддаються негативно-му впливу
Пил борошняний	0,00096	0,075	0,013	органи дихання, очі, шкіра
Манган	1,7E-05	0,001	0,017	органи дихання
Свинець	1,3E-05	0,0005	0,026	кров, серц.-суд. сист., розвиток, ЦНС, нирки
Окис вуглецю	0,0447	3	0,015	кров, серц.-суд. сист., розвиток, ЦНС
Азоту діоксид	0,00212	0,04	0,053	органи дихання, кров
Ангідрид сірчистий	0,00029	0,05	0,006	ЦНС, органи дихання
Альдегід масляний	0,00017	0,015	0,011	ЦНС, органи дихання
Зварювальна аерозоль	0,00015	0,015	0,010	органи дихання
Бенз(а)пирен	3E-09	0,000001	0,003	онкологічні захворювання.
Сумарний індекс небезпеки, HI			0,15	
Органи дихання HI			0,11	
Смертність HI			0,04	
Система крові HI			0,03	
Серцево - судинна система, ЦНС HI			0,02	
Нирки, печінка HI			0,67	

Найбільша кількість викидається вуглецю оксиду і азоту діоксиду при роботі печей для випічки хлібобулочних виробів і роботі котельні.

Максимальні концентрації забруднюючих речовин у повітрі житлової зони й на границі санітар-

но-захисної зони хлібозаводу по всіх інгредієнтах менше 0,5 ГДК.

Система водопостачання і водовідведення на хлібозаводі також є безпечною, бо водопостачання здійснюється з підземних джерел і діє система зворотного водопостачання, а скид господарсько –

побутових стічних вод здійснюється в міську каналізаційну систему.

В роботі [10] запропоновано визначити показник впливу промислових відходів на стан довкілля.

$$EP_V = a^{\circ y} \times \sum_n \left(4 \times \sum \frac{M_1}{L_1} \right) + \sum_n \left(3 \times \sum \frac{M_2}{L_2} \right) + \sum_n \left(2 \times \sum \frac{M_3}{L_3} \right) + \sum_n \left(\frac{M_4}{L_4} \right) \quad (5)$$

де EP_V – показник впливу промислових відходів на стан довкілля, безрозмірна величина.

e^V – коефіцієнт ефективності природоохоронних заходів зберігання відходів, визначається за даними табл. 2, безрозмірна величина;

n – кількість відходів, що прийнято для розрахунку

M_1 – обсяг накопичення відходів 1 класу небезпеки, т/рік;

M_2 – обсяг накопичення відходів 2 класу небезпеки, т/рік;

M_3 – обсяг накопичення відходів 3 класу небезпеки, т/рік;

M_4 – обсяг накопичення відходів 4 класу небезпеки, т/рік;

L_1 – нормативно допустимий обсяг утворення відходів 1 класу небезпеки, т/рік;

ля. Пропонуємо удосконалену формулу для визначення потенційного впливу відходів промислових підприємств на стан довкілля:

L_2 – нормативно допустимий обсяг утворення відходів 2 класу небезпеки, т/рік;

L_3 – нормативно допустимий обсяг утворення відходів 3 класу небезпеки, т/рік;

L_4 – нормативно допустимий обсяг утворення відходів 4 класу небезпеки, т/рік.

При розміщенні промислових відходів необхідно вживати заходи по захисту атмосферного повітря, підземних вод, ґрунтів та поверхневих вод з врахуванням природної захищеності компонентів навколишнього природного середовища та умов розташування промислового підприємства і споруджень по зберіганню відходів. При визначенні коефіцієнту ефективності природоохоронних заходів зберігання відходів необхідно користуватися табл. 2, причому з перелічених показників вибирається той, що відповідає найбільшому значенню коефіцієнта e^V .

Таблиця 2

Показники ефективності природоохоронних заходів по зберіганню відходів

Показники ефективності природоохоронних заходів	Високий ступень впливу промислових відходів $e^V = 1,5$	Середній ступень впливу промислових відходів $e^V = 1,25$	Низький ступень впливу промислових відходів $e^V = 1,0$
Термін перевищення експлуатації споруди зберігання відходів	більше ніж в 2 рази	більш ніж в 1,1 - 2 рази	не перевищено
Заповнення сховища, %	Більше 90	50 – 90	Менш 50
Термін безаварійної експлуатації	Менш 1 року	1 – 5 років	Більше 5 років
Заходи, спрямовані на запобігання забруднення атмосферного повітря	Відсутні	Проводяться технологічні заходи щодо зниження пилу (полив, засипання матеріалами, що не порошок, та ін.)	Створено штучні екрани, покриття або споруди, що запобігають забрудненню атмосферного повітря
Заходи, спрямовані на запобігання забруднення поверхневих вод	Відсутні	Ефективність системи збору й очищення поталих і дощових вод з поверхні сховища відходів складає менш 75%	Ефективність системи збору й очищення поталих і дощових вод з поверхні сховища відходів складає більше 75%
Заходи, спрямовані на запобігання забруднення підземних вод	Відсутні	Одношаровий екран ґрунтовий або бетонний потужністю більше 0,3 - 0,8 м	Двошаровий екран, асфальтобетонний або бетонний з полімерним покриттям потужністю більше 0,8 м
Заходи, спрямовані на запобігання забруднення ґрунтів	Відсутні	Проводяться технологічні заходи щодо зниження пилу	Створено штучні екрани, покриття або споруди, що запобігають забрудненню

Показники ефективності природоохоронних заходів	Високий ступень впливу промислових відходів $e^V = 1,5$	Середній ступень впливу промислових відходів $e^V = 1,25$	Низький ступень впливу промислових відходів $e^V = 1,0$
			грунтів

На території промислової площадки хлібозаводу утворюються 16 видів відходів, в тому числі II класу небезпеки 3 види обсягом 0,075 т/рік і 13 видів IV класу небезпеки обсягом 1,415 т/рік. Відходи зберігаються в підсобних приміщеннях з бетонованою підлогою, металевих ємностях з кришкою, на відгородженій бетонованій ділянці, в стічній ямі біля побутових приміщень. Нажаль, заходи, що спрямовані на запобігання забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод та ґрунтів відсутні. Перевищення нормативно допустимого обсягу утворення відходів не спостерігається.

Таким чином, значення показника впливу промислових відходів хлібозаводу на стан довкілля дорівнює ($EP_V = 33$), що відповідає середньому рівню небезпеки.

Промислові відходи негативно впливають не тільки на навколишнє середовище, але також мають дуже шкідливу дію на здоров'я людей.

Наприклад, залишки очищення резервуарів для зберігання нафтопродуктів відносяться до II класу небезпеки. Можливе забруднення ґрунту та води відпрацьованими нафтопродуктами. Забруднення ґрунту нафтопродуктами може призвести до глибоких незворотних змін, що приводять до змін ґрунтового профілю та до втрати родючості. При попаданні в водну середу порушуються процеси газообміну та фотосинтезу, що призводить до загибелі флори та фауни. Нафтопродукти також уражають центральну нервову та кровотворну системи. При вдиханні пара вуглеводних можлива головна біль, головокружіння, нудота, роздрознення верхніх дихальних шляхів

Матеріали обтиральні, зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені відносяться до II класу небезпеки. Можливе забруднення ґрунту та води мінеральними маслами від матеріалів обтиральних промаслених. Токсичність обумовлюється наявністю мінеральних масел. Деякі низькомолекулярні вуглеводні мають канцерогенний характер. При вдиханні пара вуглеводних можлива головна біль, головокружіння, нудота, роздрознення верхніх дихальних шляхів.

Відходи IV класу небезпеки шкідливого впливу на людину не оказують. В навколишньому середовищі шкідливих речовин на утворюють, але можливе забруднення території підприємства.

Запропонована в статті методика може застосовуватись при визначенні рівня екологічної небезпеки промислових підприємств.

Список літератури

1. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. - М., Мысль, 1990.- 637 с.
2. Лисиченко Г.В. Методологія оцінювання екологічних ризиків [монографія] / Г.В. Лисиченко, Г.А. Хміль, С.В. Барабанов. – Одеса: Астропринт, 2011. – 368 с
3. Шахраманьян, М.А. Комплексная оценка риска от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / М.А. Шахраманьян, В.И. Ларионов, Г.М. Нигметов и др. // Безопасность жизнедеятельности. – 2001. – № 12. – С. 8–14
4. Васенко А.Г. Разработка методологии комплексной оценки состояния окружающей среды и качества жизни населения / А.Г. Васенко, О.В. Рыбалова, С.В. Белан // Научно - методические и прикладные аспекты экологизации – Симферополь: «ДИАИПИ», 2013. – С.72 – 138
5. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рыбалова, С.Р. Артем'єв і др. – Х.: НУГЗУ, 2015. – 419 с
6. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). – Режим доступу : <http://www.epa.gov/iris>
7. Киселев А.Ф. Оценка риска здоровью [Текст] / А. Ф. Киселев, К. Б. Фридман. – СПб. : Питер, 1997. – 100 с
8. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 № 184. Київ, 2007. - 40 с
9. Рыбалова О.В. Новый подход до комплексной оценки ризику для здоров'я населення при забрудненні навколишнього природного середовища / О.В. Рыбалова, С.В. Белан // Актуальные достижения европейской науки: тезисы між. наук.-практ. конф. (17-25.06.2014) – Болгарія, 2014– С.76–82
10. Рыбалова О.В. Новый подход до комплексной оценки влияния промышленного предприятия на стан навколишнього природного середовища / О.В. Рыбалова, С.В. Белан // Science without borders -2015 : materials of the xi international scientific and practical conference (March 30 – April 7, 2015 Volume 19), Biological sciences Geography and geology- Sheffield Science and education ltd –2015, – С. 69-75