

Технічні науки

УДК 664.641.4

Кузьмін Олег Володимирович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Кузьмин Олег Владимирович

кандидат технических наук,

доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национальный университет пищевых технологий

Kuzmin Oleg

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

Капустян Валерій Анатолійович

студент

Національного університету харчових технологій

Капустян Валерий Анатольевич

студент

Национального университета пищевых технологий

Kapustyan Valerii

Student of the

National University of Food Technologies

Бабанова Дар'я Олексіївна

студент

Національного університету харчових технологій

Бабанова Дарья Алексеевна

студент

Национального университета пищевых технологий

Babanova Darya

*Student of the
National University of Food Technologies*

Бариллов Мирослав Игоревич

*студент
Національного університету харчових технологій*

Бариллов Мирослав Игоревич

*студент
Национального университета пищевых технологий*

Barylov Miroslav

*Student of the
National University of Food Technologies*

Соломінський Олексій Андрійович

*студент
Національного університету харчових технологій*

Соломинский Алексей Андреевич

*студент
Национального университета пищевых технологий*

Solominskyi Oleksii

*Student of the
National University of Food Technologies*

Пахальчук Олександр Юрійович

*студент
Національного університету харчових технологій*

Пахальчук Александр Юрьевич

*студент
Национального университета пищевых технологий*

Pahalchuk Alexandr

Student of the

National University of Food Technologies

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ У ЗАКЛАДАХ
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ В ЗАВЕДЕНИЯХ
РЕСТОРАННОГО ХОЗЯЙСТВА
THE STUDY OF THE QUALITY OF FOOD IN RESTAURANTS**

Анотація. Проведено дослідження якості раціонів харчування в закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: кваліметрія, якість, харчування.

Аннотация. Проведено исследование качества рационов питания в заведениях ресторанного хозяйства.

Ключевые слова: квалиметрия, качество, питание.

Summary. The research of the quality of dietary rations in the restaurants was conducted.

Key words: qualimetry, quality, diet

Вступ. Якість раціону харчування – це різноманітний, збалансований і здоровий раціон, що забезпечує енергію і всі незамінні поживні речовини для росту і здорового та активного життя. Різноманітність їжі необхідно для задоволення потреб людини в поживних речовинах.

Якість харчування людини визначається двома головними показниками: енергетичної насиченістю і комплексністю необхідних інгредієнтів (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин).

Енергетична насиченість (або калорійність) їжі визначається енергією,

акумульованої в харчових продуктах: білках, жирах, вуглеводах. Цю енергію, що звільняється при окисненні їжі в організмі людини і використовується під час виробленої організмом роботи, прийнято вимірювати в калоріях (кал) або кілокалорії (ккал).

Другий показник якості харчування – асортимент споживаних поживних речовин. У свій час вважалося, що різні види їжі взаємозамінні і лише в сумі повинні давати необхідну кількість калорій. Ця механістична теорія отримала назву ізодінамії (від грец. *ise* – рівний, *dinamic* – сила). Однак тільки вуглеводи і жири можуть бути частково взаємозамінні, білки, особливо тваринного походження, не можна замінити нічим. Те ж саме можна сказати про деяких вітамінах, хоча їх енергетична роль і незначна.

Якість продукції – це сукупність властивостей продуктів, які обумовлюють їх придатність задовольняти певні потреби відповідно до призначення.

Показники якості – це якісна або кількісна характеристика властивостей продукції, то розглядається відповідно до певних умов її створення і споживання або експлуатації.

Метою роботи є дослідження якості раціонів харчування у закладах ресторанного господарства з позиції норм фізіологічної потреби людини.

Методики і методи дослідження. При оцінці рівня якості використовували комплексний метод [1-2], який заснований на використанні узагальненого показника якості продукції, який є функцією від одиничних (групових, комплексних) показників якості продукції [3-6].

Методика визначення комплексної оцінки якості раціону харчування [7-18]:

- значення показників для заданих раціонів харчування визначаються за формулою:

$$P_{ij} = \frac{M_{ij}}{\sum M_{ij}}, \quad (1)$$

де M_{ij} – вміст i -ої харчової речовини у j -ій групі речовин за раціоном харчування.

– за рекомендованими нормами визначаються базові значення:

$$P_{ij}^{\text{баз}} = \frac{M_{ij}^{\text{баз}}}{\sum M_{ij}^{\text{баз}}}, \quad (2)$$

де $M_{ij}^{\text{баз}}$ – значення i -ої харчової речовини у j -ій групі речовин за нормами фізіологічної потреби.

– оцінка одиничних показників білків, жирів та вуглеводів розраховується за формулою:

$$K_{ij} = \left(\frac{P_{ij}}{P_{ij}^{\text{баз}}} \right)^z, \quad (3)$$

де P_{ij} – показник вмісту харчової речовини у добовому раціоні (прийому їжі);

$P_{ij}^{\text{баз}}$ – базове (збалансоване) значення показника вмісту харчової речовини у добовому раціоні (за нормами фізіологічних потреб);

z – показник, який враховує вплив змінювання значення показника на рівень якості об'єкту, який має значення плюс 1 при оцінці вмісту білків і вуглеводів та мінус 1 при оцінці вмісту жирів.

– значення коефіцієнтів вагомості m_{ij} харчових речовин розраховуються за формулою:

$$m_{ij} = \frac{\sum M_{ij}^{\text{баз}}}{M_{ij}^{\text{баз}} \cdot \sum \left(\frac{\sum M_{ij}^{\text{баз}}}{M_{ij}^{\text{баз}}} \right)}. \quad (4)$$

– комплексний показник якості одноразового прийому їжі раціону за збалансованістю харчових речовин для дворівневої структури визначимо за допомогою адитивної моделі:

$$K_o = \sum_{i=1}^t M_j \cdot \sum_{j=1}^{n_i} m_{ij} \cdot K_{ij}, \quad (5)$$

де M_j – коефіцієнт вагомості груп харчових речовин.

Результати та їх обговорення. Враховуючи норми фізіологічних потреб середньостатистичної людини (табл. 1), розраховували комплексну оцінку якості одноразового прийому їжі.

Таблиця 1

Норми фізіологічної потреби середньостатистичної людини

Харчова речовина	Норма
Енергетичні харчові речовини, г	617,0
Білки, г	88,0
Жири, г	107,0
Вуглеводи, г	422,0
Вітаміни, мг	90,3
Тіамін (В ₁), мг	1,6
Рибофлавін (В ₂), мг	1,8
Піридоксин (В ₆), мг	1,9
Аскорбінова кислота (С), мг	85,0
Мінеральні речовини, мг	11150,0
Кальцій, мг	800,0
Фосфор, мг	1200,0
Магній, мг	400,0
Калій, мг	3750,0
Натрій, мг	5000,0

1. Комплексна оцінка якості сніданку

Згідно з планово-виробничим меню приведемо початкові данні для розрахунку сніданку, обіду та вечері (табл. 2).

Таблиця 2

Первинні дані для розрахунку

Найменування продуктів, страв	Вихід, г
Сніданок	
Капуста білокачанна тушкована	100
Масло вершкове	10
Сардельки 1-го сорту	100
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100
Кава чорна	200
Разом	510
Обід	
Вінегрет з оселедцем	150

Розсольник Ленінградський	500
Котлети рублені зі свинини	50
Рисова каша	150
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100
Компот апельсиновий	200
Разом	1150
Вечеря	
Суп молочний з рисом	250
Запіданка картопляна	100
Пряники заварні	50
Чай з цукром	200
Разом	600

У табл. 3-5 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів у харчових продуктах і стравах, які входять до сніданку, в залежності від маси страви.

Таблиця 3

Норми вмісту енергетичних речовин, які входять до сніданку

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Капуста білокачанна тушкована	100,00	1,00	3,20	5,50
Масло вершкове	100,00	0,60	82,50	0,90
Сардельки 1-го сорту	50,00	9,40	17,00	1,90
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100,00	7,60	0,90	49,70
Кава чорна з цукром	200,00	0,34	1,10	14,32
Разом	550,00	18,94	104,70	72,32

Таблиця 4

Норми вмісту мінеральних речовин, які входять до сніданку

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Капуста білокачанна тушкована	100,00	754,00	468,00	20,60	10,40	10,20
Масло вершкове	100,00	74,00	23,00	22,00	3,00	19,00
Сардельки 1-го сорту	50,00	904,00	212,00	7,00	17,00	149,00
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100,00	488,00	127,00	26,00	35,00	83,00
Кава чорна з цукром	200,00	0,00	77,00	10,00	0,00	13,00
Разом	550,00	2 220,00	907,00	85,60	65,40	274,20

Таблиця 5

Норми вмісту вітамінів, які входять у страви до сніданку

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Капуста білокачанна тушкована	100,00	0,01	0,01	0,03	12,00
Масло вершкове	100,00	0,00	0,10	0,00	0,00
Сардельки 1-го сорту	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100,00	0,16	0,08	0,06	0,00

Кава чорна з цукром	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Разом	550,00	0,17	0,19	0,09	12,00

У табл. 6-8 представлено перерахунок планово-виробничого меню за нормами вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів у харчових продуктах і стравах.

Таблиця 6

Перерахунок вмісту енергетичних речовин для сніданку

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Капуста білокачанна тушкована	100,00	1,00	3,20	5,50
Масло вершкове	10,00	0,06	8,25	0,09
Сардельки 1-го сорту	100,00	18,80	34,00	3,80
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100,00	7,60	0,90	49,70
Кава чорна з цукром	200,00	0,34	1,10	14,32
Разом	510,00	27,80	47,45	73,41

Таблиця 7

Перерахунок вмісту мінеральних речовин для сніданку

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Капуста білокачанна тушкована	100,00	754,00	468,00	20,60	10,40	10,20
Масло вершкове	10,00	7,40	2,30	2,20	0,30	1,90
Сардельки 1-го сорту	100,00	1 808,00	424,00	14,00	34,00	298,00
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100,00	488,00	127,00	26,00	35,00	83,00
Кава чорна з цукром	200,00	0,00	77,00	10,00	0,00	13,00
Разом	510,00	3 057,40	1 098,30	72,80	79,70	406,10

Таблиця 8

Перерахунок вмісту вітамінів у стравах, які входять сніданку

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Капуста білокачанна тушкована	100,00	0,01	0,01	0,03	12,00
Масло вершкове	10,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Сардельки 1-го сорту	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Хліб пшеничний з муки 1 сорту	100,00	0,16	0,08	0,06	0,00
Кава чорна з цукром	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Разом	510,00	0,17	0,10	0,09	12,00

На другому етапі відбувається розрахунок комплексної оцінки якості раціону харчування сніданку.

1) Абсолютні значення показників якості енергетичних харчових речовин (P_b – білків, $P_{ж}$ – жирів, P_e – вуглеводів) визначаємо за (1):

$$P_b=27,8/(27,8+47,45+73,41)=0,18700;$$

$$P_{жс}=47,45/(27,8+47,45+73,41)=0,31918;$$

$$P_{г}=73,41/(27,8+47,45+73,41)=0,49381.$$

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} – натрію, P_K – калію, P_{Ca} – кальцію, P_{Mg} – магнію, P_P – фосфору):

$$P_{Na}=3057,4/(3057,4+1098,3+72,8+79,7+406,1)=0,64854;$$

$$P_K=1098,3/(3057,4+1098,3+72,8+79,7+406,1)=0,23297;$$

$$P_{Ca}=72,8/(3057,4+1098,3+72,8+79,7+406,1)=0,01544;$$

$$P_{Mg}=79,7/(3057,4+1098,3+72,8+79,7+406,1)=0,01691;$$

$$P_P=406,1/(3057,4+1098,3+72,8+79,7+406,1)=0,08614.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} – тіаміну, P_{B2} – рибофлавіну, P_{B6} – піридоксину, P_c – аскорбінової кислоти):

$$P_{B1}=0,17/(0,17+0,1+0,09+12)=0,01375;$$

$$P_{B2}=0,1/(0,17+0,1+0,09+12)=0,00809;$$

$$P_{B6}=0,09/(0,17+0,1+0,09+12)=0,00728;$$

$$P_c=12/(0,17+0,1+0,09+12)=0,97087.$$

2) Аналогічно за рекомендованими нормами визначаються базові значення, які визначаються за формулою 2. Базові значення показників якості енергетичних харчових речовин ($P_{б}^{\bar{баз}}$ – білків, $P_{жс}^{\bar{баз}}$ – жирів, $P_{г}^{\bar{баз}}$ – вуглеводів):

$$P_{б}^{\bar{баз}}=88/(88+107+422)=0,14263; P_{жс}^{\bar{баз}}=107/617=0,17342;$$

$$P_{г}^{\bar{баз}}=422/617=0,68395.$$

Базові значення показників якості мінеральних речовин ($P_{Na}^{\bar{баз}}$ – натрію, $P_K^{\bar{баз}}$ – калію, $P_{Ca}^{\bar{баз}}$ – кальцію, $P_{Mg}^{\bar{баз}}$ – магнію, $P_P^{\bar{баз}}$ – фосфору):

$$P_{Na}^{\bar{баз}}=5000/(800+1200+400+3750+5000)=0,44843;$$

$$P_K^{\bar{баз}}=3750/11150=0,33632; P_{Ca}^{\bar{баз}}=800/11150=0,07175;$$

$$P_{Mg}^{\bar{баз}}=400/11150=0,03587; P_P^{\bar{баз}}=1200/11150=0,10762.$$

Базові значення показників якості вітамінів ($P_{B1}^{\bar{баз}}$ – тіаміну, $P_{B2}^{\bar{баз}}$ –

рибофлавіну, P_{B6}^{6a3} – піридоксину, P_c^{6a3} – аскорбінової кислоти):

$$P_{B1}^{6a3}=1,6/(1,6+1,8+1,9+85)=0,01772; P_{B2}^{6a3}=1,8/90,3=0,01993;$$

$$P_{B6}^{6a3}=1,9/90,3=0,02104; P_c^{6a3}=85/90,3=0,94131.$$

3) Оцінка одиничних показників білків, жирів та вуглеводів розраховується за формулою 3. Оцінка одиничних показників енергетичних харчових речовин (K_b – білків, $K_{ж}$ – жирів, K_e – вуглеводів):

$$K_b=0,187/0,14263=1,31115; K_{ж}=0,17342/0,31918=0,54332;$$

$$K_e=0,49381/0,68395=0,72199.$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} – натрію, K_K – калію, K_{Ca} – кальцію, K_{Mg} – магнію, K_P – фосфору):

$$K_{Na}=0,64854/0,44843=1,44624; K_K=0,23297/0,33632=0,69270;$$

$$K_{Ca}=0,01544/0,07175=0,21523; K_{Mg}=0,01691/0,03587=0,47126;$$

$$K_P=0,08614/0,10762=0,80040.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} – тіаміну, K_{B2} – рибофлавіну, K_{B6} – піридоксину, K_c – аскорбінової кислоти):

$$K_{B1}=0,01375/0,01772=0,77624; K_{B2}=0,00809/0,01993=0,40588;$$

$$K_{B6}=0,00728/0,02104=0,34607; K_c=0,97087/0,94131=1,03141.$$

4) Значення коефіцієнтів вагомості m_{ij} харчових речовин розраховуються за формулою 4. Коефіцієнти вагомості у групі енергетичних харчових речовин (m_b – білків, $m_{ж}$ – жирів, m_e – вуглеводів):

$$m_b=(617/88)/(617/88+617/107+617/422)=0,49237;$$

$$m_{ж}=(617/107)/(617/88+617/107+617/422)=0,40495;$$

$$m_e=(617/422)/(617/88+617/107+617/422)=0,10268.$$

Значення коефіцієнтів вагомості показників в групі мінеральних речовин (m_{Na} – натрію, m_K – калію, m_{Ca} – кальцію, m_{Mg} – магнію, m_P – фосфору):

$$m_{Na}=(11150/5000)/(2,23+2,97333+27,875+9,29167+13,9375)=0,0396;$$

$$m_K=(11150/3750)/(2,23+2,97333+27,875+9,29167+13,9375)=0,05281;$$

$$m_{Ca}=(11150/800)/(2,23+2,97333+27,875+9,29167+13,9375)=0,24752;$$

$$m_{Mg}=(11150/400)/(2,23+2,97333+27,875+9,29167+13,9375)=0,49505;$$

$$m_P=(11150/1200)/(2,23+2,97333+27,875+9,29167+13,9375)=0,16502.$$

Значення коефіцієнтів вагомості показників у групі вітамінів (m_{B1} – тіаміну, m_{B2} – рибофлавіну, m_{B6} – піридоксину, m_c – аскорбінової кислоти):

$$m_{B1}=(90,3/1,6)/(90,3/1,6+90,3/1,8+90,3/1,9+90,3/85)=0,36366;$$

$$m_{B2}=(90,3/1,8)/(90,3/1,6+90,3/1,8+90,3/1,9+90,3/85)=0,32325;$$

$$m_{B6}=(90,3/1,9)/(90,3/1,6+90,3/1,8+90,3/1,9+90,3/85)=0,30624;$$

$$m_c=(90,3/85)/(90,3/1,6+90,3/1,8+90,3/1,9+90,3/85)=0,00685.$$

Комплексний показник якості одноразового прийому їжі раціону за збалансованістю харчових речовин для дворівневої структури визначимо за допомогою адитивної моделі (формула 5). Значення групових коефіцієнтів вагомості прийнято нами: для енергетичних речовин – 0,35; вітамінів – 0,55; мінеральних речовин – 0,1.

$$K_0=0,35(0,49238*1,31115+0,40495*0,54332+0,10268*0,72199)+0,1(0,0396*1,44624+0,05281*0,6927+0,24752*0,21523+0,49505*0,47126+0,16502*0,8004)+0,55(0,36366*0,77624+0,32325*0,40588+0,30624*0,34607+0,00685*1,0314)=0,66975.$$

2. Комплексна оцінку якості обіду

У табл. 9-11 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів в харчових продуктах і стравах, які входять до обіду, в залежності від маси страви.

Таблиця 9

Норми вмісту енергетичних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Вінегрет з оселедцем	100,00	2,56	0,15	13,72
Розсольник Ленінградський	500,00	5,90	8,70	43,50
Котлети рублені зі свинини	50,00	5,60	18,60	9,50
Рисова каша	100,00	2,40	0,20	25,00
Хліб пшеничний з муки 1 с.	100,00	7,60	0,90	49,70
Компот апельсиновий	200,00	0,45	0,00	34,70
Разом	1 050,00	24,51	28,55	176,12

Таблиця 10

Норми вмісту мінеральних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Вінегрет з оселедцем	100,00	106,00	288,00	49,30	46,00	68,30
Розсольник Ленінградський	500,00	1 660,00	1 098,00	65,00	66,00	409,00
Котлети рублені зі свинини	50,00	402,00	65,00	11,00	12,00	50,00
Рисова каша	100,00	373,00	14,00	6,00	8,00	26,00
Хліб пшеничний з муки 1 с.	100,00	488,00	127,00	26,00	35,00	83,00
Компот апельсиновий	200,00	6,00	99,00	18,00	6,00	12,00
Разом	1 050,00	3 035,00	1 691,00	175,30	173,00	648,30

Таблиця 11

Норми вмісту вітамінів, які входять у страви до обіду

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Вінегрет з оселедцем	100,00	0,09	0,14	0,20	17,40
Розсольник Ленінградський	500,00	0,21	0,15	0,47	15,10
Котлети рублені зі свинини	50,00	0,21	0,06	0,28	0,00
Рисова каша	100,00	0,02	0,01	0,06	1,20
Хліб пшеничний з муки 1 с.	100,00	0,16	0,08	0,06	0,00
Компот апельсиновий	200,00	0,00	0,00	0,03	30,00
Разом	1 050,00	0,69	0,44	1,10	63,70

Таблиця 12

Перерахунок вмісту енергетичних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Вінегрет з оселедцем	150	3,84	0,23	20,58
Розсольник Ленінградський	500	5,90	8,70	43,50
Котлети рублені зі свинини	50	5,60	18,60	9,50
Рисова каша	150	3,60	0,30	37,50
Хліб пшеничний з муки 1 с.	100	7,60	0,90	49,70
Компот апельсиновий	200	0,45	0,00	34,70
Разом	1 150,00	26,99	28,73	195,48

Таблиця 13

Перерахунок вмісту мінеральних речовин, які входять до обіду

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Вінегрет з оселедцем	150	159,00	432,00	73,95	69,00	102,45
Розсольник Ленінградський	500	1 660,00	1 098,00	65,00	66,00	409,00
Котлети рублені зі свинини	50	402,00	65,00	11,00	12,00	50,00
Рисова каша	150	559,50	21,00	9,00	12,00	39,00
Хліб пшеничний з муки 1 с.	100	488,00	127,00	26,00	35,00	83,00
Компот апельсиновий	200	6,00	99,00	18,00	6,00	12,00
Разом	1 150,00	3 274,50	1 842,00	202,95	200,00	695,45

Таблиця 14

Перерахунок вмісту вітамінів, які входять у страви до обіду

Найменування страви	Маса, г	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	С, мг
Вінегрет з оселедцем	150	0,14	0,21	0,30	26,10
Розсольник Ленінградський	500	0,21	0,15	0,47	15,10
Котлети рублені зі свинини	50	0,21	0,06	0,28	0,00
Рисова каша	150	0,03	0,02	0,09	1,80
Хліб пшеничний з муки 1 с.	100	0,16	0,08	0,06	0,00
Компот апельсиновий	200	0,00	0,00	0,03	30,00
Разом	1 150,00	0,75	0,52	1,23	73,00

Розрахуємо абсолютні значення показників якості енергетичних речовин за формулою (1) P_b – білків, $P_{ж}$ – жирів, $P_в$ – вуглеводів:

$$P_b = 26,99 / (26,99 + 28,73 + 195,48) = 0,10745;$$

$$P_{ж} = 28,73 / (26,99 + 28,73 + 195,48) = 0,11435;$$

$$P_в = 195,48 / (26,99 + 28,73 + 195,48) = 0,77820.$$

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} – натрію, P_K – калію, P_{Ca} – кальцію, P_{Mg} – магнію, P_P – фосфору):

$$P_{Na} = 3274,5 / (3274,5 + 1842 + 202,95 + 200 + 695,45) = 0,52688;$$

$$P_K = 1842 / (3274,5 + 1842 + 202,95 + 200 + 695,45) = 0,29638;$$

$$P_{Ca} = 202,95 / (3274,5 + 1842 + 202,95 + 200 + 695,45) = 0,03266;$$

$$P_{Mg} = 200 / (3274,5 + 1842 + 202,95 + 200 + 695,45) = 0,03218;$$

$$P_P = 695,45 / (3274,5 + 1842 + 202,95 + 200 + 695,45) = 0,11190.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} – тіаміну, P_{B2} – рибофлавіну, P_{B6} – піридоксину, P_c – аскорбінової кислоти):

$$P_{B1} = 0,75 / (0,75 + 0,52 + 1,23 + 73) = 0,00987;$$

$$P_{B2} = 0,52 / (0,75 + 0,52 + 1,23 + 73) = 0,00682;$$

$$P_{B6} = 1,23 / (0,75 + 0,52 + 1,23 + 73) = 0,01629;$$

$$P_c = 73 / (0,75 + 0,52 + 1,23 + 73) = 0,96702.$$

Оцінку одиничних показників енергетичних речовин (K_b – білків, $K_{ж}$ – жирів, $K_в$ – вуглеводів) розрахуємо за формулою (3):

$$K_{\sigma}=0,10745/0,14263=0,75335; K_{\text{жс}}=0,17342/0,11435=1,51652;$$

$$K_{\sigma}=0,7782/0,68395=1,13780.$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} – натрію, K_K – калію, K_{Ca} – кальцію, K_{Mg} – магнію, K_P – фосфору):

$$K_{Na}=0,52688/0,44843=1,17494; K_K=0,29638/0,33632=0,88125;$$

$$K_{Ca}=0,03266/0,07175=0,45513; K_{Mg}=0,03218/0,03587=0,89704;$$

$$K_P=0,1119/0,10762=1,02731.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} – тіаміну, K_{B2} – рибофлавіну, K_{B6} – піридоксину, K_c – аскорбінової кислоти):

$$K_{B1}=0,00987/0,01772=0,55697; K_{B2}=0,00682/0,01993=0,34224;$$

$$K_{B6}=0,01629/0,02104=0,77437; K_c=0,96702/0,94131=1,02731.$$

Розрахуємо комплексний показник якості обіду за збалансованістю харчових речовин за допомогою адитивної моделі (формула 5):

$$K_0=0,35(0,49238 \cdot 0,75335 + 0,40495 \cdot 1,51652 + 0,10268 \cdot 1,1378) + 0,1(0,0396 \cdot 1,17494 + 0,05281 \cdot 0,88125 + 0,24752 \cdot 0,45513 + 0,49505 \cdot 0,89704 + 0,16502 \cdot 1,03974) + 0,55(0,36366 \cdot 0,55697 + 0,32325 \cdot 0,34224 + 0,30624 \cdot 0,77437 + 0,00685 \cdot 1,02731) = 0,77434.$$

3. Комплексна оцінку якості вечері

У табл. 15-17 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів в харчових продуктах і стравах, які входять до вечері, в залежності від маси страви.

Таблиця 15

Норми вмісту енергетичних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Суп молочний рисовий	500,00	12,30	15,70	46,40
Запіканка картопляна	200,00	6,10	10,50	41,60
Пряники заварні	50,00	4,80	2,80	77,70
Чай з цукром	200,00	0,20	0,00	16,00
Разом	950,00	23,40	29,00	181,70

Таблиця 16

Норми вмісту мінеральних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Суп молочний рисовий	500,00	911,00	383,00	301,00	41,00	245,00
Запiканка картопляна	200,00	768,00	958,00	55,20	53,50	194,30
Пряники заварні	50,00	11,00	60,00	9,00	0,00	41,00
Чай з цукром	200,00	0,00	6,00	1,00	1,00	0,00
Разом	950,00	1 690,00	1 407,00	366,20	95,50	480,30

Таблиця 17

Норми вмісту вітамінів, які входять у страви до вечері

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Суп молочний рисовий	500,00	0,10	0,31	0,16	1,30
Запiканка картопляна	200,00	0,28	0,26	0,64	40,20
Пряники заварні	50,00	0,08	0,04	0,06	0,00
Чай з цукром	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Разом	950,00	0,46	0,61	0,86	41,50

У табл. 18-20 представлено перерахунок планово-виробничого меню за нормами вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів у харчових продуктах і стравах.

Таблиця 18

Перерахунок вмісту енергетичних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Бiлки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Суп молочний з рисом	250	6,15	7,85	23,20
Запiканка картопляна	100	3,05	5,25	20,80
Пряники заварні	50	4,80	2,80	77,70
Чай з цукром	200	0,20	0,00	16,00
Разом	600,00	14,20	15,90	137,70

Таблиця 19

Перерахунок вмісту мінеральних речовин, які входять до вечері

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Суп молочний з рисом	250	455,50	191,50	150,50	20,50	122,50
Запiканка картопляна	100	384,00	479,00	27,60	26,75	97,15
Пряники заварні	50	11,00	60,00	9,00	0,00	41,00
Чай з цукром	200	0,00	6,00	1,00	1,00	0,00
Разом	600,00	850,50	736,50	188,10	48,25	260,65

Перерахунок вмісту вітамінів, які входять у страви до вечері

Найменування страви	Маса, г	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	С, мг
Суп молочний з рисом	250	0,05	0,16	0,08	0,65
Запіканка картопляна	100	0,14	0,13	0,32	20,10
Пряники заварні	50	0,08	0,04	0,06	0,00
Чай з цукром	200	0,00	0,00	0,00	0,00
Разом	600,00	0,27	0,33	0,46	20,75

Розрахуємо абсолютні значення показників якості енергетичних речовин за формулою (1) P_b – білків, $P_{жс}$ – жирів, $P_г$ – вуглеводів:

$$P_b=14,2/(14,2+15,9+137,7)=0,08462; P_{жс}=15,9/(14,2+15,9+137,7)=0,09476;$$

$$P_г=137,7/(14,2+15,9+137,7)=0,82062.$$

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} – натрію, P_K – калію, P_{Ca} – кальцію, P_{Mg} – магнію, P_P – фосфору):

$$P_{Na}=850,5/(850,5+736,5+188,1+48,25+260,65)=0,40811;$$

$$P_K=736,5/(850,5+736,5+188,1+48,25+260,65)=0,35341;$$

$$P_{Ca}=188,1/(850,5+736,5+188,1+48,25+260,65)=0,09026;$$

$$P_{Mg}=48,25/(850,5+736,5+188,1+48,25+260,65)=0,02315;$$

$$P_P=260,65/(850,5+736,5+188,1+48,25+260,65)=0,12507.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} – тіаміну, P_{B2} – рибофлавіну, P_{B6} – піридоксину, P_c – аскорбінової кислоти):

$$P_{B1}=0,27/(0,27+0,33+0,46+20,75)=0,01238;$$

$$P_{B2}=0,33/(0,27+0,33+0,46+20,75)=0,01490;$$

$$P_{B6}=0,46/(0,27+0,33+0,46+20,75)=0,02110;$$

$$P_c=20,75/(0,27+0,33+0,46+20,75)=0,95162.$$

Оцінку одиничних показників енергетичних речовин (K_b – білків, $K_{жс}$ – жирів, $K_г$ – вуглеводів) розрахуємо за формулою (3):

$$K_b=0,08462/0,14263=0,59333; K_{жс}=0,17342/0,09476=1,83018;$$

$$K_г=0,82062/0,68395=1,19982.$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} – натрію, K_K – калію, K_{Ca} – кальцію, K_{Mg} – магнію, K_P – фосфору):

$$K_{Na}=0,40811/0,44843=0,91008; K_K=0,35341/0,33632=1,05080;$$
$$K_{Ca}=0,09026/0,07175=1,25799; K_{Mg}=0,02315/0,03587=0,64538;$$
$$K_P=0,12507/0,10762=1,16213.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} – тіаміну, K_{B2} – рибофлавіну, K_{B6} – піридоксину, K_c – аскорбінової кислоти):

$$K_{B1}=0,01238/0,01772=0,69884; K_{B2}=0,0149/0,01993=0,74773;$$
$$K_{B6}=0,0211/0,02104=1,00262; K_c=0,95162/0,94131=1,01095.$$

Розрахуємо комплексний показник якості вечері за збалансованістю харчових речовин за допомогою адитивної моделі (формула 5):

$$K_0=0,35(0,49238 \cdot 0,59333+0,40495 \cdot 1,83018+0,10268 \cdot 1,19982)+$$
$$+0,1(0,0396 \cdot 0,91008+0,05281 \cdot 1,0508+0,24752 \cdot 1,25799+0,49505 \cdot 0,64538+$$
$$+0,16502 \cdot 1,16213)+0,55(0,36366 \cdot 0,69884+0,32325 \cdot 0,74773+0,30624 \cdot 1,00262$$
$$++0,00685 \cdot 1,01095)= 0,94157.$$

4. Комплексна оцінка якості добового раціону

У табл. 21-23 приведено норми вмісту енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів в харчових продуктах і стравах, за добу.

Таблиця 21

Норми вмісту енергетичних речовин, за добу

Найменування страви	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Сніданок	510,00	27,80	47,45	73,41
Обід	1 150,00	26,99	28,73	195,48
Вечеря	600,00	14,20	15,90	137,70
Разом	2 260,00	68,99	92,08	406,59

Таблиця 22

Норми вмісту мінеральних речовин за добу

Найменування страви	Маса, г	Na, мг	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг
Сніданок	510,00	3 057,40	1 098,30	72,80	79,70	406,10
Обід	1 150,00	3 274,50	1 842,00	202,95	200,00	695,45
Вечеря	600,00	850,50	736,50	188,10	48,25	260,65
Разом	2 260,00	7 182,40	3 676,80	463,85	327,95	1 362,20

Таблиця 23

Норми вмісту вітамінів за добу

Найменування страви	Маса, г	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	C, мг
Сніданок	510,00	0,17	0,10	0,09	12,00
Обід	1 150,00	0,75	0,52	1,23	73,00
Вечеря	600,00	0,27	0,33	0,46	20,75
Разом	2 260,00	1,19	0,94	1,78	105,75

Розрахуємо абсолютні значення показників якості енергетичних речовин за формулою (1): P_b – білків, $P_{ж}$ – жирів, $P_в$ – вуглеводів:

$$P_b = 68,99 / (68,99 + 92,08 + 406,59) = 0,12154;$$

$$P_{ж} = 92,08 / (68,99 + 92,08 + 406,59) = 0,16220;$$

$$P_в = 406,59 / (68,99 + 92,08 + 406,59) = 0,71626.$$

Абсолютні значення показників якості мінеральних речовин (P_{Na} – натрію, P_K – калію, P_{Ca} – кальцію, P_{Mg} – магнію, P_P – фосфору):

$$P_{Na} = 7182,4 / (7182,4 + 3676,8 + 463,85 + 327,95 + 1362,2) = 0,55193;$$

$$P_K = 3676,8 / (7182,4 + 3676,8 + 463,85 + 327,95 + 1362,2) = 0,28254;$$

$$P_{Ca} = 463,85 / (7182,4 + 3676,8 + 463,85 + 327,95 + 1362,2) = 0,03564;$$

$$P_{Mg} = 327,95 / (7182,4 + 3676,8 + 463,85 + 327,95 + 1362,2) = 0,02520;$$

$$P_P = 1362,2 / (7182,4 + 3676,8 + 463,85 + 327,95 + 1362,2) = 0,10468.$$

Абсолютні значення показників якості вітамінів (P_{B1} – тіаміну, P_{B2} – рибофлавіну, P_{B6} – піридоксину, P_c – аскорбінової кислоти):

$$P_{B1} = 1,19 / (1,19 + 0,94 + 1,78 + 105,75) = 0,01081;$$

$$P_{B2} = 0,94 / (1,19 + 0,94 + 1,78 + 105,75) = 0,00857;$$

$$P_{B6} = 1,78 / (1,19 + 0,94 + 1,78 + 105,75) = 0,01623;$$

$$P_c=105,75/(1,19+0,94+1,78+105,75)=0,96439.$$

Оцінку одиничних показників енергетичних речовин ($K_{\text{б}}$ – білків, $K_{\text{ж}}$ – жирів, $K_{\text{в}}$ – вуглеводів) розрахуємо за формулою (3):

$$K_{\text{б}}=0,12154/0,14263=0,85210; K_{\text{ж}}=0,17342/0,1622=1,06916; \\ K_{\text{в}}=0,71626/0,68395=1,04724.$$

Оцінка одиничних показників мінеральних речовин (K_{Na} – натрію, K_{K} – калію, K_{Ca} – кальцію, K_{Mg} – магнію, K_{P} – фосфору):

$$K_{\text{Na}}=0,55193/0,44843=1,23081; K_{\text{K}}=0,28254/0,33632=0,84010; \\ K_{\text{Ca}}=0,03564/0,07175=0,49679; K_{\text{Mg}}=0,0252/0,03587=0,70257; \\ K_{\text{P}}=0,10468/0,10762=0,97267.$$

Оцінка одиничних показників вітамінів (K_{B1} – тіаміну, K_{B2} – рибофлавіну, K_{B6} – піридоксину, K_{c} – аскорбінової кислоти):

$$K_{\text{B1}}=0,01081/0,01772=0,60985; K_{\text{B2}}=0,00857/0,01993=0,43012; \\ K_{\text{B6}}=0,01623/0,02104=0,77152; K_{\text{c}}=0,96439/0,94131=1,02452.$$

Значення коефіцієнтів вагомості ті ж самі, що і для одноразового прийому їжі. Значення коефіцієнтів вагомості для енергетичних речовин – 0,35, вітамінів – 0,55, мінеральних речовин – 0,1.

Коефіцієнти вагомості у групі енергетичних харчових речовин: $M_{\text{б}}=0,49238$; $M_{\text{ж}}=0,40495$; $M_{\text{в}}=0,10268$.

Значення коефіцієнтів вагомості показників в групі мінеральних речовин: $m_{\text{Na}}=0,0396$; $m_{\text{K}}=0,05281$; $m_{\text{Ca}}=0,24752$; $m_{\text{Mg}}=0,49505$; $m_{\text{P}}=0,16502$.

Значення коефіцієнтів вагомості показників у групі вітамінів: $m_{\text{B1}}=0,36366$; $m_{\text{B2}}=0,32325$; $m_{\text{B6}}=0,30624$; $m_{\text{c}}=0,00685$.

Розрахуємо комплексний показник якості добового раціону за збалансованістю харчових речовин за допомогою адитивної моделі (формула 5):

$$K_0=0,35(0,49238 \cdot 0,8521+0,40495 \cdot 1,06916+0,10268 \cdot 1,04724)+ \\ +0,1(0,0396 \cdot 1,23081+0,05281 \cdot 0,8401+0,24752 \cdot 0,49679+0,49505 \cdot 0,70257+ \\ +0,16502 \cdot 0,97267)+0,55(0,36366 \cdot 0,60985+0,32325 \cdot 0,43012+0,30624 \cdot 0,77152 \\ ++0,00685 \cdot 1,02452)=0,74071.$$

Знайдені значення комплексного показника якості сніданку, обіду, вечері та добового раціону внесемо до табл. 24.

Таблиця 24

Комплексна оцінку якості раціонів харчування

Найменування	Сніданок	Обід	Вечеря	Добовий раціон
K_0	0,66975	0,77434	0,94157	0,74071

На рис. 1 представлено залежність одиничних показників якості раціонів харчування у закладах ресторанного господарства в залежності від норм фізіологічної потреби людини для добового раціону харчування.

Висновки. Досліджено якість раціонів харчування у закладах ресторанного господарства з позиції норм фізіологічної потреби людини за допомогою комплексного методу. Було розраховано комплексну оцінку якості добового раціону людини на основі розрахунку одноразових прийомів їжі (сніданок, обід, вечеря). Комплексні показники якості були визначені для енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів. По результатам розрахунків, значення комплексного показника якості для добового раціону становить $K_0=0,74071$. Найбільш приближеним до оптимального значення комплексно-кількісної оцінки якості $K_0=1,00$ є значення комплексного показника для вечері, $K_0=0,94157$. Оцінка якості раціонів харчування у закладах ресторанного господарства дає змогу визначити збалансованість харчування згідно норм фізіологічної потреби для добового раціону харчування.

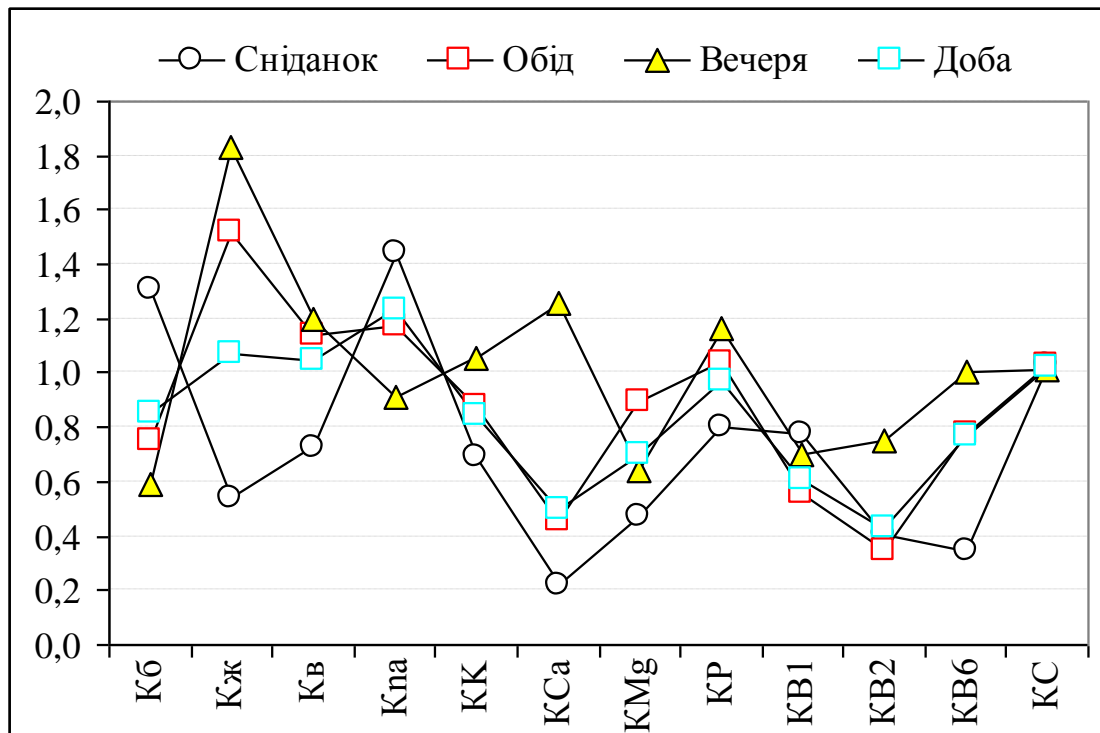


Рис. 1. Залежність одиничних показників якості раціонів харчування в закладах ресторанного господарства

Література

1. Топольник В.Г. Управління якістю продукції ресторанного господарства: навчальний посібник / Віра Григорівна Топольник; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського – Донецьк: ДонНУЕТ, 2007. – 174 с.
2. Топольник В.Г. Кваліметрія в ресторанному господарстві: монографія / В.Г. Топольник, А.С. Ратушний; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. – 243 с.
3. Azgaldov G.G. The ABC of Qualimetry: Toolkit for measuring immeasurable / Azgaldov G.G., Kostin A.V., Padilla Omiste A.E. Ridero, 2015. – 167 p.
4. Azgaldov G.G. Applied Qualimetry: its Origins, Errors and Misconceptions/ Azgaldov G.G., Kostin, A.V. // An International Journal. Benchmarking, 2011, v. 18(3). – pp. 428-444.

5. Kuzmin O. Qualimetric assessment of diets / Kuzmin O., Levkun K., Riznyk A. // Ukrainian Food Journal. – Kyiv: NUFT, 2017. – Volume 6, Issue 1. – pp. 46-60.
6. Dietrich I. Comprehensive evaluation of the hot sweet souffle dessert quality / Dietrich I., Kuzmin O., Mikhaïlenko V. // Ukrainian Journal of Food Science. – Kyiv: NUFT, 2017. – Volume 5, Issue 1. – pp. 92-102.
7. Development of elements of the quality management system of the reception and accommodation service in the hotel / [Kuzmin O., Chernenko D., Symonova O., Velychko V.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – Т. 1, № 3 (43).
8. Михайленко В.М. Комплексна оцінка якості гарячої солодкої страви суфле / Михайленко В.М., Кузьмін О.В., Дітріх І.В. // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – Т. 1, № 4 (44). – С. 54-59.
9. Кузьмін О.В. Методика визначення комплексного показника якості дріжджів / Кузьмін О.В., Шулак М.Я., Романченко Н.Н. // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – Т. 1, № 3 (43). – С. 68-73.
10. Development of complex quantity assessment method of butter quality / [Niemirich O., Kuzmin O., Vasheka O., Zychuk T.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – № 5 (45). – С. 27-35.
11. Кваліметрична оцінка раціонів харчування / [Кузьмін О.В., Клец Д.О., Черняков І.С., Николайчук Ю.В.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – № 10 (50), 2 т. – С. 20-33.
12. Оцінка якості раціонів харчування у закладах ресторанного господарства / [Кійко В.В., Кузьмін О.В., Пістуняк І.Я., Гордієнко А.С.] // The development of technical sciences: problems and solutions : Conference Proceedings (April 27-28, 2018.). – Brno: Baltija Publishing, 2018. – PP. 64-68.
13. Комплексна оцінка якості харчування / [Кузьмін О.В., Ільчук Н.В.,

- Салтан Б.А., Сасник С.С.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – Т. 1, № 11 (51). – С. 69-76.
14. Розробка методу комплексної кількісної оцінки якості соусу молочного / [Лаленко Т.В., Пістуняк І.Я., Гордієнко А.С., Богомол А.В., Кузьмін О.В.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – Т. 1, № 11 (51). – С. 77-83.
 15. Дослідження якості добового раціону харчування у ресторанному бізнесі / [Кузьмін О.В., Корецька І.Л., Піддубний Р.Б., Костюк Б.І., Тищенко Е.О.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2019. – Т. 3, № 1 (63). – С. 20-30.
 16. Kuzmin O., Pozdniakov S., Kiiko V., Akimova L. Development of quality management systems in the hotel-restaurant business // Transformational processes the development of economic systems in conditions of globalization: scientific bases, mechanisms, prospects : collective monograph / edited by M. Bezpartochnyi, in 2 Vol. /ISMA University. – Riga: «Landmark» SIA, 2018. – Vol. 1. – P. 221-232.
 17. Кількісна оцінка якості раціонів харчування з позиції норм фізіологічної потреби людини/ [Кузьмін О.В., Суярко М.А., Скоробреха Т.В., Собуцька О.С., Роман Т.О.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – № 13 (53). – С. 50-58.
 18. Development of elements of the quality management system of the reception and accommodation service in the hotel / [Kuzmin O., Chernenko D., Symonova O., Velychko V.] // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – Т. 1, № 3 (43). – С. 20-24.