

## Анотації

### Харчові технології

#### Удосконалення технології варених ковбас з використанням білково-мінерально-вуглеводної добавки

Людмила Пешук, Олександр Горбач, Олег Галенко  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Проведені дослідження з метою визначення впливу додавання хітозану до м'ясного продукту з механічно відокремленим м'ясом птиці.

**Матеріали і методи.** Досліджується технологія ковбас із додаванням до складу м'яса птиці механічного обвалювання, концентрату сироваткового білка, білка соєвого гідратованого, тваринного білка, сироваткового білка і білково-мінерально-вуглеводної добавки. Визначення амінокислотного складу проводили відповідно до методу іонообмінної хроматографії.

**Результати і обговорення.** Варена ковбаса з білково-мінерально-вуглеводною добавкою має вищі споживчі властивості у порівнянні з контрольними зразками.

Вологоутримувальна здатність фаршевих систем, до складу яких було внесено хітозан, білок соєвий, білок тваринний, білок сироватковий, білково-мінерально-вуглеводну добавку, зростає на 10–15%, що збільшує вихід готового продукту та спланувати його властивості після завершення технологічних процесів.

Введення білково-мінерально-вуглеводної добавки в кількості 10% у гідратованому стані позитивно впливає на технологічні властивості фаршу утримувати вологу, жир у процесі термообробки, що важливо при використанні в технології саме варених ковбасних виробів.

Готові ковбаси мають збалансований амінокислотний склад, якщо порівняти з контролем. У варених сосисках спостерігаються більш високі рівні валіну (0,8%), лізину (на 0,91%), метіоніну (на 0,10%), треоніну (на 0,54%), аланіну (на 0,54%), аспарагінової кислоти (до 0,65%) та гліцину (на 0,59%), якщо порівняти з контрольною пробою.

**Висновки.** Хітозан при взаємодії з будь-яким тваринним білком підвищує вологість готового продукту на 10–15%. Варена ковбаса з м'ясом птиці механічного дообвалювання та білково-мінерально-вуглеводною добавкою має добре збалансований склад, характеризується високими споживчими властивостями та може бути віднесена до повноцінних продуктів харчування за вмістом незамінних амінокислот.

**Ключові слова:** білок, вуглеводи, м'ясо, ковбаси, хітозан.

## Фізичні характеристики функціонального печива, збагаченого пластівцями ейнкорну

Іван Дімов<sup>1</sup>, Вікторія Стомановска<sup>2</sup>

*1 – Тракійський університет, Стара Загора, Болгарія*

*2 – Бітольський університет «Св. Климент Охридський», Бітола, Македонія*

**Вступ.** Сучасні дослідження, пов'язані із споживанням функціональних продуктів, підтверджують, що продукти із зерна ейнкорну мають функціональні властивості та відіграють важливу роль у харчуванні людини.

**Матеріали і методи.** Для виготовлення печива були використані такі матеріали: зерно ейнкорну (*Triticum monocosum* L.) та ейнкорнові пластівці. Виробництво печива, а також визначення їх фізичних властивостей (упікання та об'єм) проводили згідно з методами ААСС 10-50D. Колір печива визначали спектральним методом із застосуванням тонометра, Livibont Tintometer RT 100 Colour.

**Результати і обговорення.** Під час випікання вода, присутня в утвореному тесті, випаровується, що надає печиву характерну структуру. Найбільші втрати під час випікання мало печиво, виготовлене із 100% борошна ( $15,16 \pm 1,01\%$ ), а найменші – з 100% пластівців ( $9,54 \pm 1,22\%$ ), з різницею між двома зразками –  $5,62\%$ .

Результати, отримані для упікання печива, виготовленого із 100% ейнкорнових пластівців, є статистично значущими ( $p < 0,05$ ).

Найбільший об'єм мало печиво, виготовлене із 100% ейнкорнового борошна ( $79,00 \pm 0,50 \text{ см}^3$ ).

Всі зразки печива мали кольори в зеленому та жовтому спектрах, а найсвітлішими були зразки, випечені із 100% ейнкорнових пластівців. Відмінності між окремими зразками були незначними.

**Висновки.** Збільшення кількості ейнкорнових пластівців, доданих до ейнкорнового борошна, призводить до незначного зниження втрат на упікання та об'єму випеченого печива, а також освітлює колір печива.

**Ключові слова:** *ейнкорн, пластівці, печиво, функціональність.*

## Вплив цукрів на структурно-механічні характеристики гелів агарових полісахаридів

Антонелла Дорохович<sup>1</sup>, Олена Гончарук<sup>2</sup>, Дарія Матяс<sup>1</sup>, Юлія Камбулова<sup>1</sup>

*1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

*2 – Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України, Київ, Україна*

**Вступ.** Актуальним науковим завданням є встановлення відмінностей структурно-механічних характеристик гелів агару і к-каррагінану з різними видами цукрів (сахарозою, глюкозою, фруктозою, лактулозою).

**Матеріали і методи.** Структурно-механічні характеристики гелів агарових полісахаридів (агару, к-каррагінану) – модуль миттєвої пружності, модуль еластичності, пружну, еластичну та пластичну деформацію – досліджували методом тангенціального зміщення пластинки. У дослідженнях використані модельні системи гелів на агарі і к-каррагінані із сахарозою, глюкозою, фруктозою та лактулозою.

**Результати і обговорення.** Гелі агарових полісахаридів можуть витримувати різні максимальні навантаження залежно від виду цукру. Модуль миттєвої пружності має

найбільші значення в гелях із сахарозою як на агарі, так і на к-каррагінані, а значення модуля еластичності були вищими для гелів з моносахаридами. На нашу думку, відмінності пояснюються різницею в просторовій будові і молекулярній масі цукрів, що накладає відбиток на здатність зв'язувати ними воду, тобто гідратаційну здатність. Значення загальної деформації залежать від виду гелю: для агарових і к-каррагінанових гелів залежності з цукрами різні. Найбільше значення загальної деформації агарового гелю має зразок із сахарозою – 42,38 ум.од. Для к-каррагінанових гелів найбільше значення загальної деформації з моносахаридами. При цьому як на агарі, так і на к-каррагінані зразки з дисахаридом сахарозою мають більші значення показника пружної деформації, ніж сумарна кількість еластичної та пластичної деформацій. Проте, незалежно від полісахариду, використання глюкози й фруктози надає гелям еластичності і пластичності. Додавання лактулози в системи з агаровими полісахаридами призводить до зміцнення структури сформованого гелю, про що свідчать більші значення сили максимального навантаження на кожну систему.

**Висновки.** Встановлений індивідуальний вплив сахарози, глюкози, фруктози, лактулози на структурно-механічні характеристики гелів агару і к-каррагінану. Дисахариди в цілому обумовлюють більший модуль пружності, а моносахариди – модуль еластичності систем і збільшення сумарної частки еластичної та пластичної деформацій.

**Ключові слова:** *гель, агар, к-каррагінан, міцність.*

### **Копрова олія: хімічний склад, виробництво. Широкий огляд індійських характеристик та функціональних аспектів.**

Г.В Паван Кумар, Н.В.В.С.С. Лаксхмі, Ч. Деена, В. Паван Кумар, П. Радженра Кумар  
*Корангський коледж фармації, Корангі, Індія*

**Вступ.** Проведено аналітичний огляд з метою оцінити хімічні та терапевтичні переваги кокосової (також відомої як копрової) олії.

**Матеріали і методи.** Огляд базується на аналізі сучасної наукової літератури.

**Результати і обговорення.** «Чиста» кокосова олія (найчистіша форма кокосової олії) – безбарвна і вільна від гіркоти. Вона під час екстрагування відділяється від натуральної кокосової олії, яка відділяється шляхом холодного пресування копри (висушеного ендосперму кокосових горіхів), який відділяється із «молока» свіжих кокосових горіхів. Для отримання олії використовуються натуральні або механічні засоби, із застосуванням нагрівання і без нього. Олія не підлягає хімічному збагаченню, освітленню або дегідруванню. Подальші процеси, такі як ферментація та відцентрове розділення, замороження, піддавання дії ферментів дозволяють відокремити олію від води. У деяких випадках використовують мікродистиляцію, тобто кипіння свіжої кокосової олії з подальшим випаровуванням води, або пряме холодне стиснення свіжосушеної м'якоті кокосового горіха. Аромат свіжого кокосового горіха може варіюватися від легкого до інтенсивного в залежності від методу екстрагування олії.

Загальне виробництво харчової кокосової олії в Індії складає близько 400000 тонн. Для виробництва кокосової олії в Індії шляхом подрібнення копри використовуються роторні та шнекові преси.

В основному «чиста» кокосова олія складається з тригліцеридів середнього ланцюга, стійких до перекисного окислення. Вона відрізняється від тваринного жиру,

які складаються з довгих ланцюгових насичених жирних кислот і є одним з основних факторів ризику серцевого ускладнення. Жирні кислоти середнього ланцюга відрізняються від довгих жирних кислот, оскільки вони знижують ризик атеросклерозу і серцево-судинних захворювань.

**Висновок.** «Чиста» кокосова олія має ряд переваг для здоров'я, зокрема, у догляді за шкірою, волоссям, полегшенні стресу, зниженні ваги та підтримуванні рівня холестерину, володіє імуномодулюючими ефектами, знижує ризик серцево-судинних захворювань та хвороби Альцгеймера. Вона має тривалий термін зберігання і використовується під час виробництва хліба, дитячих сумішей, лікарських препаратів і косметики.

**Ключові слова:** кокос, копра, олія, функціональність, Індія.

### Нутрієнтні властивостей м'ясних паштетів з використанням рослинної сировини

Оксана Москалюк<sup>1</sup>, Олександра Гащук<sup>1</sup>, Людмила Пешук<sup>1</sup>,  
Людмила Синюк<sup>2</sup>, Олег Галенко<sup>1</sup>

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – ДУ «Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»,  
Київ, Україна

**Вступ.** Досліджені м'ясні паштети для оздоровчо-профілактичного харчування з використанням грибною сировини та фітокомплексу пророщених зерен злакових культур. Наведено результати досліджень жирнокислотного складу, перетравлюваності в середовищі *in vitro* і клінічних досліджень безпечності паштетів.

**Матеріали і методи.** Дослідження жирнокислотного складу досліджених паштетів здійснювали методом хроматографії високороздільної здатності. Для підтвердження нутрієнтної адекватності рецептур паштету «Грибного» і паштету з фітокомплексом «СНОІСЕ» досліджено перетравлюваність в середовищі *in vitro* із застосуванням в'ячої інфузорії *Tetrahymena pyriformis* в камері Фукс-Розенталя. Клінічні дослідження паштетів з грибною сировиною проводили за участю людей літнього віку у загальнотерапевтичному відділенні клінік.

**Результати і обговорення.** Методом хроматографії високороздільної здатності встановлено груповий жирнокислотний склад паштетів з використанням грибною сировини та фітокомплексу пророщених зерен злакових культур і виявлено, що вміст мононенасичених кислот в досліджених паштетах становить близько 35%, а насичених – лише 23% в усіх досліджуваних зразках. Аналізуючи вміст ПНЖК, слід відмітити їх стабільно високий вміст в усіх чотирьох рецептурах незалежно від виду внесених компонентів. Проте рецептура з грибною сировиною відрізняється найвищим загальним вмістом ПНЖК – 41,92% та одночасно найвищим вмістом есенціальної ліноленової кислоти – 1,55%.

Результати дослідження засвоюваності в умовах *in vitro* свідчать про те, що паштет «Грибний» має більшу відносну біологічну цінність і кращу засвоюваність, якщо порівняти з контрольним зразком, на 3,5%, а паштет з фітокомплексом «СНОІСЕ» – на 2,1%.

За результатами досліджень встановлено ефективність і безпечність паштету «Грибного» та з'ясовано можливість усунення дефіциту вітаміну В<sub>12</sub> при вживанні.

**Висновки.** Аналіз результатів досліджень свідчить про нутрієнтну адекватність досліджених паштетів з використанням грибною сировини та фітокомплексу пророщених зерен злакових культур оздоровчо-профілактичного харчування

**Ключові слова:** м'ясо, паштет, жирна кислота, рослинна сировина, перетравлюваність.

### **Формування якості та безпеки субпродуктових ковбас**

Ліна Білик, Наталія Попова

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** У статті досліджується питання виготовлення якісної та безпечної продукції на м'ясопереробних підприємствах на прикладі субпродуктової ковбаси. Проведені дослідження з метою встановлення впливу способу пакування ковбас на термін їх зберігання.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили на зразках ковбаси субпродуктової, виготовлених у виробничих умовах. Досліджували рН ковбаси та вміст вологи. Рівень рН було досліджено потенціометричним методом, методом висушування було досліджено вміст вологи в ковбасі.

**Результати і обговорення.** З вмістом води тісно пов'язана стійкість продукту під час зберігання та його транспортабельність, а також придатність до подальшої переробки, тому що надлишок вологи сприяє перебігу ферментативних і хімічних реакцій, активізує діяльність мікроорганізмів, в тому числі таких, які призводять до псування продукту, зокрема його пліснявіння. У зв'язку з цим вміст вологи в продукті визначає умови та строки його зберігання.

Оптимальним вмістом вологи у субпродуктовій ковбасі вважається 52%. На вміст вологи у ковбасі можуть впливати різні фактори, наприклад? температура та умови зберігання, обраний для ковбасних виробів тип пакування та терміни її зберігання.

У ході виконаних досліджень даний показник змінювався таким чином: у контрольному зразку не виходив за межі норми, у свіжій ковбасі, без пакування на 6 добу зберігання показник зменшився до 44% , у замороженій – до 50. У ковбасі, яка зберігалась у поліетиленовому пакеті, масова частка вологи збільшилась до 55%, а у ковбасі в пергаменті – до 53%.

рН є показником, який свідчить про ступінь свіжості ковбасних виробів. Значення активної кислотності відіграє важливу роль у процесі зберігання ковбасних виробів. Лужність середовища свідчить про розвиток мікроорганізмів і початок псування ковбаси.

Оптимальним значенням рН для субпродуктової ковбаси вважається 6–7.

При аналізі досліджуваних зразків були отримані такі результати: свіжа ковбаса без пакування (на 6 добу дослідження) – 7, ковбаса заморожена – 6,5, ковбаса в поліетиленовому пакеті – 7,5, ковбаса у пергаменті – 7,2.

**Висновки.** На формування якісного та безпечного продукту впливають такі показники, як вміст вологи та рН продукту. При цьому важливим є питання підбору якісного й ефективного пакування. Згідно з проведеними дослідженнями найкращим способом пакування є пакування в пергамент.

**Ключові слова:** м'ясо, сировина, субпродукт, ковбаса, якість, безпека.

## Мікробіологія, біотехнологія

### Порівняльна характеристика екзополісахаридів етаполану та ксантану як агентів для підвищення вторинного нафтовидобутку

Микола Івахнюк, Тетяна Пирог

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Мета дослідження полягала у порівнянні вартості поживних середовищ для отримання необхідної для вторинного нафтовидобутку культуральної рідини *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 і штамів *Xanthomonas campestris* – продуцентів ксантану.

**Матеріали і методи.** Розрахунок кількості культуральної рідини та вартості поживних середовищ для отримання екзополісахаридів етаполану (продуцент *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005) та ксантану (продуценти штами *Xanthomonas campestris*) як нафтовитиснювальних агентів для 262 свердловин НВГУ «Охтирконафтогаз» проводили з урахуванням таких параметрів: 4-разове оброблення в рік свердловин розчином ЕПС у кількості 15 м<sup>3</sup> та концентрацією 0,05%.

**Результати і обговорення.** На основі даних по концентрації синтезованих полісахаридів штамми-продуцентами розраховано річну потребу культуральної рідини (545–1849 м<sup>3</sup>) для обробки свердловин НВГУ «Охтирконафтогаз» і кількість продукту за цикл ферментації згідно з обраними технологіями.

Теоретичні розрахунки показали, що витрати на приготування поживного середовища для отримання культуральної рідини *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на відпрацьованій після смаження м'яса соняшниковій олії, необхідної для підвищення вторинного нафтовидобутку на свердловинах «Охтирконафтогаз», в 1,8–5,4 раза менші, якщо порівняти з отриманням етаполану на С<sub>2</sub>-С<sub>6</sub> субстратах, мелясі чи їх суміші.

Проведено порівняння вартості поживних середовищ для отримання етаполану та найвідомішого полісахариду ксантану, отриманого на мелясі або технічному гліцерині. Затрати на отримання полісахариду ксантану (в кількості, що забезпечить видобуток еквівалентної використанню етаполану нафти) в 12,7 – 16,7 раза вищі, якщо порівняти з отриманням етаполану.

**Висновок.** Одержані результати доводять економічну доцільність синтезу етаполану на відпрацьованій олії для використання полісахариду у вторинному нафтовидобуванні порівнян з технологіями отримання ксантану.

**Ключові слова:** *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005, *Xanthomonas campestris*, екзополісахарид, культивування, нафта.

## Процеси і обладнання

### Вплив ступеня подрібнення продукту на процес сушіння тонкодисперсної пасти діоксиду титану

Віктор Марчевський, Ярослав Гробовенко

*Національний технічний університет України*

*"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"*

**Вступ.** Мета дослідження полягає у визначенні впливу ступеня подрібнення продукту на процеси сушіння пасти  $TiO_2$  і досушування тонкодисперсних частинок діоксиду титану до низької залишкової вологості 0,3%.

**Матеріали і методи.** Процеси сушіння і досушування тонкодисперсної пасти  $TiO_2$  у вихрових потоках теплоносія із застосуванням безперервного подрібнення вихідного продукту проводилися у кінчному сушильному апараті вихрового типу, до складу якого входить спеціальний пристрій для подрібнення продукту – диспергатор, живильник-дозатор і сепараційна зона.

**Результати і обговорення.** Початкова вологість пасти діоксиду титану складала 50–55%. Процеси сушіння та досушування пасти діоксиду титану у вихровому потоці теплоносія при застосуванні оригінальної конструкції сушильного апарата з ножовим диспергатором і зоною досушування матеріалу відбувалися до низької залишкової вологості продукту 0,3%. При цьому температура теплоносія на вході в сушильну камеру становила 120°C, а об'ємні витрати – 50 м<sup>3</sup>/год. У процесі дослідження автоматично замірялися значення температури і вологості теплоносія на вході та виході із сушильної камери та бралися зразки дисперсних частинок із зони подрібнення. Експериментально встановлені залежності для розрахунку ступеня подрібнення з агломератів пасти діоксиду титану та отримані значення коефіцієнта швидкості сушіння  $K_w$  пасти діоксиду титану, що становлять 0,17–2,5 м/с. Крім цього, кінетика процесу сушіння повністю описувала криву сушіння. Так, початковий вологовміст пасти становив  $U_0 = 1,17 \text{ кг}_в/\text{кг}_{\text{а.с.п.}}$ ,  $U_{1\text{кр}} = 0,23 \text{ кг}_в/\text{кг}_{\text{а.с.п.}}$ , рівноважний вологовміст –  $U_3 = 0,003 \text{ кг}_в/\text{кг}_{\text{а.с.п.}}$ . У першому періоді паста  $TiO_2$  сушилась при температурі мокрого термометра 37°C. Отримані оптимальні температурні режими теплоносія для сушіння пасти діоксиду титану, що становлять 90–120°C на вході в сушильну камеру та 65–90°C на виході.

Результатом розрахунку математичної моделі є ступінь подрібнення, який складає 10–15 умовних одиниць.

**Висновки.** Досліджено кінетику та способи інтенсифікації процесів подрібнення, сушіння та досушування агломератів пасти  $TiO_2$  і встановлено параметри, необхідні для проектування промислових сушильних апаратів.

**Ключові слова:** *подрібнення, диспергатор, сушіння, паста, діоксин титану.*

## Визначення втрат енергії на розподільчих пристроях пневматичного транспорту м'ясних продуктів

Сергій Беседа, Ігор Литовченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Проведені дослідження різних варіантів з'єднання трубопроводів для транспортування харчових продуктів. Метою дослідження є визначення втрат енергії залежно від геометричних параметрів з'єднання.

**Матеріали і методи.** Комп'ютерне моделювання було використане як інструмент дослідження. Комп'ютерне програмне забезпечення CAE FlowVision здійснюється на основі методу кінцевих елементів для прогнозування руху в'язких рідин при перепаді тиску повітря на вході та виході з геометричної моделі.

**Результати і обговорення.** Комбінація геометричних параметрів трубопроводів дає змогу визначити їх опір руху продукту для вибору оптимального методу розгалуження, а також для отримання порівняльної характеристики локального опору залежно від кута повороту. У нашому випадку кути повороту є значимими: варіант 2 – 45°, варіант 1 – 30°, варіант 4 – 22,5°, варіант 3 – 15°. В іншому положенні заслінки, коли рух продукту є прямим, втрати енергії практично не відбуваються.

Новизна використаного методу комп'ютерного моделювання полягає у визначенні значень дисипації кінетичної енергії рухомого продукту. В ході дослідження використовувався метод візуалізації – "ізолінії", що дає змогу чітко визначити межі градації значень. При обчисленні площі, що займає той чи інший діапазон значень ізоліній розсіювання енергії, можна порівняти інтенсивність втрат енергії, якщо віднести їх до загальної площі розгалуження. Якщо оцінювати область, яка обмежена ізолініями певної інтенсивності фактора, можна отримати інтегральну характеристику дії динамічних параметрів. Значні області, обмежені великими значеннями дисипації, показують початок турбулентності, що є основним джерелом втрат транспортуючого тиску. Математична обробка кожної кривої дає опис поведінки графів при використанні многочленів третього ступеня.

**Висновки.** При проектуванні варіантів встановлення трубопроводів можна комбінувати прямі ділянки, труби, перемикачі так, щоб мінімізувати втрати тиску. За результатами дослідження доцільно використовувати симетричні варіанти розгалуження та незначні повороти труб навіть у простих областях (залежно від їх довжини).

**Ключові слова:** м'ясо, пневматика, транспортування, тиск, енергія.



## Автоматизація

### Сценарії інтелектуального нечіткого автоматизованого керування виробництвом хліба

Василь Кишенько<sup>1</sup>, Борис Гончаренко<sup>1</sup>, Олексій Лобок<sup>1</sup>,  
Вячеслав Іващук<sup>1</sup>, Марина Сич<sup>2</sup>

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Вступ.** Проведено дослідження застосування сценарного підходу до автоматизації керування процесами випічки хлібних виробів з метою підвищення ефективності виробництва та покращення якості продукції.

**Методи дослідження.** Методи дослідження – аналіз характеристик і критеріїв обраної проблеми, складання якісних оцінок і попередніх сценаріїв керування процесами, оцінка реалістичних рішень (експертна, перехресний вплив, метод Сааті), правила та послідовність їх застосування у написанні узагальнених сценаріїв.

**Результати і обговорення.** В статті розглянуті основні складові етапи та операції виробництва хліба та різні можливі схеми їх регулювання. Недоліком типової схеми автоматичного регулювання вологості на тістомісильних апаратах неперервної дії є її спрямування на стабільну якість борошна. Для регулювання тривалості бродіння масу напівфабрикату в ємності для бродіння фіксує зважувальний механізм, а витрату враховує витратомір. Ці дані опрацьовуються за відповідною формулою. На етапі механічного оброблення тіста необхідно контролювати масу тістової заготовки та ступінь її готовності до випікання. Керованими параметрами є температура та вологість повітря в шафі вистоювання, а також тривалість вистоювання.

Розроблено автоматизовану систему багатоцільового керування на основі сценарного підходу та інтелектуальних технологій з метою підвищення продуктивності, зменшення питомих втрат і витрат ресурсів при підвищенні якості продукції. Викладена суть ситуаційного підходу до керування технологічними процесами випікання хліба. Запропоновані абстрактні (А-) та структурні (С-) сценарії виробництва хліба, які можна використати при виконанні факторно-цільового аналізу виробництва хліба. С-сценарій деталізує А-сценарій з урахуванням еволюції об'єкта при виконанні операцій і передачі об'єктів від одних операцій до інших. Кожен клас С-сценарію працює автономно і взаємодіє з іншими класами та зовнішнім середовищем, щоб внести у вхідні черги нові об'єкти та видалити з вихідних черг «відпрацьовані».

**Висновки.** Проведений аналіз стану проблеми керування технологічними процесами виробництва хліба та наведені приклади сценаріїв керування.

**Ключові слова:** хліб, випікання, керування, технологія, автоматизація.

**Системний аналіз і підходи до побудови автоматизованої системи керування електроспоживанням та електропостачанням підприємства харчової промисловості**

Людмила Копилова, Сергей Балюта, Олег Машенко  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Проведені дослідження процесу керування електроспоживанням та електропостачанням підприємства харчової промисловості (ПХП) з метою підвищення ефективності передавання та використання електроресурсів.

**Матеріали і методи.** Дослідження виконані на основі методів системного аналізу процесів керування та сучасної теорії автоматичного керування.

**Результати і обговорення.** Визначені основні етапи процесу керування електропостачанням та електроспоживанням: **базові функції керування** – реєстрація споживання електричної енергії (ЕЕ), прогнозування витрат ЕЕ, розрахунок норм витрат ЕЕ, проведення аналізу режимів системи електропостачання підприємства (СЕР), показників якості ЕЕ (ПЯЕЕ) та надійності СЕР, формування переліку споживачів-регуляторів (СР); умови забезпечення функцій керування – інформація про витрати ЕЕ, обмеження й тарифи, вимоги до точності прогнозу електроспоживання; прийняття рішення щодо зміни конфігурації й оптимізації режимів СЕР; нормалізації ПЯЕЕ; організаційно-технічні механізми реалізації функцій керування – інформаційно-обчислювальний комплекс, енергодиспетчер, оператор технологічного процесу, головний енергетик; база даних автоматизованої системи управління енергетикою підприємства, яка використовується для підготовки рішень; базові інформаційні потоки, які забезпечують керування електроспоживанням. Представлена функціональна схема і сформульовані вимоги до окремих блоків керування електроспоживанням та електропостачанням ПХП з використанням СР. Керування електроспоживанням та електропостачанням ПХП реалізується з використанням підсистеми підтримки прийняття рішень, що враховує взаємний зв'язок технологічного процесу і процесу електроспоживання.

**Висновок.** Розробка на основі методів системного аналізу та сумісності забезпечує високу ефективність енерговикористання та електропостачання.

**Ключові слова:** *електроенергія, керування, електроспоживання, електропостачання, алгоритм.*

## Безпека життєдіяльності

### Удосконалення інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства харчових підприємств на основі інтелектуалізації процесу прийняття рішень

Аліна Сірик, Ольга Свтушенко

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Покращення інформаційно-управлінської системи сучасних енергетичних підприємств харчової промисловості шляхом впровадження мультиагентних технологій, що дають змогу керівнику енергетичного господарства ефективно використовувати різні набори подій у рамках всього комплексу правових документів для підвищення рівня безпеки праці.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводилося на основі загальносистемного підходу, заснованого на взаємозв'язку елементів інтелектуального агента, інформаційного об'єкта, методу математичного моделювання.

**Результати і обговорення.** Процес інтелектуалізації пропонується проводити на основі впровадження мультиагентних технологій, що дасть змогу керівнику енергетичного господарства ефективно використовувати різні сукупності заходів у рамках загальної множини нормативно-правових документів для підвищення рівня безпеки праці. Крім того, підвищено ефективність функціонування інформаційно-керуючої системи управління охороною праці підприємств харчової промисловості, що забезпечить визначення оптимальної сукупності заходів з охорони праці, а це дає можливість досягти підвищення рівня безпеки праці. Показано скорочення часу на вирішення завдань управління рівнем безпеки праці у змінному інформаційному середовищі, особливо в період пікових навантажень у роботі енергетичного господарства підприємств харчової промисловості. За результатами математичного моделювання на основі використання мультиагентних технологій в інформаційно-керуючій системі управління охороною праці досягнуто підвищення рівня безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості на 12–18%.

**Висновки.** Основні результати досліджень рекомендується використовувати на підприємствах харчової промисловості для зниження ризику настання позаштатної ситуації в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості до рівня, що відповідає прийнятному ризику, за рахунок вибору оптимальної сукупності заходів забезпечення безпеки праці.

**Ключові слова:** *праця, інтелектуалізація, безпека.*