УДК 519.2:613.2

ПРО СТВОРЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ХАРЧУВАННЯМ ЛІКУВАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

О.І. Черевко, Ж.А. Крутовий

Запропонована концепція створення індивідуальних систем управління харчуванням (ІСУХ) для лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію. ІСУХ у динаміці реалізує взаємодію медикаментозного лікування з індивідуальним науково обґрунтованим харчуванням пацієнта.

Ключові слова: *системи харчування, системи управління харчуванням, щільність кісткової тканини.*

О СОЗДАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ ЛЕЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.И. Черевко, Ж.А. Крутовой

Предложена концепция создания индивидуальных систем управления питанием (ИСУП) для лечения заболеваний, возникающих на фоне дефицита кальция. ИСУП в динамике реализует взаимодействие медикаментозного лечения с индивидуальным научно обоснованным питанием пациента.

Ключевые слова: *системы питания, системы управления питанием, щільність кісткової тканини.*

ON THE CREATION OF PERSONAL MANAGEMENT SYSTEMS OF NUTRITION FOR MEDICATION OF DISEASES

O.I. Cherevko, G.A. Krutovyi

The objective of the research is to find methods for changing the system of individual balanced nutrition with the change of parameters that characterize healthy patient as a result of applying both pharmaceutical methods and procedures, and non-medicamental.

The authors suggest the following approach. An individual nutrition system is recommended to a patient, i.e. a set of complexes from 15-20 iteration-free single consumption rations of different kinds (for breakfast, lunch, dinner, supper, etc.), and as a conclusion, 15-20 daily rations, which can be repeated after some time. Such individual nutrition system guarantees average daily intake of balanced calcium, e.g. 1000 mg for healthy people of a certain category, or 1200 mg, … 1500 mg, …2000 mg, but in some cases even more than 2000 mg.

Depending on the patient's condition the doctor can recommend an average daily intake of balanced calcium for a certain period, having coordinated it with a nutritionist. A different individual nutrition system can be chosen for some period.

According to this scheme the transition from one nutrition system to the other individual system, which is more adequate to the altered state of the patient can take place in dynamics. It is the management of its individual nutrition.

So, the conception of creating personal management systems of nutrition (PMSN) for medication of diseases caused by calcium deficiency is proposed. PMSN performs dynamical interaction between medical treatment and personal nutrition that is scientifically substantiated.

Keywords: *nutrition systems, systems of managing nutrition, bone tissue density*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Із давніх часів відомо, що стан здоров'я людини значною мірою залежить від того, як вона харчується.

У процесі дослідження проблеми лікувально-профілактичного харчування виникла низка надзвичайно складних запитань, зокрема таких:

1. Як створити механізм інтегрально збалансованого харчування споживачів конкретної категорії? Тобто харчування з врахуванням великої кількості науково обґрунтованих співвідношень між нутрієнтами, з урахуванням технологічних умов та обмежень, із врахуванням у межах не тільки окремих страв та виробів, але й у межах окремих прийомів їжі, у межах добових раціонів із врахуванням у динаміці протягом довготривалих інтервалів часу (тижнів, місяців). Саме цього вимагає процес лікування багатьох захворювань.

2. Як обґрунтовано поєднувати (здійснювати взаємодію) процес медикаментозного лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію, з процесом харчування, від якого суттєво залежить усунення того самого дефіциту?

Чи доцільно змінювати харчування й за необхідності (або доцільності) як це здійснювати при суттєвій (значущій) зміні індивідуальних параметрів, що характеризують стан здоров'я пацієнта, який проходить медикаментозне лікування?

Сформульовані питання потребують підходів до пошуку відповідей на них.

Відомо, що харчування – це не стільки акт виготовлення та споживання їжі, скільки процес, особливо харчування лікувального призначення у випадку захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію. Оскільки цей процес може бути довготривалим, то необхідна розробка науково обґрунтованого механізму його здійснення в динаміці, зокрема управління ним, особливо індивідуальним харчуванням лікувальної дії.

Отже, актуальними стають проблеми:

а) взаємодії медикаментозного лікування та харчування;

б) створення індивідуальних систем управління харчуванням.

Мова йде поки що про індивідуальні системи управління харчуванням (ІСУХ) тільки для лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію в організмі пацієнта.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом низки років у Харківському державному університеті харчування та торгівлі здійснюються фундаментальні дослідження зі створення систем харчування (СХ) для профілактики та лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію в організмі споживача. У працях [1; 2] сформульовані принципи розробки систем харчування лікувальної дії, визначена їх структура.

У [3; 4] досліджені проблеми математичного моделювання вмісту інгредієнтів у раціонах одноразового споживання (РОСах) різного призначення: для сніданків, обідів, вечерь тощо. У [5] запропоновано математичні моделі оптимізації добових раціонів (ДР) харчування, що створюються на базі раціонів одноразового споживання. У [6] обґрунтована доцільність створення базових та індивідуальних систем харчування, які забезпечують різний середній рівень збалансованого кальцію у добових раціонах харчування.

У [7] досліджені математичні аспекти збалансування складу нутрієнтів у системах харчування, визначені шляхи вдосконалення систем харчування лікувально-профілактичної дії.

У [8] здійснено аналіз харчової та біологічної цінності раціонів одноразового споживання.

На сьогодні день відсутні публікації з проблем взаємодії медикаментозного лікування та харчування в процесі усунення захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію, відсутні також публікації з проблеми створення індивідуальних систем управління харчуванням при зміні параметрів, що характеризують стан здоров'я пацієнта в результаті застосування як медикаментозних методів та процедур лікування, так і немедикаментозних.

Результати досліджень, що викладені в працях [1–8] можуть слугувати базою для пошуку шляхів розв'язання проблем, сформульованих вище.

Мета статті – пошук шляхів зміни системи індивідуального харчування при зміні параметрів, що характеризують стан здоров'я пацієнта в процесі лікування захворювань, що виникли на тлі дефіциту кальцію в організмі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Лікування будь-яких захворювань, у тому числі тих, що виникають на тлі дефіциту кальцію, починається, як відомо, із діагностування захворювання, із визначення певних параметрів стану здоров'я, виходячи з яких призначаються певні медикаменти, порядок їх прийому, лікувальні процедури тощо. Крім того, у випадку захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію,

надаються певні рекомендації загального характеру щодо харчування пацієнта.

Разом із тим рекомендації з харчування вже з самого початку лікування можуть носити не загальний характер, а конкретний, більш адекватний стану пацієнта. Про що йде мова?

Основним джерелом надходження кальцію до організму пацієнта є їжа. Лікування захворювань суглобів, кісток і м'язів, як показують дослідження [9], можуть тривати багато місяців і навіть років. У таких випадках роль харчування суттєво зростає. Тим більше, що мова може йти про систематичне щодобове довготривале надходження збалансованого кальцію в організм хворого пацієнта в кількостях, які суттєво перевищують ті, що рекомендуються здоровим людям певних категорій.

Звичайно, і в таких випадках попри все можна обмежитися загальними рекомендаціями щодо харчування. Проте можливий інший підхід, який полягає в наступному: пацієнту може рекомендуватися певна індивідуальна система харчування, тобто набір сукупностей із 15–20 безповторних раціонів одноразового споживання різних видів (для перших і других сніданків, обідів, вечерь тощо), і як висновок, із 15–20 добових раціонів, які через відповідний проміжок часу можуть повторюватись. Причому така індивідуальна система харчування гарантує середнє щодобове надходження збалансованого кальцію, скажімо, не в 1000 мг, як для здорових людей певної категорії, а в 1200 мг, …. 1500 мг, … 2000 мг, а в окремих випадках [9] навіть більше 2000 мг.

Величина середнього щодобового надходження збалансованого кальцію може встановлюватися лікарем, виходячи зі стану пацієнта, узгоджуватись із фахівцем із харчування і рекомендуватися на певний проміжок часу: на місяць, квартал, півроку, рік тощо. Потім через певний проміжок часу повторно може здійснюватися процедура аналізів, вимірювань певних параметрів, наприклад, тих, що характеризують стан кісток тощо, і у випадку потреби встановлюватись інші величини середнього добового надходження збалансованого кальцію, більші або менші порівняно з попередніми, обиратись інша індивідуальна СХ на новий проміжок часу тощо.

За такою схемою може в динаміці відбуватися перехід від однієї системи харчування до іншої індивідуальної СХ, більш адекватної зміненому стану пацієнта, тобто управління його індивідуальним харчуванням.

Відомо, щоб управляти об'єктом чи процесом, необхідно, по-перше, мати інформацію про стан об'єкта (процесу) в різні моменти

часу, по-друге, – алгоритм здійснення дій з управління, які можуть перевести об'єкт (процес) з одного стану до іншого, кращого з точки зору певного критерію оптимальності. У випадку, що досліджується, – перехід від однієї індивідуальної СХ до іншої, яка забезпечує більш ефективне лікування.

Для реалізації сформульованого підходу до управління, що забезпечує науково обґрунтованим харчуванням у динаміці при лікуванні захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію, необхідно знайти відповіді на два запитання:

1. Якими джерелами інформації користуватись, вимірювання яких параметрів і як необхідно здійснити з метою визначення доцільної середньодобової величини збалансованого кальцію для пацієнта на наступний інтервал лікування? Через які інтервали часу це повинно відбуватись?

2. Чи можна завчасно створити сукупність систем харчування з наперед заданим середньодобовим вмістом збалансованого кальцію з дискретністю, наприклад, 50–100 мг для того, щоб забезпечувати рекомендовану ту чи іншу індивідуальну потребу у збалансованому кальції? Якщо так, то як це зробити, щоб реалізовувати конкретні рекомендації лікаря щодо харчування протягом певного рекомендованого інтервалу часу?

Вичерпну відповідь на перше питання можуть надати лікарі. Проте відомо, що одним із надзвичайно важливих параметрів, що характеризують стан пацієнта при багатьох захворюваннях досліджуваного виду, є щільність кісткової тканини.

Індивідуальну інформацію про цей показник пацієнта можна отримати, скориставшись, наприклад, такими приладами: денситометр кістковий ультразвуковий MiniOmni або BD2000 тощо.

Базуючись на історії хвороби, а також використовуючи інформацію про показники щільності кісткової тканини (або T scory, або Z scory), лікар має можливість оцінити рівень захворювання пацієнта на даний момент часу, а також рекомендувати як конкретну величину середньодобового надходження збалансованого кальцію з харчуванням, так і величину інтервалу часу, протягом якого доцільно здійснювати зазначену цілеспрямовану дію.

Щодо другого питання, що виникає при реалізації взаємозв'язку медикаментозного лікування з науково обґрунтованим харчуванням у динаміці при захворюваннях, що виникають на тлі дефіциту кальцію, викладемо наступне. На попередніх етапах дослідження проблеми харчування лікувально-профілактичного призначення нами створено [6] три базових системи харчування (сукупності раціонів одноразового

споживання) з цикловими раціонами тривалістю 15 діб для однієї категорії споживачів, а саме: жінок віком 40–59 років та коефіцієнтом фізичної активності 2,2. Ці системи характеризуються середньодобовим рівнем збалансованого кальцію ($\overline{Y}^{баз}$) відповідно 1108 мг, 1709 мг та 2215 мг. Крім того, виходячи із цих СХ, обґрунтована можливість, а також запропоновано алгоритм створення індивідуальних систем харчування із будь-яким індивідуальним середньодобовим вмістом збалансованого кальцію ($\overline{Y}^{інд}$) від 550 мг до 2500 мг на добу. При цьому індивідуальна СХ та обрана базова (з використанням якої створена індивідуальна) зв'язані співвідношенням

$$\overline{Y}^{інд} = \alpha \cdot \overline{Y}^{баз},$$

де α – коефіцієнт, що характеризує співвідношення між індивідуальною середньодобовою потребою у збалансованому кальції та відповідною величиною, обчисленою для обраної базової СХ.

За базову СХ (для створення індивідуальної) можна обрати будь-яку із уже створених трьох, виходячи із бажання пацієнта щодо триразового або чотириразового харчування на добу. Оптимальний вміст інгредієнтів у всіх РОСах (для різного призначення: сніданків, обідів, вечерь тощо) індивідуальної СХ обчислюється шляхом множення відповідних величин у РОСах вибраної базової СХ на коефіцієнт α.

При переході від базової СХ до індивідуальної СХ величини основних фізіологічних співвідношень не змінюються. Рівень забезпеченням індивідуальної СХ нутрієнтами збільшується (зменшується) в α раз порівняно з аналогічними величинами у базовій СХ.

Індивідуальна СХ пацієнта може охоплювати 1–3 і більше циклових раціонів тривалістю поки що 15 діб (15 безповторних ДР). Проте й ця величина може бути збільшена принаймні до 20 діб. Відповідні дослідження здійснюються.

Виходячи із сказаного, випливає, що для названої категорії пацієнтів завчасно можуть бути створені сукупності індивідуальних СХ з дискретністю 50–100 мг середньодобової величини збалансованого кальцію. Аналогічні дослідження щодо створення базових, а також індивідуальних систем харчування в перспективі можуть бути здійснені для інших категорій пацієнтів.

Отже, існує принципова можливість у процесі лікування зазначених захворювань, використовуючи інформацію про стан пацієнта, здійснювати перехід від однієї індивідуальної системи харчування з одним середньодобовим вмістом збалансованого кальцію до іншої, індивідуальної СХ, з іншою величиною цього показника харчування протягом будь-якого, рекомендованого лікарем, інтервалу часу, тобто управляти харчуванням залежно (при зміні) від стану пацієнта. Іншими словами, існує можливість створення *індивідуальних систем управління харчуванням* (ІСУХ) у процесі лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію в організмі пацієнта. І саме в формі таких систем управління реалізовувати в динаміці *взаємодію медикаментозного лікування* з науково обґрунтованим *харчуванням*.

Таким чином, управління полягає в періодичній зміні в динаміці однієї індивідуальної системи харчування на іншу ІСХ, адекватну зміненому стану пацієнта, ураховуючи періодично отримувану інформацію про стан здоров'я пацієнта.

Алгоритм функціонування ІСУХ складається з таких етапів:

1. Для різних категорій пацієнтів завчасно створюються базові системи харчування з цикловими раціонами тривалістю 15 діб і сукупності індивідуальних СХ з дискретністю середньодобового вмісту збалансованого кальцію в 50–100 мг. Для індивідуальних СХ можливі версії з триразовим та чотириразовим харчуванням. Уся інформація зберігається в персональних комп'ютерах.

2. З певною періодичністю, наприклад, раз на місяць, квартал, півроку, рік (або через певний інтервал часу) здійснюється аналіз щільності кісткової тканини з використанням денситометру того чи іншого виду, а також лікарем вивчаються інші показники стану здоров'я пацієнта.

3. Використовуючи всю можливу інформацію про стан пацієнта, лікар формує конкретні рекомендації пацієнту:

а) доцільне середньодобове забезпечення організму збалансованим кальцієм та номер відповідної індивідуальної системи харчування (ІСХ);

б) інтервал використання рекомендованої системи харчування.

4. Пацієнту (за встановлену оплату) надається (в електронній або друкованій формі) примірник усієї сукупності раціонів одноразового споживання, добових раціонів і циклового раціону індивідуальної системи харчування (ІСХ).

5. Пацієнт здійснює індивідуальне харчування відповідно до ІСХ. Природно, що паралельно відбувається призначене лікарем медикаментозне лікування.

6. Після завершення призначеного інтервалу харчування відповідно до ІСХ знову здійснюється аналіз стану пацієнта, формулюються нові рекомендації з харчування.

7. При необхідності призначається й надається нова СХ, адекватна зміненому стану, та інтервал харчування відповідно до неї. Цей інтервал може відрізнятися від попереднього.

Процеси медикаментозного лікування сумісно з науково обґрунтованим харчуванням пацієнта відбуваються до усунення захворювання.

Висновки. З метою реалізації взаємодії медикаментозного лікування з науково обґрунтованим харчуванням пацієнта при захворюваннях, що виникають на тлі дефіциту кальцію, запропонована індивідуальна система управління харчуванням (ІСУХ). Вона полягає у періодичному переході в динаміці від однієї системи харчування (ІСХ) з одним середньодобовим вмістом збалансованого кальцію до іншої ІСХ з іншою величиною цього показника. Перехід відбувається, базуючись на інформації про стан пацієнта, у першу чергу, на періодично отримуваних результатах аналізу щільності кісткової тканини пацієнта.

Список джерел інформації / References

1. Основні принципи створення систем харчування для профілактики та лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту кальцію / О. І. Черевко, Ж. А. Крутовий, В. М. Михайлов, Л. О. Касілова // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг – Х. : ХДУХТ, 2012. – С. 233.

Cherevko, O. I., Krutovyi, G. A., Mikhailov V. M., Kasilova L. O. (2012), "The main principles of creating nutritional systems for the prevention and medication of diseases caused by calcium deficiency" [Osnovni pryntsypy stvorennia system kharchuvannia dlia profilaktyky ta likuvannia zakhvoriuvan, shcho vynykayut na tli defitsytu kaltsiyu], *Advanced Technics and Technologies of Food Production, Catering and Hotel Industry and Trade. Economic Strategy and Development Prospects of Trade and Services*, Kharkiv, KhSUFT, p. 233.

2. Крутовий Ж. А. Про розробку систем харчування для профілактики та лікування захворювань, залежних від вмісту кальцію в організмі людини / Ж. А. Крутовий // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. – Х., 2012. – Вип. 1 (15). – С. 288–292.

Krutovyi, G. A. (2012), "On the creation of nutritional systems for the prevention and medication of the diseases depending on calcium content in a human body" [Pro rozrobku

system kharchuvannia dlia profilaktyky ta likuvannia zakhvoriuvan, zalezhnykh vid vmistu kaltsiyu v organizmi liudyny], *Advanced Technics and Technologies of Food Production, Catering and Trade*, Collected papers, KhSUFT, Kharkiv, Vol. 1 (15), pp. 288–292.

3. Математичне моделювання раціонів харчування, що містять збалансований кальцій / В. М. Михайлов, Ж. А. Крутовий, Г. В. Запаренко, Н.В. Манжос, Л.О. Касілова // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. праць / Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк, 2011. – С. 105–110.

Mikhailov, V. M., Krutovyi, G. A., Zaparenko, G. V., Manzhos, N. V., Kasilova, L. O. (2011), "Mathematical modeling of calcium balanced diets" [Matymatychne modeliuvannia ratsioniv kharchuvannia, shcho mistiat zbalansovannyi kaltsiy], *Equipment and technology of food industry*, Collected papers, Donetsk National University of Economics and Trade named by M. Tugan-Baranovsky, Donetsk, pp. 105–110.

4. Поетапне математичне моделювання та оптимізація вмісту інгредієнтів у раціонах одноразового споживання / Ж. А. Крутовий, Г. В. Запаренко, Н. В. Манжос, Л. О. Касілова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі : зб. наук. праць ХДУХТ. – Х., 2012. – Вип. 1 (15). – С. 434–440.

Krutovyi, G. A., Zaparenko, G. V., Manzhos, N. V., Kasilova, L. O. (2012), "The phased mathematical modeling and optimization of the ingredients' content in the rations of one-time consumption" [Poetpne matymatychne modeliuvannia ta optymizatsiya vmistu ingrediyentiv u ratsionakh odnorazovogo spozhyvannia], *Advanced Technics and Technologies of Food Production, Catering and Trade*, Collected papers, KhSUFT, Kharkiv, Vol. 1 (15), pp. 434-440.

5. Крутовий Ж. А. Математичні моделі проектування добових раціонів харчування з високим вмістом кальцію на базі раціонів одноразового споживіання / Ж. А. Крутовий, А.О. Півненко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. – Х., 2011. – Вип. 1 (13). – С. 415–424.

Krutovyi, G. A., Pivnenko, A. O. (2011), "Mathematical models of projecting daily diets with a high calcium content based on the rations of one-time consumption" [Matematychni modeli proektuvannia dobovykh ratsioniv kharchuvannia z vysokym vmistom kaltsiyu na bazi ratsioniv odnorazovogo spozhyvannia], *Advanced Technics and Technologies of Food Production, Catering and Trade*, Collected, KhSUFT, Kharkiv, Vol. 1 (13), pp. 415–424.

6. Черевко О. І., Крутовий Ж. А. Перспективи створення індивідуальних систем харчування / О. І. Черевко, Ж. А. Крутовий // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. – Х., 2012. – Вип. 2 (16). – С. 105–110.

Cherevko, O. I., Krutovyi, G. A. (2012), "The prospects of personal nutritional systems creation" [Perspektyvy stvorennia indyvidualnykh system kharchuvannia], *Advanced Technics and Technologies of Food Production, Catering and Trade*, Collected papers, KhSUFT, Kharkiv, Vol. 2 (16), pp. 105–110.

7. Черевко О. І., Крутовий Ж. А. Математичні аспекти збалансування складу нутрієнтів у системах харчування / О. І. Черевко, Ж. А. Крутовий // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. – Х., 2013. – Вип. 1 (17). – С. 271–287.

Cherevko, O. I., Krutovyi, G. A. (2013), "Mathematical aspects of balancing nutrients content in the edible systems" [Matematychni aspecty zbalansuvannia skladu nutriyentiv u systemakh kharchuvannia], *Advanced Technics and Technologies of Food Production, Catering and Trade*, Collected papers, KhSUFT, Kharkiv, Vol. 1 (17), pp. 271–287.

8. Крутовий Ж. А, Касілова Л. О., Приказчикова Ю. Ю., Запаренко Г. В. Аналіз харчової та біологічної цінності раціонів лікувально-профілактичної дії без м'яса та риби // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі : зб. наук. праць Харк. держ. ун-ту харч. та торг. – Х., 2012. – Вип. 2 (16). – С. 178–185.

Krutovyi, G. A., Kasilova, L. O., Prykazchykova, Y. Y., Zaparenko, G. V. (2012), "The analysis of nutritive and biological values of the diets with preventive and medical properties without meat and fish" [Analiz kharchovoyi ta biologichnoyi tsinnosti ratsioniv likuvalno-profilaktychnoyi diyi bez myasa ta ryby], *Advanced Technics and Technologies of Food Production, Catering and Trade*, Collected papers, KhSUFT, Kharkiv, Vol. 2 (16), pp. 178–185.

9. Ридерз Дайджест. Здоровые суставы, кости и мышцы. – ЗАО «Издательский дом Ридерз Дайджест» Москва. Лондон. Нью-Йорк, 2008.

Readers Digest. Healthy joints, bones and muscles (2008) [*Readers Digest. Zdorovyye sustavy, kosti e myshtsy*], CJSC "Izdatelskyy Dom Readers Digest», Moscow–London–New York.

Черевко Олександр Іванович, д-р техн. наук, проф., ректор, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: +38(057) 337-85-35

Черевко Александр Иванович, д-р техн. наук, проф., ректор, Харьковский государственный университет питания и торговки. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: +38(057) 337-85-35

Cherevko Olexandr, Dr. of Science, Professor, Rector, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska Str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: +38(057) 337-85-35

Крутовий Жорж Андрійович, канд.техн. наук, проф., кафедра вищої математики, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: +38(057) 349-45-63

Крутовой Жорж Андреевич, канд.техн. наук, проф., кафедра высшей математики, Харьковский государственный университет питания и торговки. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: +38(057) 349-45-63

Krutovyi George, Ph.D, Professor, Department of higher mathematics, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska Str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: +38(057) 349-45-63

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 15.03.2014. ХДУХТ, Харків.