

**ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ**

ТОПОЛЬНИК ВІРА ГРИГОРІВНА

УДК 658.56:641.5:001.5

**НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА
КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ
ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

**Спеціальність 05.18.12 – процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та
фармацевтичних виробництв**

АВТОРЕФЕРАТ

**дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук**

Харків – 2002

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Донецькому державному університеті економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант

доктор технічних наук, професор **РАТУШНИЙ Олександр Сергійович**,
Російська економічна академія ім. Г.В. Плеханова, професор кафедри технології та проектування підприємств громадського харчування

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор **ЗАПЛЕТНИКОВ Ігор Миколайович**,
Донецький державний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, завідувач кафедри обладнання харчових виробництв;

доктор технічних наук, професор **БЄЛІК Володимир Григорович**,
ВАТ "Укрндіпродмаш" Мінпромполітики України, генеральний директор;

доктор технічних наук, професор **ДОРОХОВИЧ Антонела Миколаївна**,
Український державний університет харчових технологій, професор кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

Провідна установа:

Український державний хіміко-технологічний університет Міністерства освіти і науки України, кафедра харчових виробництв та захисту обладнання від корозії

Захист відбудеться “ 5 ” червня 2002 р. об 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківської державної академії технології та організації харчування за адресою: Україна, 61051, Харків-51, вул. Клочківська, 333.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківської державної академії технології та організації харчування за адресою: Україна, 61051, Харків-51, вул. Клочківська, 333.

Автореферат розісланий “ 30 ” квітня 2002 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Михайлов В.М.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного виробництва, в основі чого лежить якість продукції, впроваджуються системи якості, на які розроблені стандарти ДСТУ ISO серії 9000.

На даний час виробництво продуктів харчування не готове до впровадження систем якості. По-перше, відсутні кількісні показники, які б дозволили одержувати інформацію про рівень якості продукції або процесів з урахуванням комплексу характеристик у порівнянні з продукцією і процесами підприємств-конкурентів. По-друге, не розроблені наукові основи аналізу якості кінцевої продукції, на формування якої впливають різні складові процесу її виробництва, тобто системного підходу, який передбачається в указаних стандартах.

Поряд з цим на сьогодні існує науково-теоретична база кількісної оцінки якості об'єктів – кваліметрія, і є досвід системного підходу до аналізу процесу виробництва на підприємствах харчової промисловості.

Тому для вирішення цієї важливої та актуальної народно-господарчої задачі по забезпеченню конкурентоспроможності виробництва продуктів харчування необхідно розробити комплекс кількісних показників, які визначають рівень якості основних складових процесу виробництва, що приймають участь у формуванні якості кінцевої продукції. Це й стало головним напрямком досліджень, проведених у цій роботі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. В роботі узагальнені результати досліджень і розробок за період з 1982 по 2001 рр., виконаних автором по госпдоговірним НДР (323/83 № ДР 01.83.0070283; Інв. № 0284.0083270 і 552/94 № ДР 0194У046201; Інв. № 0295И000265) і держбюджетній тематиці ДонДУЕТ: Г-91-21 “Підвищення ефективності і розробка нових видів торговельно-технологічного обладнання”, Г-96-9 “Дослідження технічної досконалості, ефективності і якості холодильного і торговельно-технологічного обладнання на різних стадіях життєвого циклу”.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є розвиток наукових основ кількісної оцінки головних складників процесу виробництва кулінарної продукції, що забезпечує якісно новий рівень об'єктивності і обґрунтованості висновків і рекомендацій щодо підвищення якості, конкурентоспроможності продукції та ефективності технологічних процесів, створює умови успішного впровадження систем якості у виробництво і відкриває можливість використання цифрової інформації в автоматизованих системах управління технологічними процесами в громадському харчуванні.

Відповідно до цієї мети згідно з вибраними напрямками досліджень в процесі роботи вирішувались такі основні задачі:

- розробити концепцію технологічної системи виробництва кулінарної продукції з розкриттям взаємозв'язків її елементів при формуванні якості продуктів харчування і систематизувати різноманітність елементів процесу виробництва продуктів харчування у вигляді ієрархічних структур та схем;
- обґрунтувати системи властивостей та показників для оцінки якості сировини, технологічного обладнання та способів обробки продуктів харчування;
- розробити математичні моделі обчислення показників якості кулінарної сировини у взаємозв'язку із специфікою виготовлення страв, з урахуванням специфіки окремих сировинних груп продуктів, а також деяких загальних показників – таких, що прийнятні для будь-яких харчових продуктів;
- розробити математичні моделі обчислення показників якості сукупності технічних засобів у взаємозв'язку з технологічними потребами процесу виробництва продуктів харчування;
- розробити методіку перетворення абсолютних показників якості у відносні, об'єднання одиничних показників у комплексну оцінку якості охолодженої кулінарної продукції централізованого виробництва;
- розробити розрахунковий метод визначення коефіцієнтів вагомості показників якості в комплексній оцінці харчової цінності продуктів та процесів їх обробки;
- оцінити технологічну якість сировини при виробництві деяких груп страв;
- оцінити в комплексі рівень якості різних способів теплової обробки по впливу на харчову цінність сировинного набору страв і по рівню технологічних параметрів обробки;
- встановити рівень якості моделей і дослідити зміни технічного рівня функціонально однорідних груп холодильного, механічного та електротеплового обладнання країн СНД, що використовуються для виробництва продуктів харчування;
- дослідити рівень якості охолодженої кулінарної продукції в процесі зберігання;
- встановити залежності кількісних показників якості елементів системи виробництва продуктів харчування від відповідних чинників, придатних для прогнозування і управління якістю продукції;
- упровадити в практику одержані результати досліджень.

Об'єкт дослідження – процес виготовлення продуктів харчування за традиційною технологією як взаємопов'язана система продукту, обробки та обладнання. *Предмет дослідження* - кількісні показники властивостей, що характеризують якість цих складових. *Методи дослідження* - методи системного аналізу, кваліметрії, математики та статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова концепція, яку покладено в основу роботи, полягає в тому, що поліпшення та стабілізація якості продуктів харчування повинні базуватися на подальшому вдосконаленні взаємопов'язаних компонентів процесу виробництва – сировини, методів

обробки, обладнання – на підставі комплексних кількісних показників, які можна використовувати в системах управління якістю і при виборі напрямків науково-технічного прогресу в цій галузі.

Наукова новизна полягає в:

- теоретичному обґрунтуванні концептуальної моделі технологічної системи виробництва кулінарної продукції, яка основана на комплексному підході до дослідження якості, що відкриває можливість вдосконалювати і оптимізувати технологічний процес за узагальненим критерієм;
- розробці багаторівневих структур матеріально-сировинних і технічних об'єктів, обґрунтованих на основі їх зв'язків з технологічними процесами виробництва кулінарної продукції;
- перетворенні відомих даних значень показників властивостей зі своєю розмірністю, що характеризують якість технологічного обладнання і продуктів харчування при їх виробництві, шляхом зіставлення з визначеними критеріями, спосіб якого заданий розробленими математичними моделями, в нові відносні дані, що дозволяє об'єднувати їх у комплексний показник.
- обґрунтуванні і розробці математичних моделей показників якості кулінарної сировини у взаємозв'язку зі специфікою процесу виготовлення страв, що створює передумови для оптимізації виробничих програм підприємств харчування;
- обґрунтуванні і розробці математичних моделей показників якості обладнання як цілісної системи у взаємозв'язку з системою технологічних потреб кулінарної обробки харчових продуктів, застосування яких дозволяє виявити напрямки подальшого розвитку технічних засобів виробництва кулінарної продукції;
- розробці розрахункового метода визначення коефіцієнтів вагомості харчових компонентів у комплексному показнику харчової цінності продуктів харчування і способу обчислення показника якості їх енергетичної цінності з урахуванням відомих фізіологічних норм споживання для різних груп населення;
- розробці розрахункового метода визначення коефіцієнтів вагомості показників у комплексному показнику якості, коли сукупність показників мінлива за номенклатурою і кількістю, і немає жорстких обмежень на їх значення, що надає цьому методу універсальність при оцінці досліджуваних об'єктів;
- розробці методики комплексної кількісної оцінки кулінарної продукції централізованого виробництва, принципова відзнака якої від відомих полягає в поєднанні безперервної шкали вимірювання з традиційною для цієї продукції шкалою інтервалів і в урахуванні специфіки цієї продукції при розрахунку комплексного показника якості;
- вперше прорангованій за узагальненим кількісним показником масогабаритних і енергетичних характеристик усієї сукупності моделей технологічного і холодильного обладнання, які серійно випускалися для громадського харчування України протягом 15 років, що розкриває тенденції і проблеми в технічній політиці апаратурного оформлення процесу виробництва кулінарної продукції;

- обґрунтуванні базової системи груп властивостей (характеристик) для оцінки якості процесів кулінарної обробки, в якій склад властивостей (характеристик) в кожній групі обумовлений специфікою самого процесу та матеріально-технічних об'єктів, що беруть участь в ньому;
- конкретизації для різних стадій технологічного процесу системи основних показників якості для комплексної оцінки при вхідному і вихідному контролю продуктів, що обробляються, структура якої формує структуру комплексного показника;
- визначенні рівня якості за одиничними, груповими і комплексними показниками якості основних видів сировинних продуктів, охолодженої готової кулінарної продукції, механічного, електротеплового і холодильного обладнання і впливу процесів пушення і маринування на якість смажених м'ясних виробів.

Робота створює наукову базу для розвитку одного з напрямків в прикладній кваліметрії - кваліметрії продуктів харчування.

Практичне значення одержаних результатів.

Математичні моделі обчислення показників можуть бути використані в науково-дослідній роботі при вивченні рівня якості харчової продукції і процесів її виробництва і обґрунтуванні способів подальшого удосконалення технологій та обладнання, а також в практичній діяльності підприємств, де впроваджуються системи якості.

Виявлений досягнутий на цей час рівень абсолютних значень показників якості технологічного обладнання допоможе здійснювати науково обґрунтований підхід до випуску конкурентоспроможних його моделей.

Статистично вірогідні емпіричні залежності комплексної оцінки якості охолодженої готової кулінарної продукції від вихідної якості і тривалості зберігання придатні для застосування в системах управління при прогнозуванні якості в процесі зберігання, оптимальних і допустимих термінів, плануванні виробничих програм підприємств, як тих, що виробляють, так і тих, що використовують цю продукцію.

Результати роботи рекомендується застосовувати в розрахунках потреб сировини для різних груп продукції власного виробництва по укрупненим показникам при проектуванні підприємств харчування, для оптимізації виробничих програм підприємств за сировинною витратністю, при організації раціонального і профілактичного харчування, при технічному оснащенні підприємств харчування, при удосконаленні системи технологічного обладнання з метою підвищення його технічного рівня і функціонально-технологічної універсальності.

Результати досліджень використовуються в навчальному процесі для обґрунтування науково-теоретичних основ дисциплін “Технологія продуктів харчування”, “Стандартизація, сертифікація і управління якістю продукції”, “Проблеми підвищення якості і надійності обладнання харчових виробництв”, “Основи наукових досліджень”.

Методика кількісної оцінки якості охолоджених страв по нормативним показникам впроваджена в НДІ громадського харчування (Москва, 1984р.), допустимі значення нормованих показників страв включені в ТУ 28-42-84. База даних про рівень якості продукції, що одержані на підставі комплексного показника, та методика його обчислення впроваджені в Донецькому ДЦСМС (2000р.). Досягнуті значення абсолютних показників якості, а також методика комплексної оцінки проєктованих зразків впроваджені в ДВОПР на ЗАТ "ДІХТ" (1994р.) , на АТ "НОРД" (2001р.), на АТ Донецький завод "Продмаш" (2001р.) для виробництва обладнання з поліпшеними масогабаритними та енергетичними характеристиками. База даних про технічний рівень технологічного обладнання впроваджена в КП "Масове харчування" (Донецьк, 2000р.). Методика оцінки якості харчових продуктів за комплексом фізико-хімічних характеристик впроваджена в харчовій лабораторії обласного управління по захисту прав споживачів (Донецьк, 2000р.). Методика обчислення комплексного кількісного показника якості сировини і готової продукції впроваджена на ЗАТ "Геркулес" (Донецьк, 2001р.)

Особистий внесок здобувача полягає в структуризації технологічної системи в цілому і підсистем її об'єктів, їхніх властивостей і показників якості, обґрунтуванні і розробці методів обчислень одиничних і комплексних показників якості елементів підсистем, одержанні конкретних їхніх значень, аналізі одержаних даних і формулюванні проміжних і загальних висновків і пропозицій щодо використання результатів досліджень.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації обговорювалися і отримали позитивну оцінку на: крайовій науково-практичній конференції "Совершенствование методов и форм управления торговлей и общественным питанием" (Красноярськ, 1984 р.), 2-й Всесоюзній науковій конференції "Проблемы индустриализации общественного питания страны" (Харків, 1989 р.), Всесоюзній науково-технічній конференції "Холод - народному хозяйству" (Ленінград, 1991 р.), науково-практичній конференції, присвяченій 30-річчю створення ХДАТОХ "Стан і проблеми розвитку торгівлі й харчування в Україні" (Харків, 1997 р.), 2-й Міжнародній науково-практичній конференції "Продовольственный рынок и проблемы здорового питания" (Орел, 1999 р.), Міжнародних науково-технічних конференціях "Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка" (Слов'яногірськ, 1999 р., 2001 р.), "Химия природных соединений" (Москва, 2000 р.), Міжнародній науково-практичній конференції "Научные и практические аспекты переработки мяса" (Харків, 2001 р.), Першій Всеукраїнській науковій конференції "Проблеми управління якістю" (Київ, 2001 р.), науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М.Туган-Барановського (1983-2001 рр.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 60 праць, в тому числі 2 монографії, 2 брошури, 34 статті у наукових фахових виданнях, 4 депонованих рукописів, 16 тез доповідей.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 266 найменувань, і додатків. Дисертацію викладено на 325 сторінках, вона містить 50 рисунків, 62 таблиці та 5 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі стисло викладений стан питання, обґрунтована актуальність роботи, сформульована мета і задачі дослідження, відзначено наукову новизну і практичне значення.

У першому розділі “Стан питання по дослідженню якості продуктів харчування і процесів їх виробництва. Вибір напрямків дослідження” доведено, що переважна більшість дослідників не надає серйозного значення семантичним зв’язкам між якістю об’єктів (процесів і продукції), їх властивостями, показниками цих властивостей, оцінкою показників та особливостям їх причинно-наслідних відносин. Рівень різниць при порівнянні якісних характеристик оцінюється досить часто в описовій формі, а не кількісній. Як правило, у дослідженнях контролюються і вимірюються декілька властивостей; комплекс показників властивостей в тій чи іншій мірі обґрунтовується та класифікується, однак рівень якості оцінюється тільки по окремим показникам. Деякі з дослідників намагаються узагальнити висновки про зміни рівня якості, але без переконливих наукових обґрунтувань, які потребують відповідну логічну послідовність, тобто відповідну методику, комплексних кількісних оцінок. Відсутність науково-методичних засобів одержання комплексних кількісних оцінок якості процесу виробництва продуктів харчування стало проблемою в сучасній науці і практиці на шляху забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного виробництва.

Для вирішення цієї проблеми були сформульовані п’ять основних напрямків подальших досліджень, спрямованих на досягнення наведеної вище мети роботи:

- формалізація загальних і специфічних особливостей процесу виробництва кулінарної продукції як цілісної системи у вигляді концептуальної моделі, її підсистем у вигляді багаторівневих ієрархічних структур, їх взаємозв’язки при формуванні якості готової продукції на основі загально-методологічних принципів системного аналізу;
- теоретичне обґрунтування і рішення методологічних питань комплексної кількісної оцінки кулінарної сировини, пов’язаних з класифікацією і структуризацією її властивостей, конкретизацією відомих і розробкою нових математичних моделей обчислення показників якості, їхнє практичне застосування для кількісної оцінки якості основних видів сировинних продуктів;
- теоретичне обґрунтування і рішення методологічних питань комплексної кількісної оцінки технологічного обладнання, пов’язаних з класифікацією і структуризацією найважливіших властивостей, що впливають на процес виробництва і характеризують його технічний рівень, з конкретизацією відомих і розробкою нових математичних моделей обчислення показників якості, їхнє практичне застосування для кількісної оцінки технічної системи виробництва кулінарної продукції;
- теоретичне обґрунтування базової системи властивостей для оцінки процесів технологічної обробки кулінарної продукції і рішення методичних питань комплексної кількісної оцінки,

реалізація розробленої методики для кількісної характеристики різних способів обробки кулінарної продукції;

– розробка методології кількісної оцінки якості охолодженої готової кулінарної продукції, яку можна використати як базову для оцінки будь-якої продукції централізованого виробництва.

У другому розділі “Об’єкт і основні методологічні принципи дослідження”, виходячи з поняття процесу виробництва продуктів харчування як цілісної системи способів обробки сировини і обладнання відповідного складу, викладені основні принципи системного аналізу, що розроблені і розвинуті в роботах загальнометодичної спрямованості Г.Г.Балаян, Г.Г.Жарікової, Н.І.Комкова, Б.Г.Юдіна, а також практичної спрямованості: в галузі сільського господарства та харчової промисловості – В.А.Геодакяна, А.Б.Лурье, С.Г.Бондаренко, Г.В.Козлова, Н.В.Остапчука; машинобудування – Є.А.Пархомовського, А.Г.Федотова, Б.І.Кудріна, Д.Н.Саакяна; управління якістю продукції – В.Н.Смирнова; громадського харчування – Л.П.Баскова; загальні принципи кваліметрії промислової продукції, теорія і методологія якої створена роботами Г.Г.Азгальдова, А.В.Гличева, Е.П.Райхмана. Методи кваліметрії були конкретизовані для харчової продукції в роботах О.М.Бражнікова, для обладнання харчових виробництв – у роботах Я.Б.Шора, В.М. Шувалова, А.І.Субетто, В.О.Сукманова.

У третьому розділі “Процес виробництва продуктів харчування як система взаємопов’язаних об’єктів” на підставі загальнофілософського принципу системності і сформульованої нами наукової концепції щодо поліпшення та стабілізації якості кулінарної продукції обґрунтована концепція технологічної системи виробництва кулінарної продукції (ТСВКП) та розкриті внутрішні і зовнішні взаємозв’язки в її основних підсистемах.

ТСВКП функціонує в результаті взаємодії з іншими підсистемами (нормативів, виконавців, організаційно-економічною) виробничої системи. ТСВКП - це сукупність способів обробки, виготовлення, змінювання стану, властивостей і форми сировини, матеріалів і напівфабрикатів з використанням відповідного технологічного обладнання для одержання високоякісної готової продукції в потрібній кількості, в задані терміни, з меншими матеріально-енергетичними і трудовими затратами. Вона утворена чотирма підсистемами - оброблюваного продукту, технологічного обладнання, технологічної обробки і готової кулінарної продукції. В свою чергу, ці підсистеми об’єднують виділені у відповідності з метою дослідження підсистеми більш низького рівня, що відображають суттєву, функціональну і кількісну характеристику компонентів системи при оцінці їх якості. Провідне місце в технологічній системі належить підсистемі “готова кулінарна продукція”, як результат її функціонування. Номенклатура показників якості готової продукції формується з сукупності показників якості інших підсистем, а оцінка її якості здійснюється по ступеню відповідності зовнішнім по відношенню до системи вимогам. Така концепція ТСВКП стала методичною основою в досягненні поставленої мети дослідження (рис.1).

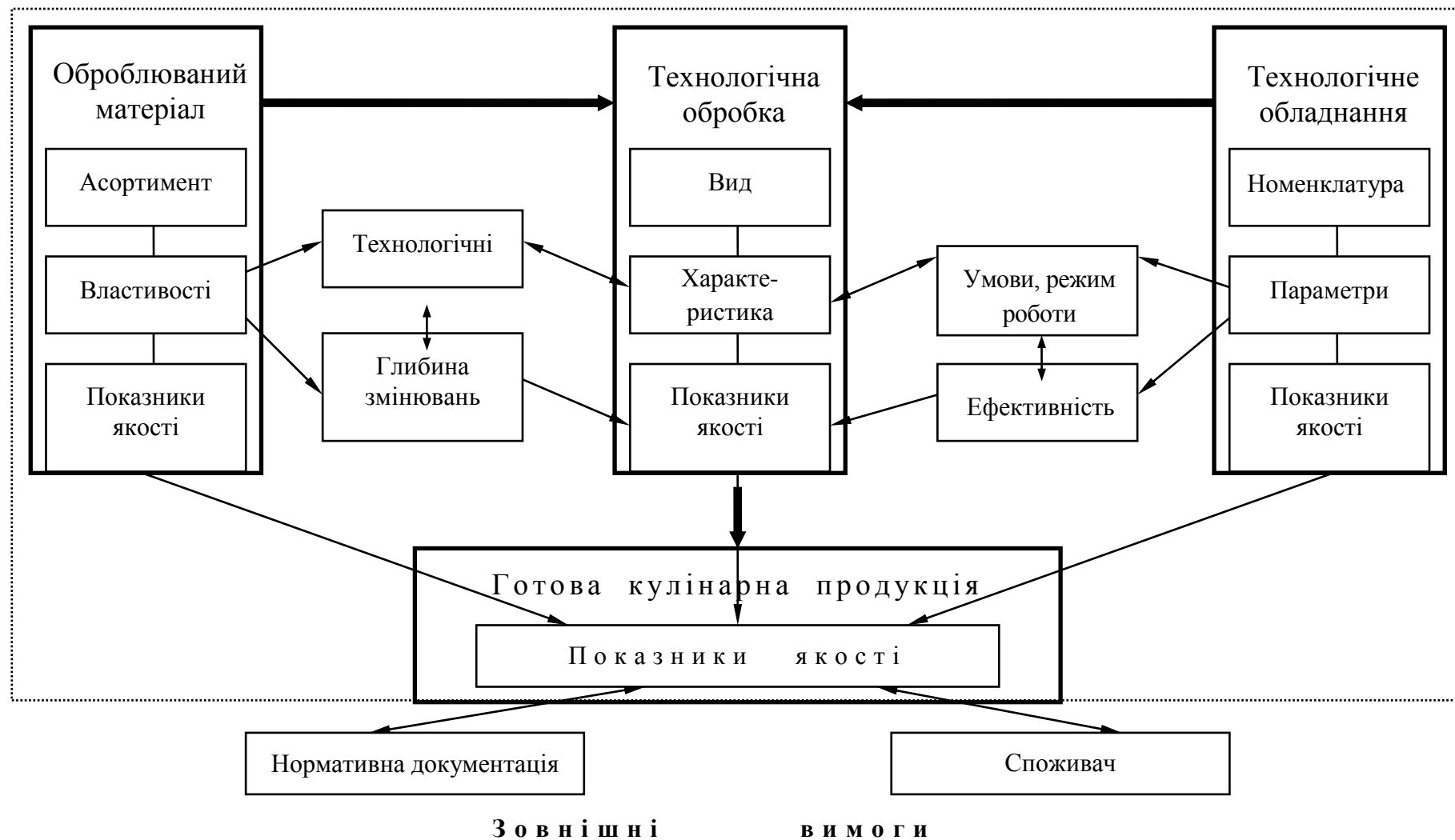


Рис. 1. Концептуальна модель технологічної системи виробництва кулінарної продукції

На основі аналізу специфіки функціонування елементів ТСВКП різних підприємств громадського харчування виділені три типи структур технологічного процесу: “а” - з повним життєвим циклом продукції, “б” - з різними стадіями повного циклу, розділеними в просторі, “в” - з різними стадіями повного циклу, розділеними в просторі і часі; технологічний процес типу “в” централізованого виробництва готової продукції передбачає широке використання НД з вимогами до комплексу показників якості; це дозволяє застосувати єдиний методичний підхід до кількісної оцінки якості об'єктів, що досліджуються.

На основі принципів природної класифікації безлічі продуктів, що обробляються в ТСВКП, а також аналізу особливостей внутрішньосистемних зв'язків, глибини змінювань їхніх нативних властивостей і відмінностей технології переробки розроблена шестирівнева ієрархічна структура матеріально-сировинного потоку, що надходить на переробку в підприємства харчування.

Така структуризація матеріального потоку є не тільки методичною основою до вивчення особливостей технологічних систем відповідного рівня, але й розкриває особливості розвитку виробництва кулінарної продукції, а саме: передбачається розривання по найбільш слабким (горизонтальним) зв'язкам структури на другому рівні підсистеми 4 (готова кулінарна продукція) – підприємства будуть спеціалізуватися на виробництві охолоджених супів, м'ясних (овочевих, рибних і ін.) страв, гарнірів, соусів тощо, по аналогії зі спеціалізацією заготівельних підприємств по виробництву напівфабрикатів (підсистема 3).

Для сукупності обладнання, що випускалося серійно в Україні і інших країнах СНД з 1980 до 1995 роки для підприємств громадського харчування, розроблена чотирьохрівнева ієрархічна структура, що об'єднує види, функціонально і конструктивно однорідні групи (ФОГ і КОГ) та моделі, і яка покладена в основу методичного підходу до оцінки якості технічних засобів. Аналіз структури та взаємозв'язків процесу виробництва страв здійснений на прикладі із січеного м'яса з розробкою технологічної, функціональної, структурної, параметричної і операторної схем.

Місце, що займає об'єкт дослідження, обумовлює специфіку набору властивостей, способів їх виміру та оцінки, а також впливає на структуру математичної моделі комплексного показника його якості.

У четвертому розділі “Обґрунтування і розробка кількісних показників якості кулінарної сировини і її комплексна оцінка” відзначено, що широка різноманітність об'єктів матеріально-сировинного потоку ТСВКП, які значно розрізняються за складом органічних речовин і властивостями, а також великий діапазон їхніх коливань в сировині ускладнює управління технологічним процесом і прогнозування властивостей і якості готової продукції.

Склад і вагомість властивостей, за сукупністю яких судять про якість матеріального потоку, змінюється в залежності від стадії загального технологічного процесу. Виходячи з рекомендацій стандартів щодо номенклатури показників якості промислової продукції, розроблена семирівнева

ієрархічна структура властивостей, які формують якість готової кулінарної продукції централізованого виробництва. Ця структура рекомендується дослідникам і практикам як методична основа при вирішенні задачі підвищення якості продукції. З урахуванням даної системи розроблена номенклатура групових показників якості при вхідному і вихідному контролі (початковий і готовий продукт): при традиційній технології - на стадіях “виробництво” і “споживання”; при централізованому виробництві напівфабрикатів - на стадіях “виробництво напівфабрикатів”, “обертання”, “виробництво готової продукції” і “споживання”; при централізованому виробництві готової кулінарної продукції - на стадіях “виробництво”, “обертання”, “відновлення” і “споживання”. Деталізація одиничних показників залежить від ієрархічного рівня, на якому знаходиться об'єкт дослідження при контролі і оцінці його якості.

Характерними властивостями основної частини сировини кулінарної продукції є взаємозамінність і непостійність витрат. Для кількісної їх оцінки нами запропоновані показники: стабільності витрат

$$CT_{em} = (1 - Hв / 100) / n_2, \quad (1)$$

де $Hв$ - норма відходів при кулінарній обробці, %; n_2 - кількість градацій, що передбачають різні норми відходів;
коефіцієнт заміності

$$C_3 = 1 - 1 / (n_3 + 1), \quad (2)$$

де n_3 - кількість заміняючих сировинних продуктів.

Ці показники покладені в основу оцінки технологічної ефективності рецептур страв у вигляді узагальненого показника стабільності рецептури страви щодо кількості (маси) і якості (складу)

$$CT_{cm} = \left[\sqrt[N]{\prod_{i=1}^N CT_{emi}} \times \left(1 - \sum_{i=1}^m C_{3i} / N \right) \right]^{1/2}, \quad (3)$$

де N - кількість видів сировини, що передбачено рецептурою; m - кількість взаємозамінних сировинних продуктів.

Чим стабільніша рецептура страв, що випускаються, тим ефективніше і надійніше буде функціонувати технологічна система, оскільки частота її корегування буде менша.

Виходячи з вимоги маловідхідності технологій, для оцінки їхньої ефективності з цих позицій запропонований показник питомих сировинних витрат

$$P_{ng} = B / G , \quad (4)$$

де B - маса брутто набору сировини для приготування страви і кулінарного виробу, кг; G - маса готової кулінарної продукції, кг.

Показники (3) і (4) можна використовувати як критерії оптимальності виробничої програми підприємства за сировинною витратністю готової продукції. Середні питомі витрати кожного виду сировини і частотність її використання для виробництва різних груп страв пропонується застосовувати як укрупнені показники в технологічних розрахунках при проектуванні підприємств харчування. Дана методика застосована для оцінки технологічної ефективності рецептур найбільш розповсюджених груп страв у загальнодоступних підприємствах громадського харчування. Так, середньогрупові питомі витрати сировини для виготовлення борщів складають 0,658 кг/кг, страв з січеного м'яса - 1,62 кг/кг; більша частина сировинного набору взаємозамінна; середня стабільність рецептури страви відповідно 0,549 і 0,700. Ці дані дають підставу припускати, що технологічна система по виробництву борщів більш ефективна за сировинною витратністю, але менш надійна при функціонуванні.

Запропоновані математичні моделі показників, що оцінюють якість сировини, для якої нормуються терміни зберігання до використання, якість котлетного м'яса щодо складу з урахуванням вимог НД, енергетичної цінності продуктів харчування з урахуванням фізіологічних норм добової потреби в харчових речовинах, а також за органолептичними і мікробіологічними її характеристиками.

Обґрунтовані найбільш раціональні способи розрахунку одиничних і комплексних показників за фізико-хімічними характеристиками кулінарної сировини, які часто зв'язують з якістю продукції або ефективністю процесу. Їхнє застосування дозволило кількісно оцінити якість яловичини від тварин різної категорії угодваності, січених м'ясних напівфабрикатів централізованого виробництва та ряду інших сировинних продуктів. Дані про рівень якості енергетичної цінності продуктів харчування рекомендується використати при організації раціонального харчування населення України.

У п'ятому розділі “Обґрунтування і розробка кількісних показників якості обладнання процесу виробництва продуктів харчування і його комплексна оцінка” розроблена методика кількісної оцінки системи технологічного обладнання щодо задовольняння системи технологічних потреб кулінарної обробки харчових продуктів, яка включає наступні показники.

Коефіцієнт номенклатурного покриття системи потреб, який показує скільки КОГ у середньому приходится на одну технологічну потребу (характеризує різноманітність технічних рішень для забезпечення технологічної обробки)

$$K_{nnc} = M / N , \quad (5)$$

де M - кількість КОГ, що утворюють номенклатуру технічної системи; N - кількість простих технологічних операцій, здійснюваних із застосуванням обладнання, що утворюють систему технологічних потреб.

Показник конструктивно-технічної насиченості диференційованої системи технологічних потреб, який характеризує у середньому скільки взаємозамінних КОГ для всієї сукупності приходить на конкретну технологічну потребу

$$\sum_{j=1}^N \Pi_{кнj} = \sum_{j=1}^N P_j / M , \quad (6)$$

де P_j - кількість КОГ, призначених для задоволення j -ої потреби.

Показник функціональної насиченості технічної системи, який характеризує скільки в середньому функцій виконує одна КОГ технічної системи

$$\sum_{i=1}^M \Pi_{фні} = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{m_i} \Phi_j / N , \quad (7)$$

де m_i - кількість одиниць обладнання, що утворюють i -у КОГ; Φ_j - кількість функцій, що може виконувати конкретне обладнання i -ої КОГ.

Узагальнений показник функціонування технічної системи

$$\Pi_{ТТС} = \sqrt{\left(\sum_{j=1}^N \Pi_{кнj} \right)^2 + \left(\sum_{i=1}^M \Pi_{фні} \right)^2} . \quad (8)$$

Показник якості технічної системи як середня геометрична величина двох показників (за кількістю і складом) задоволення технологічних потреб

$$\Pi_{ТexC} = \sqrt{\sum_{j=1}^N \Pi_{кнj} \times \sum_{i=1}^M \Pi_{фні}} . \quad (9)$$

Показник функціональності технічної системи – універсальності обладнання системи

$$\Pi_{\Phi ТexC} = \sum_{i=1}^M \Pi_{фні} / \sum_{j=1}^N \Pi_{кнj} . \quad (10)$$

Показник технічної насиченості технологічної обробки

$$P_{ТНТО} = 1 / P_{\Phi TexC} \quad (11)$$

Якість технічної системи тим вища, чим вища її технологічна функціональність $P_{\Phi TexC}$, бо дозволяє задовольняти технологічні потреби меншою номенклатурною різноманітністю.

Для оцінки технічного рівня обладнання, як основи його якості, окрім звичайних питомих показників: займаної площі F , маси m і потужності Ne , визначали питомі показники енергонасиченості ($E_n = Ne/m$), затратності функціонування ($Z\phi = Ne \times m \times F$) і виробність $Vp = G / (Ne \times m \times F)$ (G - продуктивність обладнання, кг(шт. виробів)/год). Показники якості одержували в порівнянні з прогресивним зразком в межах ФОГ обладнання. Груповий показник основних технічних параметрів (маса, габарити, потужність) досліджуваного обладнання визначали по середньовиваженій арифметичній величині. В комплексний показник якості обладнання поряд з груповим показником включені показники його функціональної насиченості, затратності функціонування або виробності і інші специфічні для кожного виду або ФОГ обладнання показники якості. Комплексний показник якості холодильного обладнання розраховували по трьохрівневій середньовиваженій арифметичній, механічного і теплового - по простій середньогеометричній величині.

Групова оцінка характеризується широким діапазоном значень: коефіцієнт варіації її для холодильного обладнання складає від 14,7 (низькотемпературні камери) до 65,3% (вітрини); механічного - від 17,2 (м'ясорубки) до 91,2% (протиральні машини); теплового - від 10,5 (фритюрниці) до 36,6% (електрогрилі).

На рис. 2-4 показані діаграми групової і комплексної оцінок якості обладнання, що серійно випускалося в Україні і інших країнах СНД за станом на 1995 р. В останні роки розроблений новий тип камер з примусовою циркуляцією повітря в охолоджуваному об'ємі - КХС(Н)-4 (-8, -11,2, -14, -18), для яких істотно поліпшені показники металоемкості (для КХС - на 32-74%, для КХН - на 47%), а для камер об'ємом 14 і 18 м³ ще і показники питомої займаної площі; однак, із-за значного збільшення енерговитрат при їх експлуатації, технічний рівень (групова оцінка цих показників) середньотемпературних камер понизився в порівнянні з попередниками на 25...40%. Примусову циркуляцію повітря в охолоджуваному об'ємі доцільно застосовувати в низькотемпературних камерах.

Серед очисного обладнання найбільш високий технічний рівень встановлений для машин МООЛ-500 і МОК-300; серед здрібнювального обладнання - для м'ясорубки МИМ-600, машини для тонкого здрібнювання варених продуктів МИВП-М, овочерізок "Сола" і МРО-400; серед тістомісильних машин кращими є МТ-100-01 і А2-ХТМ, серед збивальних - МВ-35М, МВ-60 (виробництва м.Тверь), МВ-100.

Технічний рівень досліджуваної сукупності електроплит і електросковорід стабільний, харчоварильних котлів - підвищується зі збільшенням місткості варильної судини; оцінка жарової шафи “Жар-піцца” в 1,6 рази вище звичайних.

За даними групової і комплексної оцінки виявлене обладнання, що вимагає подальшого значного удосконалення або випуск якого доцільно припинити через його дуже низький технічний рівень: холодильні камери з виносним агрегатом, холодильні шафи об'ємом 1,12 м³, прилавок ПВХС-1-0,600, картоплечистки К7-МОК-125 і -250, УОМ-300, кутер РМК-15К, овочерізки МРО-250, “Гама-5”, М9-ЭС, ОМ-300, тістомісильні машини Л4-ХТИ, МТМ-20-П, МТ-40, Ш2-ХТТ, МТ-100М, ОН-199, збивальна машина МВУ-60, фаршмішалка Л5-ФМ2-У-150, універсальна жарова шафа ЭШУМ.

Дані групової оцінки основних технічних параметрів обладнання свідчать, що за період з 1980 по 1995 рр. більш високими темпами удосконалювалося холодильне обладнання; середньорічний приріст його групової оцінки становив 2,4%, електротеплового - 1,2%, механічного - 0,8%; інтенсивніше удосконалювались холодильні прилавки (5,2%) і вітрини (4,9%), збивальне (3,6%) і овочерізальне обладнання (3,4%), жарові шафи і конвективні апарати (1,8%). Поряд з цим, якість деяких ФОГ у цей період знизилася: тістомісильних машин - на 24%, універсальних кухонних машин - на 14%, м'ясорубок - на 11%, пароварильних апаратів - на 2%. Модель обладнання знаходилася в серійному виробництві в середньому: холодильного - 5 років, механічного - 4, електротеплового - 2,5 роки. Одержані результати свідчать про відсутність управління якістю механічного обладнання. Так, у 1980-1981 рр. випускалися три м'ясорубки з груповою оцінкою 0,805, 0,820 і 0,915; у 1982 р. прийнята до серійного виробництва м'ясорубка М2 (764) з груповою оцінкою 0,628, яка випускалася протягом шести років, а в 1984 р. була єдина у виробництві. Протягом 1982-1987 років випускалися три овочерізки з груповою оцінкою 0,136, 0,274 і 1,183; з 1983 р. почали випускати машину з оцінкою 0,112; протягом 12 років знаходилася в серійному виробництві тістомісильна машина МТМ-15, що мала в 2,5...5,6 рази нижчу оцінку в порівнянні з іншими машинами, що випускалися у цей період.

На підставі розроблених концептуальних моделей взаємозв'язків КОГ обладнання з системою технологічних потреб кулінарного виробництва встановлено, що найбільш конструктивно-технічно насичені процеси зберігання і реалізації кулінарної охолодженої продукції, замісу тіста, нарізки овочів і інших продуктів, приготування смажених виробів. Низька конструктивно-технічна насиченість процесів перемішування, протирання, розмелювання, варення у парі, припускання, інтенсивного охолодження кулінарної продукції.

З наведених в табл.1 даних виходить, що рівень якості підсистеми теплового обладнання вищий, бо через свою універсальність (технологічну функціональність) вона дозволяє задовольняти технологічні потреби меншою різноманітністю технічних засобів; підсистема холодильного обладнання характеризується найбільш низькою якістю з цих позицій.

Показники якості технічної системи виробництва кулінарної продукції

Показники якості	Підсистеми обладнання			Система в цілому
	механічного	теплого	холодильного	
Коефіцієнт номенклатурного покриття системи потреб (5)	1,636	3,214	2,500	2,450
Конструктивно-технічна насиченість системи диференційованих потреб (6)	1,613	2,778	1,800	2,064
Функціональна насиченість технічної системи (7)	4,721	13,851	3,003	7,192
Показник якості технічної системи (9)	2,760	6,203	2,325	3,763
Показник функціональності технічної системи (10)	2,927	4,986	1,668	3,194
Показник технічної насиченості технологічної обробки (11)	0,342	0,201	0,599	0,381

Отже, для значного підвищення технічного рівня і якості всієї системи технічних засобів, що використовуються при виготовленні кулінарної продукції, треба віддавати пріоритет удосконаленню багатофункціонального обладнання.

У шостому розділі “Розробка кількісних показників якості процесів обробки кулінарної продукції” обґрунтована важливість системного підходу до дослідження якості процесу кулінарної обробки харчових продуктів, бо саме в ній в найбільшому ступені виявляється внутрішній зв'язок компонентів технологічної системи, концепція якого наведена на рис. 5. Система властивостей процесу обробки складається з трьох підсистем, які поділені на групи з різними функціями. Так, підсистема властивостей енергетичного впливу (власно обробки) складена з властивостей, що відображають природу технологічного впливу на оброблюваний продукт (1), характеризують цілеспрямоване перетворення властивостей матеріального потоку (2) і ефективність досягнення мети (3).

У підсистемі технологічних властивостей технічних засобів виділені властивості, за допомогою яких здійснюється енергетичний вплив на оброблюваний продукт (4) і що характеризують ступінь або інтенсивність цього впливу (5). В підсистемі технологічних властивостей оброблюваного матеріального потоку виділені властивості, що беруть участь в передачі зовнішнього технологічного впливу (6), на які направлений енергетичний вплив (7), змінювання яких супроводжує цілеспрямовану зміну властивостей продукту (8) і що характеризують ступінь мінливості оброблюваного продукту в результаті технологічного зовнішнього впливу (9).

Набір властивостей, за допомогою яких здійснюється (4), передається (6) і на які направлений (7) технологічний вплив, залежить від його природи. Разом з тим, від набору властивостей, зміна яких передбачена в технологічному процесі (7), залежить вибір характеру зовнішнього впливу (1). Групи властивостей матеріального потоку (7), (8), (9) і технічних приладів (4), (5) взаємопов'язані.

Рис. 5. Концептуальна модель системи властивостей технологічної кулінарної обробки

Використовуючи відповідні методи, можна виміряти властивості, що нас цікавлять, і застосувати, безпосередньо або після перетворення, як показники якості процесу. Така система властивостей припускає, як мінімум, п'ятирівневу ієрархію показників в комплексному показнику якості процесу обробки.

Одержання комплексного показника ускладнене низкою обставин; основні з них: в залежності від об'єкту і мети дослідження змінюється склад показників якості, що контролюються; як правило, ці показники відображають важко порівнювані характеристики об'єкту, які мають різну розмірність і цілком незіставний діапазон значень; дуже часто відсутня нормативна база або наукові рекомендації на значення і вагомість показників. Для усунення цих обставин нами розроблений розрахунковий спосіб визначення коефіцієнтів вагомості, в основу якого покладено зворотно пропорційна залежність їх значень від відносної величини значень показників.

На відзнаку від відомих, цей спосіб менш трудомісткий у порівнянні з експертним, не має обмежень на склад і числові значення показників, що контролюються, дозволяє враховувати чинну нормативну базу.

Так, коефіцієнти вагомості компонентів при комплексній оцінці харчової цінності кулінарної продукції, використовуючи нормативну базу збалансованої одиниці добової потреби, визначали за формулою

$$m_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} C_{ij} / C_i}{\sum_{j=1}^t \left(\sum_{i=1}^{n_j} C_{ij} / C_i \right)_j}, \quad (12)$$

де m_{ij} - коефіцієнт вагомості i -го харчового компонента у групі самого нижнього рівня диференціювання; C_i - маса i -го компонента в збалансованій одиниці добової потреби; n_j - кількість харчових речовин, що утворюють j -у групу; $\sum C_{ij}$ - маса компонентів j -ої групи харчових речовин в збалансованій одиниці добової потреби; t - кількість груп речовин, що враховуються при оцінці харчової цінності.

Отримані наступні коефіцієнти вагомості: білки - 0,41, жир - 0,46, вуглеводи - 0,13 ($\sum m_i = 1,0$); натрій - 0,05, калій - 0,08, кальцій - 0,28, магній - 0,42, фосфор - 0,17 ($\sum m_i = 1,0$); вітамін С - 0,25,

РР - 0,75 ($\sum m_i = 1,0$); А (β-каротин) - 0,27, В₁ - 0,39, В₂ - 0,34 ($\sum m_i = 1,0$); для страв з круп і макаронних виробів і деяких м'ясних виробів - В₁ - 0,50; В₂ - 0,44; РР - 0,06 ($\sum m_i = 1,0$).

За відсутності нормативної бази для визначення коефіцієнтів вагомості використовується базове значення показника, що завжди відоме при порівняльній оцінці, та відхилення від нього експериментальних значень показників якості

$$m_i = \frac{P_{i\bar{o}}}{|P_{i\text{зр}} - P_{i\bar{o}}|} / \sum_{i=1}^n \frac{P_{i\bar{o}}}{|P_{i\text{зр}} - P_{i\bar{o}}|}, \quad (13)$$

де $P_{i\bar{o}}$ - базове значення i -го показника якості; $P_{i\text{зр}}$ - граничне (максимальне або мінімальне) значення i -го показника; n - кількість контрольованих в дослідженні показників.

Розроблена методика обчислення комплексного показника дозволила кількісно оцінити вплив процесу механічного розпушення і маринування шматків м'яса при виробленні смажених м'ясних виробів: застосування механічного розпушення підвищує якість натуральних порційних м'ясних виробів в 1,3 рази, а панірованих - в 1,5 рази; підтвердити обґрунтованість висновків розробників, що застосування розпушування шматків м'яса в поєднанні з маринуванням дозволяє використати товстий край, верхній і внутрішній шматки тазостегневого відруба яловичої туші для виготовлення напівфабрикатів, які за традиційною технологією виробляються тільки з вирізки; обґрунтувати найбільш оптимальний спосіб централізованого приготування коричневого бульйону з яловичих кісток; ранжувати різноманітні способи теплової обробки щодо збереження харчових речовин, а способи теплової обробки м'яса і птаха - ще й з урахуванням рівня її технологічних параметрів.

На рис. 6 наведена діаграма групових і комплексних показників якості способів теплової обробки з позицій збереження харчової цінності сировинного набору страви. Висока збереженість харчових речовин при варенні супів (0,891), особливо в процесі приготування щів (0,909), декілька нижча - при приготуванні супів-пюре (0,855); найбільші зміни відбуваються при варенні м'яса і птаха. При смаженні найменша (0,797) збереженість харчових речовин - в м'ясних výroбах; найбільші втрати спостерігаються при обробці птаха цілим, зокрема для курей - 34%, найменші - напівфабрикатів з котлетної маси - 14%; при цьому енергетичні речовини виявилися лабільнішими вітамінів. Групи страв за збереженістю харчової цінності сировини при тушкуванні розташовуються в наступній зменшуваній послідовності: страви з птаха (0,889), з м'яса (0,875), овочеві страви (0,764), страви з субпродуктів (0,732). При тушкуванні втрати енергетичних речовин складають від 4 до 15%, мінеральних речовин - від 2 до 10%, вітамінів - від 16 до 37%.

Рис. 6. Рівень збереженості харчових речовин при тепловій кулінарній обробці

Рис. 7. Якість теплової обробки м'ясних продуктів

Комплексний показник, визначений на підставі оцінок використання енергетичного і матеріального потоку при здійсненні процесу з певним рівнем технологічних параметрів (температура, тривалість і втрати маси) і наведений на рис. 7, свідчить про високу якість теплової обробки страв з січеного м'яса; тепла обробка крупних шматків м'яса (варення, смаження, тушкування) складає 26,2...34,0% від оцінки теплової обробки припущених січених виробів; при цьому оцінка технологічних параметрів смажених крупних шматків телятини в 1,6...1,8 рази вище у порівнянні з м'ясом інших тварин. Отримані дані вказують на доцільність відшукування способів, що забезпечують високу якість теплової обробки крупних шматків м'яса і цілих тушок птаха.

У сьомому розділі “Комплексна кількісна оцінка якості готової кулінарної продукції” розроблена методика перетворення абсолютних значень показників якості в оцінки за допомогою функції Харрінгтона, що дозволяє об'єднати шкалу інтервалів абсолютних значень показників з безперервною шкалою їх відносних значень (оцінок), обґрунтована система вузлових значень органолептичних і мікробіологічних показників (табл. 2), загальних для усього вивченого асортименту, фізико-хімічних - для кожного найменування охолодженої продукції (нормовані значення показників відповідають нижній межі оцінки “задовільно”).

Таблиця 2

Система вузлових значень показників якості охолодженої продукції

Якісна характеристика	Відмінно	Добре	Задовільно	Погано	Дуже погано
Кодоване значення	3,0...1,5	1,5...0,85	0,85...0,0	0...–0,5	–0,5...– 3,0
Оцінка показників	1,00...0,80	0,80...0,63	0,63...0,37	0,37...0,20	0,20...0,00
Абсолютні значення показників:					
органолептичних, бали	50...45	45...40	40...30	30...20	20...0
мікробіологічних, кількість мікробів в 1 г продукту	$10^1 \dots 10^2$	$10^2 \dots 5 \times 10^2$	$5 \times 10^2 \dots 10^3$	$10^3 \dots 10^4$	$10^4 \dots 10^6$

Експертним методом визначені коефіцієнти вагомості показників якості охолоджених страв: органолептичних - 0,35, мікробіологічних - 0,45, фізико-хімічних - 0,20. У групі фізико-хімічних показників супів: вміст сухих речовин - 0,30, жиру - 0,30, хлориду натрію - 0,10, титрована кислотність - 0,30; холодних закусок, відповідно, 0,30; 0,25; 0,10; 0,20 і вміст аскорбінової кислоти - 0,15.

Запропонована математична модель комплексного показника якості охолодженої продукції, яка забезпечує велику чутливість до малих оцінок мікробіологічних показників:

$$K_O = \prod_{j=1}^t \left(\sum_{i=1}^{n_j} m_{ij} \times K_{ij} \right)^{m_j} \quad \sum m_{ij} = \sum m_j = 1 \quad , \quad (14)$$

де m_j - коефіцієнт вагомості j -ої групи показників; m_{ij} - коефіцієнт вагомості i -го показника у j -ій групі; t - кількість груп; n_j - кількість показників в j -ій групі; K_{ij} - оцінка одиничних показників.

Середні значення комплексного показника груп страв вивченого асортименту перед холодильним зберіганням наведені в табл.3.

Таблиця 3

Середній комплексний показник початкової якості охолоджених страв

Групи страв	Розфасовка		
	Поліетиленові пакети	Функціональні посудини	
		Стан	
		концентрований	готовий до вживання
Холодні закуски	0,857	-	0,960
Борщі	0,960	0,941	0,939
Щі	0,894	0,945	0,913
Розсольники	0,940	0,947	0,951
Супи картопляні	0,914	0,956	0,971
Супи з бобовими, крупами і макаронними виробами	0,852	0,975	0,963
Супи-пюре	0,892	-	-
Узвари	-	0,918	0,925

Страви, що розфасовані в поліетиленові пакети, мають нижчу оцінку, ніж розфасовані у функціональні посудини, але усі вони відмінної якості; серед них більш високе значення оцінок мають ті страви, в склад яких входять харчові кислоти. Якість охолодженої кулінарної продукції достатньо стабільна: коливність значень не перевищує 10...12%, що цілком погоджується з природним розкидом фізико-хімічних властивостей харчових продуктів і допустимою взаємозамінні-

стю рецептурних компонентів при виробництві страв; однак якість страв, які розфасовані у функціональні посудини більш стабільна - коефіцієнт варіації менше 7%.

Під час зберігання середнє значення комплексного показника знижується, водночас збільшується середньоквадратичне відхилення. За характером змін рівня якості страв при зберіганні весь досліджуваний асортимент можна поділити на дві групи: з постійною і мінливою швидкістю; в останній групі для основної частини страв характерна незначна зміна рівня якості в перші 3...4 доби, а після цього періоду швидкість зниження якості зростає тим значніше, чим більший термін зберігання. Поряд з загальними тенденціями, виявлені й індивідуальні особливості в змінюванні рівня якості страв при зберіганні. Швидкість зниження якості постійна при зберіганні щів із квашеної капусти, салату з білоголодкової капусти (біля 6% за добу), узварів (1...2% за добу).

Математико-статистичною обробкою даних на ЕОМ встановлено, що найбільш адекватно описує динаміку комплексного показника якості емпірична залежність, фізична суттєвість якої виводиться з термодинаміки необоротних процесів

$$K_{\tau} = K_o \exp \left[-(a + b\tau)^2 \right] . \quad (15)$$

Коефіцієнти цієї залежності для вивченого асортименту наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Коефіцієнти емпіричної залежності (15) рівня якості охолоджених страв від терміну зберігання

Групи страв	Вид розфасовки			
	Поліетиленові пакети		Функціональні посудини	
	a	b	a	b
Холодні закуски			0,053	0,183
Борщі	0,026	-0,027	0,052	0,015
Щі			0,052	0,175
Борщі + щі	0,026	-0,018		
Розсольники	0,061	-0,080	0,034	0,436
Супи	0,086	-0,074	0,065	0,134
Узвари			0,017	0,286

Наявність зв'язку між комплексною оцінкою початкової якості охолоджених страв K_o і її змінюванням при зберіганні стало основою для наступних вихідних положень: а) продукція, що має в початковому стані порівняно низький рівень якості, не може бути рекомендована для централізованого виробництва і зберігання; б) оптимальний термін зберігання обмежується оцінкою "відмінно"

(комплексний показник не нижче 0,80); в) допустимий термін зберігання обмежується оцінкою “добре” (комплексний показник якості не нижче 0,63). З урахуванням цього, нами запропоновані оптимальні і допустимі терміни зберігання охолоджених страв вивченого асортименту.

Отримані результати дозволяють прогнозувати якість охолодженої продукції в процесі зберігання, визначати допустимі терміни, планувати виробничі програми підприємств як тих, що виробляють, так і тих, що використовують охолоджену продукцію.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-технічної літератури виявлено, що вирішення проблеми підвищення якості вітчизняних продуктів харчування і забезпечення їх конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках потребує врахування сучасних тенденцій у виробничій сфері економічно розвинутих країн, де використовується системний підхід до цієї проблеми. Виходячи з цього, сформульована наукова концепція, згідно якої забезпечення виробництва високоякісної кулінарної продукції повинно базуватися на подальшому вдосконаленні взаємопов'язаних основних компонентів процесу виробництва на основі кількісних показників, які можна використати в системах управління якістю і при виборі напрямків науково-технічного прогресу в даній сфері виробництва. Однак реалізація цієї концепції утруднена відсутністю конкретизованої для даної сфери виробництва науково обґрунтованої методики одержання кількісних показників.

2. Розроблена концепція технологічної системи виробництва кулінарної продукції, яка розкриває взаємозв'язок і роль властивостей сировини, параметрів обладнання і способів обробки в формуванні якості готової кулінарної продукції, що відкриває можливість комплексного рішення проблеми підвищення якості і оптимізації технологічного процесу за узагальненим критерієм. Теоретично обґрунтовані класифікація, система властивостей і показників якості матеріально-сировинного потоку, технологічного обладнання, технологічної обробки сировини і напівфабрикатів, а також готової кулінарної продукції, що має принципове значення для розробки кількісних комплексних показників якості процесу виробництва продуктів харчування, які дозволять підвищити об'єктивність і обґрунтованість техніко-технологічних рішень, що приймаються.

3. Розроблені математичні моделі показників якості кулінарної сировини у взаємозв'язку зі специфікою процесу виготовлення страв, що створює передумови для оптимізації виробничих програм підприємств харчування, показників якості обладнання як цілісної системи у взаємозв'язку з системою технологічних потреб кулінарної обробки харчових продуктів, що є основою для вибору напрямків подальшого розвитку технічних засобів і раціонального апаратурного оформлення виробництва кулінарної продукції в цілому. Теоретично обґрунтовані і розроблені розрахункові методи визначення коефіцієнтів вагомості харчових компонентів у комплексному показнику харчової цінності продуктів харчування і якості їх енергетичної цінності з урахуванням відомих фізіологі-

чних норм споживання і збалансованості основних харчових речовин для різних груп населення, коефіцієнтів вагомості показників при комплексній оцінці якості, коли їхня сукупність мінлива за номенклатурою і кількістю і немає жорстких обмежень на значення показників, що надає цьому методу універсальність при оцінці досліджуваних об'єктів. Розроблена нова методика комплексної кількісної оцінки кулінарної продукції централізованого виробництва з урахуванням вимог НД. Принципова відзнака цієї методики від відомих полягає в урахуванні специфіки цієї продукції при обчисленні комплексного показника і в об'єднанні двох типів шкал – безперервної і шкали інтервалів, традиційної для експертних методів оцінки.

4. Прорангована за узагальненим числовим показником технічного рівня вся сукупність моделей технологічного і холодильного обладнання, які серійно випускалися для громадського харчування України протягом 15 років, що розкриває тенденції і проблеми в апаратурному оформленні процесу виробництва кулінарної продукції; виявлені як найбільш прогресивні зразки торговельного обладнання (КХС(Н)-1-8,0, КХС-1-11,2, ШХ-0,7(1,40), ПВХС/В-1-0,315, МООЛ-500, МИМ-600, МИВП-М, ОР1 “Сола”, МРО-400-1000, МИК-60, А2-ХТМ, МВ-100, Я2-ФЮ5, ПЭ(Т)-0,51, КЭ(КПЭ)-250, ШЖЭ-0,85, “Жар-піцца”, СЭ-0,22, ЭГС-6(16), КНЭ-100МН), так і такі, що вимагають подальшого вдосконалення або випуск яких доцільно припинити. Значення абсолютних показників якості холодильного, механічного, теплового обладнання, що досягнуті до нинішнього часу, є основою для поступового розвитку технічних засобів процесу виробництва продуктів харчування.

5. Встановлено, що середньорічне підвищення технічного рівня, що визначений груповою оцінкою масогабаритних і енергетичних показників якості, у період з 1980 по 1995 рр. складало для холодильного обладнання 2,4%, електротеплового - 1,2%, механічного - 0,8%. Поряд з цим якість деяких функціонально однорідних груп механічного і теплового обладнання по цим показникам за період, що аналізується, знизилася: тістомісильних машин - на 24%, універсальних кухонних машин - на 14%, м'ясорубок - на 11%, пароварильних апаратів - на 2%; в останні роки зниження якості відзначене для усіх видів обладнання, що свідчить про необхідність розробки технічної політики розвитку галузевого машинобудування на загально державному рівні.

6. Виявлено, що найбільш конструктивно-технічно насичені процеси зберігання і реалізації кулінарної охолодженої продукції, замісу тіста, нарізки овочів і інших продуктів, приготування смажених виробів, найнижче - процесів перемішування, протирання, розмелювання, варення у парі, припускання, інтенсивного охолодження кулінарної продукції. Підсистема теплового обладнання через свою універсальність дозволяє задовольняти технологічні потреби меншою різноманітністю технічних засобів, що вказує на пріоритетність вдосконалення і розробки багатофункціональних моделей обладнання.

7. Встановлено, що більш високий рівень збереження харчової цінності сировинного набору має продукція, яка приготована варенням і припусканням (комплексний показник якості

0,932...0,863), більш низький - приготована тушкуванням, жаренням і запіканням (комплексний показник якості 0,830...0,765). Ці дані необхідно враховувати при організації раціонального харчування населення. Найбільш важливе значення при комплексній оцінці якості охолодженої кулінарної продукції має група мікробіологічних показників ($m_{мб}=0,45$), менш важливе - група фізико-хімічних показників ($m_{фх}=0,20$). З продукції, яка розфасована в поліетиленові герметичні пакети, найбільш високу комплексну оцінку якості має та, до складу якої входять харчові кислоти (борщі, щі, розсольники та ін.), вона добре зберігається протягом 10-13 днів. Продукція, яка розфасована у функціональні посудини, менш стала при зберіганні; при високій вихідній якості (комплексна оцінка 0,90...0,98) оптимальний термін її зберігання приблизно в 1,5...2 рази менший у порівнянні з продукцією, що розфасована в герметичні поліетиленові пакети, і складає в середньому 3...6 днів.

8. Встановлені статистично вірогідні емпіричні залежності деяких одиничних показників якості обладнання від типорозміру, динаміки середньої групової оцінки масогабаритних і енергетичних показників холодильного, механічного і електротеплового обладнання, комплексного показника якості охолодженої готової продукції від терміну зберігання, які можуть бути застосовані для управління і прогнозування якості.

9. Упровадження результатів дослідження в практику дає економічний, науково-технічний та соціальний ефект, який полягає в підвищенні науково-методичного рівня контролю і управління якістю, економії матеріально-енергетичних ресурсів при проектуванні, виробництві та використанні продукції з поліпшеними показниками.

10. Результати дисертаційної роботи рекомендується використовувати при узагальненні численних, різнопланових експериментальних даних досліджень, пов'язаних з питаннями якості процесу виробництва продуктів громадського харчування, обґрунтуванні ефективності нових технологій кулінарної продукції і раціональних способів обробки нових продуктів харчування, конструктивно-технічних параметрів обладнання для громадського харчування.

Список опублікованих праць за темою дисертації

1. Топольник В.Г. Количественная оценка качества оборудования общественного питания. - Донецк: Кассиопея, 1998. - 196 с.

2. Ратушный А.С., Топольник В.Г. Оценка качества кулинарной продукции (Вопросы практической квалиметрии): - М.: Русская кулинария, 1991. -182 с.

3. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. Методологические вопросы комплексной оценки качества продуктов общественного питания (на примере охлажденных блюд). Обзорн. информ. с. Общественное питание, вып. 5. -М.: ЦНИИИТЭИторговли, 1983. - 52 с.

4. Топольник В.Г. Массогабаритные и энергетические показатели качества технологического оборудования для предприятий общественного питания. -Донецк: ДонГУЭТ, 1999. - 86 с.

5. Топольник В.Г. Методика количественной оценки качества продуктов питания по комплексу физико-химических характеристик. –Донецк: ДонГУЭТ, 1999. – 10с.
6. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г., Павличенко А.А. Математическая обработка опытных данных комплексного показателя качества охлажденных блюд в процессе хранения //Индустриальная технология производства продукции общественного питания: Сб. науч. тр. НИИОП. - М.: ВНИИЭТсистем, 1987. - С.113-120.
7. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. К вопросу о формализации качества охлажденной продукции как необратимого термодинамического процесса //Актуальные вопросы совершенствования общественного питания: Сб. научн. тр. НИИОПа. - М.: ВНИИЭТсистем, 1989. - С. 67-72.
8. Ратушный А.С., Топольник В.Г., Пенина Г.Г., Павличенко А.А. Алгоритмизация комплексной оценки качества охлажденных блюд //Торговля и общественное питание в новых условиях хозяйствования: Темат. сб. научн. тр. по проблемам торговли и общественного питания. -Вып.1.-Донецк: ДИСТ, 1990. - С. 206-207.
9. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. Показатели качества охлажденных мясных блюд //Известия вузов. Пищевая технология. -1990. -№ 6. – С. 40-42.
10. Ратушный А.С., Топольник В.Г., Пенина Г.Г., Павличенко А.А. Исследование комплексного показателя качества охлажденных блюд в зависимости от сроков хранения методами корреляционного анализа //Совершенствование производства и обслуживания в общественном питании в новых условиях хозяйствования: Сб. научн. тр. – Киев: КТЭИ, 1991. - С.126-130.
11. Ратушний О.С., Топольник В.Г. Про кореляційний зв'язок якісних характеристик при смаженні м'ясних виробів //Торгівля і ринок України : Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. –Донецьк: ДКІ, 1993. -С.182.
12. Топольник В.Г., Ратушний О.С. Про кваліметричні та системні властивості технологічного устаткування //Торгівля і ринок України : Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. - Донецьк, ДДКІ, 1994. -С.147-148.
13. Топольник В.Г., Ратушний О.С. Статистичний аналіз масогабаритних та енергетичних характеристик торговельного холодильного обладнання //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. –Донецьк: ДДКІ, 1995. -С.180-181.
14. Топольник В.Г., Ратушний О.С. Концептуальна модель технологічної системи кулінарного виробництва //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. - Донецьк, ДДКІ, 1996. -С.214-215.
15. Топольник В.Г., Ратушний О.С. Формалізація технологічного процесу виробництва січених м'ясних виробів //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. –Донецьк: ДДКІ, 1996. -С.215-216.

16. Топольник В.Г. Ієрархічна структура номенклатури обладнання підприємств харчування //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. – Донецьк: ДДКІ, 1996. -С.242-244.
17. Топольник В.Г. Оцінка якості номенклатури технічних засобів кулінарного виробництва //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. –Донецьк: ДДКІ, 1997. -С.212-213.
18. Топольник В.Г., Ратушний О.С. Оцінка якості матеріального потоку технологічної системи кулінарного виробництва (ТСКВ) у вихідному стані //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. – Донецьк: ДДКІ, 1997. -С.211-212.
19. Топольник В.Г. Комплексна оцінка якості теплової обробки щодо збереження харчових речовин //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. –Донецьк: ДДКІ, 1998. -С.298-299.
20. Топольник В.Г. Оцінка системи обладнання по забезпеченню технологічних потреб виробництва кулінарної продукції //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування. –Донецьк: ДДКІ, 1998. -С.301-303.
21. Топольник В.Г. Кваліметрична оцінка подрібнювально-різального обладнання підприємств громадського харчування //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 1. - Донецьк: ТОВ “КІПІС”, 1998. - С. 75-80.
22. Топольник В.Г. Кваліметрична оцінка способів варіння концентрованого коричневого бульйону з яловичих кісток //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 1. - Донецьк: ТОВ “КІПІС”, 1998. - С. 127-130.
23. Топольник В.Г. Показники технологічної якості сировини, яка використовується для вироблення кулінарної продукції //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 1. - Донецьк: ТОВ “КІПІС”, 1998. - С. 250-258.
24. Топольник В.Г. Номенклатура показників якості кулінарної продукції для різних типів структур технологічного процесу //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 2. - Донецьк: ТОВ “КІПІС”, 1999. - С. 148-153.
25. Топольник В.Г. Метод оцінки енергетичної цінності продуктів харчових виробництв //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 2. - Донецьк: ТОВ “КІПІС”, 1999. - С. 187-192.
26. Ратушний А.С., Топольник В.Г. Комплексная оценка эффективности технологии мясных блюд //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 3. - Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. - С. 8-17.

27. Топольник В.Г. Концепція системи властивостей технологічної обробки кулінарної продукції //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 3. - Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. - С. 344-350.
28. Топольник В.Г. До питання застосування методів кваліметрії при впровадженні систем якості на підприємствах харчування //Торгівля і ринок України: Темат. зб. наук. пр. з проблем торгівлі і громадського харчування.-Вип.9. -Том 2. -Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. - С. 309-313.
29. Топольник В.Г. Комплексна оцінка процесу варіння щодо збереження харчових речовин при приготуванні страв //Вісник ДонДУЕТ. – 1999. -№4. –с. Технічні науки. – С. 68-73.
30. Топольник В.Г. Показник якості теплової обробки харчових продуктів //Стандартизація, сертифікація, якість. –1999. -№4. –С. 44-46.
31. Топольник В.Г., Ратушный А.С. Концепция качества продукции //Питание и общество. – 2000. -№1. – С. 21-22.
32. Топольник В.Г., Ратушный А.С. Количественная оценка качества мясного сырья для производства кулинарной продукции //Мясная индустрия. – 2000. –№1. – С.39-41.
33. Топольник В.Г. Комплексна оцінка збереження харчових речовин при приготуванні смажених м'ясних виробів традиційної технології //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 4. -Том 1. –Донецьк: ДонДУЕТ, 2000. - С.148-155 .
34. Ребрік Н.В., Топольник В.Г. До питання про якість холодильного обладнання на стадії експлуатації на підприємствах торгівлі //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 4. -Том 1. -Донецьк: ДонДУЕТ, 2000. -С.96-101.
35. Топольник В.Г. Внутрішньосистемні зв'язки кулінарної сировини і їхня кількісна оцінка //Вісник ДонДУЕТ. – 2000. -№6. – с. Технічні науки. – С. 141-145.
36. Топольник В.Г. Количественная оценка технологических параметров тепловой обработки мясных блюд //Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв : Зб. наук. пр.: У 2 ч. – Харків: ХДАТОХ, 2000. – Ч. 1. – С. 144-151.
37. Топольник В.Г. Ретроспективний аналіз рівня якості торгового холодильного обладнання, що оцінений за основними технічними параметрами //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 5. –Донецьк: ДонДУЕТ, 2001. - С. 42-49.
38. Топольник В.Г. Ретроспективний аналіз технічного рівня механічного обладнання підприємств харчування виробництва країн СНД //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 6. -Том 2. –Донецьк: ДонДУЕТ, 2001. - С. 65-72.
39. Топольник В.Г., Ратушный О.С. Кількісна оцінка технологічних параметрів теплової обробки страв із сільськогосподарського птаха //Вісник ДонДУЕТ. – 2001. -№9. – с. Технічні науки. – С. 31-36.

40. Ребрик Н.В., Топольник В.Г. Результаты соціологічного дослідження про використання торгового холодильного обладнання на підприємствах ТОВ "Прана" та "Час" м. Шахтарська //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. -Вип. 6. -Том 2. -Донецьк: ДонДУЕТ, 2001. -С.298-303.

41. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. Применение функции желательности для оценки свойств кулинарной продукции //Ред. ж. Известия вузов. Пищевая технология. -Краснодар, 1984. - 7с. -Деп. в ЦБТЭИ Центросоюза 04.02.85г., № 5-85.

42. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. Определение весомости свойств при комплексной оценке качества кулинарной продукции //Ред. ж. Известия вузов. Пищевая технология. -Краснодар, 1984. - 6с. -Деп. в ЦБТЭИ Центросоюза 04.02.85г., № 6-85.

43. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. К вопросу о выборе математической модели комплексной оценки качества кулинарной продукции //Ред. ж. Известия вузов. Пищевая технология. -Краснодар, 1984. - 6с. -Деп. в ЦБТЭИ Центросоюза 04.02.85г., № 7-85.

44. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. Комплексная оценка качества охлажденных первых блюд /Ред. журн. "Известия вузов. Пищевая технология". -Краснодар, 1985. - 8с. -Деп. в ЦБТЭИ Центросоюза 24.05.85г., № 35-85.

45. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г., Павличенко А.А. Математическая модель изменения качества кулинарной продукции при хранении //Совершенствование методов и форм управления торговлей и общественным питанием: Труды краевой научн.-практ. конф. - Красноярск, 1984. - С.150-151.

46. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. Комплексный показатель качества охлажденной кулинарной продукции //Совершенствование методов и форм управления торговлей и общественным питанием: Труды краевой научн.-практ. конф. - Красноярск, 1984. - С.169-170.

47. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г., Пенина Г.Г., Павличенко А.А. Математико-статистические характеристики комплексного показателя качества охлажденной кулинарной продукции в функциональных емкостях при хранении //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Труды 2-й Всесоюзн. научн. конф., 12-14 декабря 1989 года. – Харьков, 1989. -С.10-11.

48. Ратушный А.С., Смирнова Л.В., Топольник В.Г. Комплексный показатель качества охлажденных блюд в функциональных емкостях //Проблемы индустриализации общественного питания страны: Труды 2-й Всесоюзн. научн. конф., 12-14 декабря 1989 года. - Харьков, 1989. -С.380-381.

49. Топольник В.Г., Ратушный А.С. Применение методов кваліметрії для оцінки якості продукції, обробленої холодом. //Холод - народному господарству: Труды Всесоюзн. научн.-техн. конф. - Л.: ЛТИХП, 1991. - С.256-257.

50. Топольник В.Г. Комплексна оцінка якості універсальних кухонних машин //Стан і проблеми розвитку торгівлі й харчування в Україні: Праці наук.-практич. конф., присвяченої 30-річчю створення ХДАТОХ: (16-17 жовтня 1997 р.) -Харків: ХДАТОХ, 1997. -С.53-54.

51. Топольник В.Г., Ратушний О.С. Комплексна оцінка технологічних параметрів теплової обробки м'ясних страв //Стан і проблеми розвитку торгівлі й харчування в Україні: Праці наук.-практич. конф., присвяченої 30-річчю створення ХДАТОХ (16-17 жовтня 1997 року). – Харків: ХДАТОХ, 1997. - С.12-13.

52. Топольник В.Г. Концепція системи властивостей технологічної обробки кулінарної продукції //Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Праці Міжнар. наук.-техн. конф., 23-24 вересня 1999р. м. Слов'яногірськ. – Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. – С. 59-60.

53. Ратушний А.С., Топольник В.Г. Комплексная оценка эффективности технологии мясных блюд //Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Праці Міжнар. наук.-техн. конф., 23-24 вересня 1999 р. м. Слов'яногірськ. – Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. – С. 36-38.

54. Топольник В.Г. Ратушний А.С. Групповая оценка основных технических параметров измельчительно-режущего оборудования для предприятий общественного питания //Продовольственный рынок и проблемы здорового питания: Труды 2-й Междунар. научн.-практ. конф. –Орел: ОГТУ, 1999. – С. 248.

55. Ратушний А.С., Топольник В.Г. Системный подход к технологии производства рубленых мясных изделий //Наука – сервису. Химия и технология природных органических соединений: Труды междунар. научн.-техн. конф. “Химия природных соединений” - направление “Технология живых систем”. – М.: МГУС, 2000. – С. 9-19.

56. Топольник В.Г. Кількісні показники якості сировинного набору м'ясних страв //Научные и практические аспекты переработки мяса и мясопродуктов: Труды Междунар. науч. - практ. конф. – Харьков: ХГАТОП, 2001. – С.7-8. – 0,10 др. ар.

57. Топольник В.Г. Кількісна оцінка технічного рівня системи обладнання для підприємств громадського харчування //Проблеми управління якістю: Праці Першої всеукр. наук. конф. – К.: УАЯ, Міжгалузевий центр якості “ПРИРОСТ”, 2001. – С. 49-51.

58. Ребрик Н.В., Топольник В.Г. Результаты социологического исследования про використання торгового холодильного обладнання на підприємствах ТОВ "Прана" та "Час" м. Шахтарська //Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Праці Міжнар. наук.-техн. конф. - Слов'яногірськ. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2001. – С. 167.

59. Топольник В.Г. Ретроспективний аналіз технічного рівня механічного обладнання підприємств харчування виробництва країн СНД //Актуальні проблеми харчування: технологія та

обладнання, організація і економіка: Праці Міжнар. наук.-техн. конф. -Слов'яногірськ. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2001. – С. 66-68.

60. Топольник В.Г., Ратушний О.С. Кількісна оцінка технологічних параметрів теплової обробки страв із сільськогосподарського птаха //Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Праці Міжнар. наук.-техн. конф. -Слов'яногірськ. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2001. – С. 13-14.

АНОТАЦІЯ

Топольник В.Г. Наукове обґрунтування та розробка кількісних показників якості процесу виробництва продуктів харчування. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.12 – процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв. - Харківська державна академія технології та організації харчування Міністерства освіти і науки України, Харків, 2002.

Дисертацію присвячено розвитку наукової бази кількісної оцінки якості найважливіших складових процесу виробництва кулінарної продукції. Обґрунтовані взаємозв'язки в цілісній системі і системах об'єктів, властивостей і показників якості складових процесу. Вперше розроблені математичні моделі показників якості кулінарної сировини і системи технічних засобів, розрахунку коефіцієнтів вагомості показників при комплексній оцінці. Рівень якості сировини, обладнання, технологічної обробки і готової кулінарної продукції централізованого виробництва визначені за комплексним показником. Встановлене обладнання, випуск якого доцільно припинити через його низьку якість. Здійснене практичне впровадження результатів дослідження.

Ключові слова: система, сировина, готова продукція, обладнання, обробка, властивості, кількісні показники якості.

АННОТАЦИЯ

Топольник В.Г. Научное обоснование и разработка количественных показателей качества процесса производства продуктов питания. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.12 – процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств. - Харьковская государственная академия технологии и организации питания Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2002.

Диссертация посвящена разработке научной базы оценки качества кулинарной продукции методами квалиметрии и важнейших компонентов технологической системы по ее производству.

Обоснована концепция этой системы как совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств и формы сырья, материалов и полуфабрикатов с использованием соответствующего технологического оборудования для получения высококачественной готовой продукции в требуемом количестве, в заданные сроки, с меньшими материально-энергетическими и трудовыми затратами. Технологическая система образована четырьмя подсистемами - обрабатываемого продукта, технологического оборудования, технологической обработки и готовой кулинарной продукции. Эти подсистемы объединяют выделенные в соответствии с целью исследования подсистемы более низкого уровня, которые отражают сущностную, функциональную и количественную характеристику компонентов системы при оценке их качества. Данная концепция служила методической основой исследования.

Обоснованы концепции систем объектов, свойств и показателей качества ее подсистем. Подсистема обрабатываемого продукта представлена в виде шестиуровневой, технологического оборудования - четырехуровневой иерархической структуры. Структура системы свойств технологической обработки предполагает пять, а готовой кулинарной продукции централизованного производства - семь иерархических уровней. Данные структуры рекомендуется использовать при оценке процесса производства продуктов питания и при разработке математических моделей комплексных показателей качества и критериев эффективности как отдельных его составляющих, так и процесса в целом.

Разработаны математические модели оценки кулинарного сырья по затратности и взаимозаменяемости, которые положены в основу оценки стабильности рецептур блюд, по продолжительности хранения до использования; качества котлетного мяса по морфологическому составу; энергетической ценности продуктов питания с учетом суточной потребности в пищевых веществах.

Для количественной оценки системы технологического оборудования предложены показатели, отражающие внутреннюю связь технической системы с системой технологических потребностей. Установлено, что качество подсистемы теплового оборудования выше, поскольку в силу своей универсальности позволяет удовлетворять технологические потребности меньшим разнообразием технических средств. На основе комплексной оценки установлены как наиболее прогрессивные модели оборудования, так и такие, которые требуют существенного совершенствования или выпуск которых целесообразно прекратить ввиду их низкого качества.

Предложен расчетный метод определения коэффициентов весомости показателей при комплексной оценке качества или эффективности, позволяющий варьировать состав контролируемых параметров в технологических исследованиях, использовать, если существуют, нормативную базу или научные рекомендации по контролируемым параметрам. Это позволило ранжировать способы тепловой обработки по сохранности пищевой ценности сырьевого набора блюд, количественно

оценить эффективность новых технологий, подтвердить или опровергнуть обоснованность выводов разработчиков этих технологий.

Групповые и комплексная оценки сохранности пищевых веществ при тепловой кулинарной обработке позволяют рекомендовать при организации рационального питания населения предпочтение отдавать кулинарной продукции, приготовленной варкой или припусканием. Высокое качество с позиций уровня технологических параметров имеет тепловая обработка блюд из рубленого мяса, в то время как варка, жарка и тушение крупных кусков мяса и птицы тушкой имеют оценки в 3-4 раза ниже. Полученные результаты служат основанием целесообразности отыскания способов, обеспечивающих высокое качество тепловой обработки крупных кусков мяса и целых тушек сельскохозяйственной птицы.

Разработана методика комплексной оценки качества перспективной готовой кулинарной продукции - охлажденной продукции, производимой централизованно: преобразование абсолютных значений показателей качества в относительные (оценки) по экспоненциальной зависимости с выделением пяти уровней качества (отлично, хорошо, удовлетворительно, плохо и очень плохо), нормированные значения показателей соответствуют оценке удовлетворительно; система узловых значений общих для всего изученного ассортимента продукции органолептических и микробиологических и для каждого наименования физико-химических показателей; экспертным методом определены коэффициенты весомости этих показателей (0,35, 0,45 и 0,20 соответственно); математическая модель комплексной оценки аддитивно-мультипликативного вида.

Охлажденные блюда, расфасованные в функциональные емкости, имеют более высокую оценку исходного качества, но менее устойчивы при хранении, по сравнению с расфасованными в герметичные полиэтиленовые пакеты.

Осуществлено практическое внедрение разработанной методологии.

Ключевые слова: система, сырье, готовая продукция, оборудование, обработка, свойства, количественные показатели качества.

SUMMARY

Topolnik V. G. Scientific grounding and development of quantitative indices of the quality of food products manufacturing process. – The Manuscript.

The dissertation for doctor of technical science degree competition on the speciality 05.18.12 – processes and equipment of foodstuff, microbiological and pharmaceutical industry. – Kharkov State Academy of Food Technology and Management Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkov, 2002.

The dissertation is devoted to the development of scientific basis for quantitative assessment of the quality of the most important constituents of the culinary production process. The author gives grounding

of interrelations within the general system and systems of object, properties and indices of the quality of process constituents. For the first time the author developed mathematical models of quality indices of culinary raw materials as well as the system of technical means, calculation of coefficients of indices significance during complex assessment. The quality levels of the raw materials, equipment, technological processing and finished culinary products of centralized industry are found out using complex index. The author identified the equipment the production of which is to be canceled due to its poor quality. The practical implementation of research results was carried out.

Key words: system, raw, the finished production, equipment, processing, characteristics, qualitative quality index.