

**Ж.А. Крутовий**, канд. техн. наук, проф.

**Л.О. Касілова**, канд. техн. наук, проф.

**Ю.Ю. Приказчикова**, магістрант

**Г.В. Запаренко**, магістрант

**А.О. Борисова**, доц.

## **ПРО СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ РАЦІОНІВ ХАРЧУВАННЯ**

*Виходячи з принципів системного аналізу, розроблено класифікацію існуючих раціонів харчування за різними ознаками. Сформульовано та обґрунтовано основні етапи алгоритму проектування раціонів харчування; алгоритму, що базується на створенні кількох математичних моделей різного рівня системності та використанні комп'ютерних технологій.*

*Исходя из принципов системного анализа, разработана классификация существующих рационов питания по различным признакам. Сформулированы и аргументированы основные этапы алгоритма проектирования рационов питания; алгоритма, базирующегося на создании нескольких математических моделей различного уровня системности, а также использовании компьютерных технологий.*

*Classification of the existing human diets was developed on the basis of system analysis principles on various grounds. Main stages of the design algorithm of human diets, the algorithm based on the creation of some mathematical models of various levels of consistency as well as application of computer technologies are formulated and reasoned.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Згідно з оцінками експертів ВООЗ, здоров'я громадян на 8...12% залежить від діючої системи охорони здоров'я в країні, на 18...20% – від генетичної схильності людини до певних захворювань, на 68...74% – від способу життя, однією з найважливіших складових якого є харчування. Існування взаємозв'язків між харчуванням та найважливішими хронічними неінфекційними хворобами науково обґрунтовано та доведено. Так, у глобальній стратегії ВООЗ щодо раціонів харчування, фізичної активності та здоров'я, затвердженій Всесвітньою асамблеєю охорони здоров'я в 2004р., зазначено, що провідними причинами основних неінфекційних захворювань (серцево-судинних, остеопорозу, підвищеного тиску, підвищеного вмісту холестерину в крові, надлишкової ваги тощо) є неправильно складені раціони харчування;

раціони, які не відповідають добовим нормам надходження до організму есенціальних нутрієнтів, необхідних для нормального його функціонування.

Фактично розлади здоров'я людини часто пов'язані з нестачею або надлишком одних харчових речовин на шкоду іншим, оскільки серед продуктів харчування відсутні такі, які задовольняють потребу людини у всіх необхідних нутрієнтах. Лише споживання різноманітних харчових продуктів може забезпечити організм усіма необхідними харчовими речовинами, оскільки їжа є носієм та джерелом величезної кількості біологічно та фармакологічно активних речовин, потужним лікувальним і оздоровчим чинником.

Важливо відзначити також, що наслідки неінфекційних хвороб є важким економічним тягарем на вже переобтяжені системи охорони здоров'я і зумовлюють великі соціальні витрати. Із сказаного випливає, що розробка науково обгрунтованих підходів до складання раціонів харчування, спрямована на усунення причин виникнення неінфекційних хвороб, і може розглядатися як важливий крок у напрямі реалізації глобальної стратегії ВООЗ. При цьому концепцію оптимального харчування, яка передбачає необхідність і обов'язковість повного забезпечення потреб організму в енергії, есенціальних мікро- і макронутрієнтах, харчових волокнах, біологічно активних речовинах тощо, неможливо вважати остаточно вивченою на тлі існуючих рекомендацій з розробки харчових раціонів. Використання нових науково обгрунтованих харчових раціонів може сприяти запобіганню розвитку хронічних неінфекційних захворювань людей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання комбінування харчових продуктів у раціонах є предметом досліджень науковців. У літературі зустрічається достатньо інформації про різні види харчування та їх особливості [1–4]. На жаль, рекомендації стосовно складання харчових раціонів носять розрізнений характер. У них відсутній системний підхід, що дозволяє розробити єдиний алгоритм, який би враховував безліч чинників, що забезпечують високу харчову та біологічну цінність раціонів як для різних груп споживачів, так і для індивідуального споживання.

**Мета та завдання статті:**

- 1) проаналізувати існуючі підходи до створення раціонів харчування; здійснити класифікацію раціонів харчування за різними ознаками;
- 2) сформулювати основні етапи науково обгрунтованого алгоритму створення раціонів харчування різних видів;
- 3) запропонувати алгоритм поетапного математичного моделювання та оптимізації вмісту інгредієнтів у раціонах одноразового

споживання, призначених для профілактики та лікування хвороб, що виникають на тлі дефіциту кальцію.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В основу дослідження покладено розроблену нами класифікацію існуючих раціонів харчування (табл.), виходячи із принципів системного аналізу. Використання такої класифікації дозволить більш аргументовано підходити до розробки раціону.

*Таблиця – Класифікація раціонів харчування*

№ з/п	Класифікаційна ознака	Вид раціону харчування
1	2	3
1	За характером споживання	- для здорового населення; - для працівників зі шкідливими умовами праці; - для населення з ризиком захворювань; - для хворого населення
2	За віком	- для дітей; - для підлітків; - для дорослого населення (жінок і чоловіків); - для людей похилого віку
3	За режимом споживання страв	- для перших сніданків; - для других сніданків; - для обідів; - для полуденків; - для вечерь
4	За тривалістю дії раціону	- раціони одноразового споживання; - добові раціони; - циклові раціони
5	За видами біологічної дії	- раціони неспецифічної дії; - раціони специфічної дії; - раціони захисної дії; - раціони фармакологічної дії
6	За видами лікувальної дії	- для профілактики аліментарних захворювань; - для перешкоджання розвитку неінфекційних захворювань; - для підвищення стійкості організму до несприятливого впливу виробничих чинників; - для відновлення порушеного гомеостазу та діяльності функціональних систем організму

1	2	3
7	За групами працездатного населення залежно від фізичної активності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- для працівників переважно розумової праці (дуже легка фізична активність);</li> <li>- для працівників, зайнятих легкою фізичною працею (легка фізична активність);</li> <li>- для працівників середньої за важкістю працею (середня фізична активність);</li> <li>- для робітників, зайнятих важкою і особливо важкою фізичною працею (висока і дуже висока фізична активність)</li> </ul>

Всебічний аналіз літературних джерел показує, що під час створення раціонів харчування повинна враховуватися велика кількість дуже важливих фізіологічних співвідношень між різними нутрієнтами, технологічних обмежень на вміст інгредієнтів, умов збагачення раціонів нутрієнтами, умови забезпечення певного рівня енергетичної цінності раціону тощо. Урахувати все це, без застосування математичних методів, математичного моделювання, а також без використання сучасних комп'ютерних технологій, на нашу думку, є неможливим. Разом із тим, існуючі на сьогодні розв'язки проблеми проектування рецептур та раціонів знайдені, як правило, на доматематичному рівні. У них багато чинників не враховується.

Кожен раціон харчування повинен оптимізуватись з урахуванням багатьох чинників та наступних міркувань:

Виходячи з того, що до складу їжі входять компоненти, різні за фізіологічним значенням: нутрієнти, баластні речовини (від яких вона може бути очищена) і шкідливі, токсичні сполуки;

Надходження харчових речовин до організму споживача забезпечується в процесі руйнування харчових структур і всмоктування корисних речовин-нутрієнтів, необхідних для метаболізму, пластичних і енергетичних потреб організму. Прийоми їжі доцільно розподіляти відповідно до біоритмів людини, режиму та характеру трудової діяльності споживача;

Надходження харчових речовин повинно бути адекватним їх витратам організмом споживача.

Сформулюємо основні етапи алгоритму розробки раціонів харчування (рис).



**Рисунок – Алгоритм проектування раціонів харчування**

Варто зауважити, що, розробляючи будь-який раціон харчування, його доцільно розглядати як елемент довготривалої системи харчування, яка створюється або буде створена у майбутньому.

Нижче наведено приклад конкретної реалізації запропонованого алгоритму під час розробки раціонів одноразового споживання (РОСів) різних видів (для сніданків, обідів тощо), призначених для профілактики та лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію в організмі споживача.

1. Використовуючи ранжовані таблиці продуктів із високим вмістом нутрієнтів, розробляється проект РОСу; визначається перелік інгредієнтів для всіх страв раціону, орієнтовно визначається їх вміст, виходячи лише з обмежень знизу та зверху на основні фізіологічні

співвідношення (між вмістом жиру та кальцію, кальцію та фосфору, кальцію та магнію).

2. Використовуючи табличний процесор MS Excel, здійснюється вибір вмісту інгредієнтів, ураховуючи як основні фізіологічні співвідношення, так і технологічні обмеження на вміст інгредієнтів.

На цьому етапі також обчислюється вміст нутрієнтів у РОСі.

3. Здійснюється уточнення числових параметрів математичної моделі оптимізації вмісту інгредієнтів у РОСі (числові обмеження знизу та зверху на величини основних фізіологічних співвідношень та технологічні обмеження). Математична модель задачі доповнюється умовами збагачення РОСу нутрієнтами, які впливають на засвоєння кальцію організмом людини, а також умовою щодо забезпечення певної енергетичної цінності РОСу.

4. Розробка математичної моделі завершується формуванням цільової функції. Створена математична модель є моделлю лінійного програмування.

5. Розв'язання задачі оптимізації здійснюється симплексним методом або методом вбудованих функцій з використанням пакета MathCAD.

**Висновки.** У результаті виконаного дослідження розроблено класифікацію раціонів харчування за наступними ознаками: за характером споживання, віком, режимом споживання страв, видами лікувально-профілактичної дії раціонів, тривалістю їх дії, видами біологічної дії тощо.

Сформульовано та обґрунтовано основні етапи алгоритму розробки раціонів харчування різних видів.

Запропоновано алгоритм поетапного математичного моделювання та оптимізації вмісту інгредієнтів у раціонах одноразового споживання різних видів (для сніданків, обідів тощо), призначених для профілактики та лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту збалансованого кальцію в організмі споживача.

#### *Список літератури*

1. Гулич М. П. Здоровье человека: научные основы питания [Электронный ресурс] / М. П. Гулич, О. М. Марзеева. – Режим доступа: <<http://health-ua.com/articles/20.html>>.

2. Диетическое питание: учебное пособие-справочник. В 2 т. Т. 1. Физиологические основы диетического питания / [Черевко А. И., Дуденко Н. В., Павлоцкая Л. Ф., Димитриевич Л. Р.]. – Сумы : Университетская книга, 2011. – 432 с.

3. Орлова Н. Я. Біохімія та фізіологія харчування : підручник / Н. Я. Орлова. – 2-ге вид., перероб. і доп. ; Нац. торг.-екон. ун-т. – К., 2006. – 281 с.

4. Фізіологія харчування : підручник / Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Левітін Є. Я. [та ін.]– Суми : Університетська книга, 2011. – 473 с.

Отримано 01.02.2013. ХДУХТ, Харків.

© Ж.А. Крутовий, Л.О. Касілова, Ю.Ю. Приказчикова, Г.В. Запаренко, А.О. Борисова, 2013.

УДК 664.64.016.8

**Г.І. Дюкарева**, канд. техн. наук

**А.Е. Гасанова**, асп.

### **ВПЛИВ ЕЛАМІНУ ТА СТЕВІОЗИДУ НА ЯКІСТЬ КЛЕЙКОВИНИ БОРОШНА**

*Досліджено вплив добавок еламіну та стевіозиду на кількість сирої та сухої клейковини, на показники її якості, пружність та гідратаційну здатність клейковини борошна. Відповідно до отриманих даних зроблено висновок про вплив добавок на якість клейковини.*

*Исследовано влияние добавок эламина и стевियोзида на количество сырой и сухой клейковины, на показатели ее качества, упругость и гидратационную способность клейковины муки. Согласно полученным данным сделан вывод о влиянии добавок на качество клейковины.*

*The influence of additives elamin and stevioside to quantity of wet and dry gluten, the performance of its quality, flexibility and hydration ability of gluten flour is studied. According to the obtained results it is concluded the effect of additives on the quality of gluten.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Нині існує проблема обмеження споживання цукру і жиру не лише в чистому вигляді, але й у складі хлібобулочних та кондитерських виробів. Великого значення набуває виробництво продукції зниженої калорійності.

На думку американських учених, продукт вважається низькокалорійним тільки в тому разі, якщо він містить не більше 40 ккал на 100 г продукту. Підхід учених деяких європейських країн до цієї проблеми дещо інший. Вони ставлять перед собою завдання – виготовлення борошняних кондитерських виробів, калорійність яких