

**Стрижевская В.Н., Симакова И.В., Павленкова М.В.  
РАЗРАБОТКА КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ  
КОМБИНИРОВАННЫХ СНЭКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Стрижевская Виктория Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания факультета ветеринарной медицины пищевых и биотехнологий

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова»; Россия, 410000, г. Саратов, Театральная пл., 1

Симакова Инна Владимировна, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой технологии продуктов питания факультета ветеринарной медицины пищевых и биотехнологий

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова»; Россия, 410000, г. Саратов, Театральная пл., 1

Павленкова Марина Владимировна, аспирант 2 курса кафедры технологии продуктов питания факультета ветеринарной медицины пищевых и биотехнологий

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет им. Н.И. Вавилова»; Россия, 410000, г. Саратов, Театральная пл., 1

*Существующая потребность в инновационных продуктах и технологиях требует смены подхода к их разработке. Многокомпонентность сложных пищевых дисперсных систем затрудняет прогнозирование изменений в технологическом процессе производства функциональных продуктов нового поколения. Авторы предлагают моделирование качественных характеристик разрабатываемого продукта на основе построения квалитметрической модели с учетом специфических функционально-технологических свойств.*

*Целью исследования являлось применение квалитметрической модели для создания рецептурных композиций комбинированных снековых изделий.*

*Объектами исследования служили снековые композиции из растительного сырья после дегидратации.*

*Методы исследования: расчетный метод для определения пищевой и биологической ценности, метод определения сухих веществ или влаги ГОСТ 28561, метод органолептического анализа (профильный метод), анализ текстурных показателей выполнен на Текстурном анализаторе СТЗ (Brookfield, США).*

*При разработке квалитметрической модели руководствовались реперными точками с подбором номенклатуры показателей, характеризующих снековую продукцию этого вида в целом, что позволило в дальнейшем применять данную модель к другим рецептурным композициям. Наиболее значимыми квалитметрическими показателями стали: пищевая ценность, органолептические и структурно-механические показатели, характеризующие степень приемлемости потребительских качеств.*

*Сопоставление фактических показателей по группам качества с запланированными базовыми, дало возможность выделить образец изделия оптимальный по квалитметрическим показателям при прочих равных условиях. Разработанная коллективом авторов квалитметрическая модель актуальна при моделировании*

*композиций комбинированных снековых изделий и может быть применена для расчета и проверки уровня качества изделий из другого растительного сырья функционального назначения, произведенного методом дегидратации.*

**Ключевые слова:** *квалиметрическая модель, реперные точки, базовые показатели, снек, текстурный анализатор, нативный компонент, коэффициенты весомости, комплексные показатели, относительные показатели.*

**Для цитирования:** Стрижевская В.Н., Симакова И.В., Павленкова М.В. Разработка квалиметрической модели комбинированных снековых изделий // Новые технологии. 2019. Вып. 1(47). С. 178-188. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10118

**Strizhevskaya V.N., Simakova I.V., Pavlenkova M.V., Nemkova S.A.**

### **DEVELOPMENT OF QUALIMETRIC MODEL OF COMBINED SNACK FOODS**

Strizhevskaya Victoriya Nicholaevna, Candidate of Technical Sciences, an associate professor of the Department of Food Technology of the Faculty of Veterinary Medicine of Food and Biotechnologies

FSBEI HE «Saratov State University named after N.I. Vavilov»;

Russia, 410000, Saratov, 1 Teatralnaya Sq.

Simakova Inna Vladimirovna, Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Department of Food Technology of the Faculty of Veterinary Medicine of Food and Biotechnologies

FSBEI HE «Saratov State University named after N.I. Vavilov»;

Russia, 410000, Saratov, 1 Teatralnaya Sq.

Pavlenkova Marina Vladimirovna, a 2nd year post graduate student of the Department of Food Technology of the Faculty of Veterinary Medicine of Food and Biotechnologies

FSBEI HE «Saratov State University named after N.I. Vavilov»;

Russia, 410000, Saratov, 1 Teatralnaya Sq.

*The existing need for innovative products and technologies requires a change in the approach to their development. Complexity of complex food disperse systems makes it difficult to predict changes in technological process of new generation functional food production. The authors propose a simulation of qualitative characteristics of the product being developed based on the construction of a qualimetric model taking into account specific functional and technological properties. The aim of the study was to use a qualimetric model to create recipe compositions of combined snack foods.*

*The objects of the study were snack vegetable compositions from dehydrated vegetation raw materials. The research methods used: calculation method for determining nutritional and biological value, method for determining dry substances or moisture GOST 28561, organoleptic analysis method (profile method), analysis of textural indicators was performed on a STZ Textural Analyzer (Brookfield, USA).*

*When developing a qualimetric model, the authors considered control points with the selection of the nomenclature of indicators characterizing the snack products of this type as a whole, which allowed later to apply this model to other recipe compositions. The most significant qualimetric indicators are: nutritional value, organoleptic and structural-mechanical indicators characterizing the degree of acceptability of consumer qualities.*

*Comparison of actual indicators for quality groups with the planned baseline ones, made*

*it possible to select the optimal product sample for qualimetric indicators, with all other things being equal. A qualimetric model developed by a team of authors is relevant for modeling compositions of combined snack products and can be used to calculate and verify the quality level of products from other plant raw materials of functional purpose produced by the dehydration method.*

**Key words:** *qualimetric model, fixed points, basic indicators, snack, texture analyzer, native component, weight coefficients, complex indicators, relative indicators.*

**For citation:** Strizhevskaya V.N., Simakova I.V., Pavlenkova M.V. Development of qualimetric model of combined snack foods // *Novye tehnologii (Majkop)*. 2019. Iss. 1(47). P. 178-188. (In Russ., English abstract). DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10118

Рост алиментарно-зависимых заболеваний связан с изменением пищевого статуса современного человека, усугубленного негативным влиянием определенных факторов внешней среды [2].

Продукция растительного происхождения, особенно овощи и фрукты, являются неспецифическим антидотом в отношении многих контаминантов и оказывают неспецифическое радиопротекторное действие. Однако, на сегодняшний день отмечено резкое снижение потребления овощей и фруктов, необходимых для формирования и адекватного функционирования всех защитных систем организма [3].

Единственным способом решения данной проблемы является разработка научно-обоснованных технологий функциональных продуктов питания на основе овощей и фруктов с сохраненными нативными свойствами.

При производстве продуктов питания с функциональными свойствами используют следующие способы: модификация естественных компонентов продукта; обогащение биологически активными веществами (БАВ); удаление нежелательных компонентов. Однако конструирование рецептур и технологий остается традиционным, с использованием математического моделирования, недостатком которого, зачастую, является невозможность учета всех критериальных показателей продукции и их взаимообусловленного влияния друг на друга. Причиной этого является многокомпонентность сложных пищевых дисперсных систем и трудности математического прогнозирования поведения этих систем в технологическом процессе, что приводит к получению продукта с искаженными потребительскими и функциональными свойствами. Для получения объективной модели, характеризующий продукт по разным группам свойств предпочтительнее применять квалиметрическую модель на основе комплексных показателей качества продукта. В соответствии с этим, прогнозирование и планирование показателей качества вновь разрабатываемого продукта функциональной направленности является важным этапом исследования. На данном этапе с помощью мыслительно-логических методов, возможно предположить желаемые функционально-технологические свойства, исходя из предлагаемых способов обработки сырья и материалов для исследования.

#### ***Объекты и методы исследования***

Объектами исследования являются образцы рецептурных композиций изделия «Ланч витаминный» из свежего сырья (моркови, тыквы, апельсиновой цедры, черной смородины) в разных соотношениях и компонентном составе после дегидратации. Для обоснования рецептур композиций снековых изделий руководствовались «Нормами

физиологической потребности в энергии, пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (МР 2.3.1.2432-08) [4]. Учитывая, что рекомендуемое потребление овощей, фруктов, ягод составляет не менее 600 г в сутки, то обоснованная масса снековых изделий после дегидратации для удовлетворения суточной потребности должна составлять 50-65 г.

Для определения фактической квалитетической модели в работе применялись следующие методы исследования: для определения показателей пищевой и биологической ценности применяли расчетный метод с использованием справочника [5]; метод определения сухих веществ или влаги ГОСТ 28561, метод органолептического анализа (профильный метод) [6], анализ текстурных показателей выполнен на Текстурном анализаторе СТЗ (Brookfield, США). Использовалась проба ТА 5 (цилиндр Д. 12,7 мм). Граница относительной погрешности метода испытания,  $\Delta \pm 10\%$ .

В настоящее время при выборе оптимальных условий протекания процесса используют различные математические методы, в том числе статистические, успешное применение которых в значительной степени зависит от того, насколько хорошо удалось сформулировать цель исследования и критерий оптимизации.

Таблица 1 - Образцы рецептурной композиции

Кол-во компонента	1 образец	2 образец	3 образец
Тыква	76	64	-
Морковь	76	38	100
Апельсин	40	20	30
Смородина	-	10	15

Построение квалитетической модели основано на свойствах, характеризующих качество пищевой продукции, которые могут быть объединены в следующие группы:

а – свойства функционального назначения: пищевая ценность, энергетическая ценность;

б – свойства, характеризующие надежность: микробиологическая обсемененность, стойкость при хранении, прочностные свойства;

с – свойства эстетического содержания: интенсивность окраски и блеска в отраженном свете, правильность формы, четкость рисунка, соответствие внешнего оформления и размеров современным требованиям;

д – специфические свойства: консистенция, вкус, аромат. Количественный показатель качества пищевой продукции (предложен А.М. Бражниковым) может быть определен следующим образом:

$$K(1, 2, 3 \text{ образец}) = Ma \sum mai Kai + Mb \sum mbi Kbi + Mc \sum mci Kci + Md \sum mdi Kdi,$$

где  $Ma, Mb, Mc, Md$  – коэффициенты весомости показателя качества по каждой группе свойств, характеризующих качество продукции, причем  $Ma + Mb + Mc + Md = 1$ ;  $mai, mbi, mci, mdi$  – коэффициенты весомости каждого  $i$ -показателя качества;  $Kai, Kbi, Kci, Kdi$  – числовое значение каждого отдельного показателя в каждой группе свойств, определяется по формуле относительного показателя качества.

При этом выбор групп показателей качества обусловлен реперными точками для конкретного продукта с учетом применяемых технологических решений.

Спрогнозированы желаемые базовые показатели качества по группам свойств. Построена квалиметрическая модель сэжковых композиций с учетом 3-х групп свойств (формула 3).

Для этого определяли наиболее важные критерии в группе показателей, которые включают в себя признаки, отражающие существенные свойства продукта.

Группа **а** – показатели пищевой и биологической ценности продукта: общее количество углеводов, клетчатка, витамины А и С, биофлавоноиды; группа **б** – сенсорные показатели, характеризующие сохранность нативных свойств и тригеминальные ощущения: как сохранение цвета (сохранность некоторых биофлавоноидов и др. веществ); прослеживаемость вкусовой и ароматической композиции (неизменность нативных компонентов в технологическом процессе); баланс вкуса и флейвор, послевкусие, разжевываемость, хруст); группа **с** – структурно-механические показатели, характеризующие степень приемлемости потребительских качеств (хрупкость, твердость и количество разломов). Выделенные группы объединены причинно-следственной связью не только между собой, но характеризуют течение технологического процесса.

Анализ квалиметрических показателей качества сэжкового изделия был проведен дифференциальным и комплексным методом оценки качества. Относительный показатель качества – отношение показателя качества оцениваемого производства к базовому показателю качества, выраженное в относительных единицах.

$$q_i = \frac{P_i}{P_{ib}} \quad (1)$$

$$q^i = \frac{P_{ib}}{P_i} \quad (2)$$

где  $P_i$  – численное значение единичного  $i$ -го показателя качества оцениваемого товара;  $P_{ib}$  – численное значение  $i$ -го показателя качества базового образца товара (базового показателя качества).

Комплексный метод применяется при необходимости охарактеризовать уровень качества показателем, который выражается обобщенным числом (такой показатель – называется обобщенным, а оценка уровня качества – комплексный).

В начале оценки анализируют изделия, и производится отбор единичных показателей качества. Результаты оценки приводят в сопоставимый вид. Вычисляют коэффициенты весомости единичных показателей, то есть выясняют значимость каждого из показателей. В заключении все значения единичных показателей качества вместе с коэффициентами их весомости объединяют в один комплексный показатель на основе выбранной математической зависимости.

Наибольшее применение метода – при органолептической оценке продуктов.

Коэффициент весомости – показатель, характеризующий степень значимости отдельного показателя в общей сумме.

Коэффициенты весомости рассчитали при помощи метода ранжирования, т.е. располагали свойства объекта в порядке значимости.

Комплексный показатель качества ( $K$ ) рассчитывается по формуле средней взвешенной арифметической:

$$K = \sum_{i=1}^n m_i g_i \quad (3)$$

где  $m_i$  – коэффициент весомости;  $g_i$  – относительный показатель [1].

$$K(1,2,3 \text{ образец}) = 0,3 \sum m_{ai} K_{ai} + 0,4 \sum m_{bi} K_{bi} + 0,3 \sum m_{ci} K_{ci} \geq 1 \quad (4)$$

где 0,3 – коэффициент весомости для пищевой ценности; 0,4 – коэффициент весомости для органолептической оценки; 0,3 – коэффициент весомости для оценки структурно-механических свойств;  $m$  – коэффициент весомости;  $a_i$  – единичный показатель для пищевой ценности;  $b_i$  – единичный показатель для органолептической оценки;  $c_i$  – единичный показатель для оценки структурно-механических свойств;  $K_{ai}$ ,  $K_{bi}$ ,  $K_{ci}$  – значение относительного показателя;  $\sum m_{ai} K_{ai}$  – комплексный показатель для пищевой ценности;  $\sum m_{bi} K_{bi}$  – комплексный показатель для органолептической оценки;  $\sum m_{ci} K_{ci}$  – комплексный показатель для оценки структурно-механических свойств.

### **Результаты исследований**

В группе **а** – пищевая и биологическая ценность – основанием для выбора базового показателя служили «нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [4].

В таблице 2 рассчитаны базовые показатели, исходя из рекомендаций по потреблению овощей, фруктов и ягод. При подсчете пищевой ценности для каждого образца, учитывали восполнение суточной потребности в веществах в сутки, но и показатель относили к единичному для каждого образца рецептурной композиции.

Таблица 2 - Значение базового и единичных показателей для группы **а**

Наименование показателя	Значение базового показателя, мг	Основание для выделения базового показателя	Значение единичного показателя, мг		
			1 образец	2 образец	3 образец
Общие углеводы $K_{a1}$	49,9	15 %	72,1	65,84	72,81
Клетчатка $K_{a2}$	10	50 %	10,84	20	8,31
Эц $K_{a3}$	375	15 %	105,2	77,2	84
Витамин А $K_{a4}$	0,9	50 %	2,79	1,41	3,6
Витамин С $K_{a5}$	45	50 %	7,6	8,73	12,3
Биофлавоноиды $K_{a6}$	150	50 %	96	132,4	152

Базовый показатель для общих углеводов – это восполнение 15 % потребности в сутки, при этом клетчатка и другие неусваиваемые углеводы приняты за 50%. Для энергетической ценности спрогнозирован показатель 15 % от суточной нормы, поскольку снековый продукт является низкокалорийным и в технологическом процессе не вводятся ингредиенты, повышающие его калорийность. По витамину А и С было спрогнозировано восполнение потребности на 50 %, исходя из расчета количества витамина и учитывали потери при механической и обезвоживании (эмпирические исследования).

Содержание биофлавоноидов прогнозировали, исходя из 50 % суточной нормы.

В группе **б** – выбор органолептических показателей обусловлен возможностью появления дефектов в технологическом процессе производства новых продуктов,

напрямую взаимосвязанных с изменением биологической ценности: цвет, вкусовая композиция, аромат, разжевываемость, хруст.

Таблица 3 - Значение базового и единичных показателей для группы **б**

Наименование показателя	Значение базового показателя, балл	Основание для выделения	Значение единичного показателя, балл		
			1 образец	2 образец	3 образец
Сохранение цвета Ka1	5	Разработанная шкала дескрипторов	4	5	5
Прослеживаемость вкусовой композиции, баланс вкуса и флейвор Ka2	5		5	4	4
Ароматическая композиция Ka3	5		3	4	5
Послевкусие Ka4	5		4,5	3	5
Разжевываемость Ka5	5		4,5	5	5
Хруст Ka6	5		5	4	4

В группе **с** выбраны структурно-механические показатели, такие как хрупкость, твердость, количество разломов, характеризующие степень приемлемости сенсорного профиля. Группа **а** и **с** объединены причинно-следственной связью с группой **б**.

Для определения фактических значений единичных показателей структурно-механическим свойств комбинированных снековых изделий, использовали данные полученные эмпирическим путем [7].

В таблице 5 представлены комплексные показатели по образцам.

$$K(1 \text{ образец}) = 0,3 \sum m_{ai} K_{ai} + 0,4 \sum m_{bi} K_{bi} + 0,3 \sum m_{ci} K_{ci} = 0,3 * 1,4 + 0,4 * 1,2 + 0,3 * 1,7 = 0,42 + 0,48 + 0,51 = 1,41$$

$$K(2 \text{ образец}) = 0,3 \sum m_{ai} K_{ai} + 0,4 \sum m_{bi} K_{bi} + 0,3 \sum m_{ci} K_{ci} = 0,3 * 0,88 + 0,4 * 0,88 + 0,3 * 0,94 = 0,264 + 0,352 + 0,282 = 0,898$$

$$K(3 \text{ образец}) = 0,3 \sum m_{ai} K_{ai} + 0,4 \sum m_{bi} K_{bi} + 0,3 \sum m_{ci} K_{ci} = 0,3 * 0,848 + 0,4 * 0,91 + 0,3 * 1,095 = 0,26 + 0,364 + 0,33 = 0,95$$

Таблица 4 - Значение базового и единичных показателей для группы **с**

Наименование показателя	Значение базового показателя	Основание для выделения	Значение единичного показателя		
			1 образец	2 образец	3 образец
Хрупкость Ka1	0,3	Средний показатель эмпирически полученных данных, коррелирующих с органолептическим	0,2	0,27	0,33
Твердость Ka2	0,8		0,69	0,8	1
Количество разломов Ka3	2,8		3	2	2

Таблица 5 - Комплексные показатели качества комбинированных сэндов

Наименование показателя качества	Коэф. весомости $m$	Образец 1		Образец 2		Образец 3	
		$b_i$	$K$	$b_i$	$K$	$b_i$	$K$
Углеводы $Ka_1$	0,1	1,5	0,15	1,3	0,13	1,5	0,15
Клетчатка $Ka_2$	0,2	1,1	0,22	2	0,4	0,831	0,1662
Эц $Ka_3$	0,1	0,3	0,03	0,2	0,02	0,23	0,023
Витамин А $Ka_4$	0,3	3,1	0,93	1,6	0,48	4	1,2
Витамин С $Ka_5$	0,2	0,2	0,04	0,19	0,038	0,3	0,06
Биофлавоноиды $Ka_6$	0,1	0,64	0,064	0,9	0,09	1	0,1
$\Sigma m a_i K a_i$			1,4		1,2		1,7
Органолептическая оценка							
Сохранение цвета $Ka_1$	0,2	0,8	0,16	1	0,2	1	0,2
Прослеживаемость вкусовой композиции, баланс вкуса и флейвор $Ka_2, Ka_3, Ka_4$	0,2	1	0,2	0,8	0,16	0,8	0,16
Ароматическая композиция $Ka_5$	0,1	0,6	0,06	0,8	0,08	1	0,1
Послевкусие $Ka_6$	0,1	0,9	0,09	0,6	0,06	1	0,1
Разжевываемость $Ka_5$	0,3	0,9	0,27	1	0,3	1	0,3
Хруст $Ka_6$	0,1	1	0,1	0,8	0,08	0,8	0,08
$\Sigma m b_i K b_i$			0,88		0,88		0,94
Продолжение таблицы 5							
Структурно-механические свойства							
Хрупкость $Ka_1$	0,3	0,66	0,198	0,9	0,27	1,1	0,33
Твердость $Ka_2$	0,5	0,86	0,43	1	0,5	1,25	0,625
Количество разломов $Ka_3$	0,2	1,1	0,22	0,7	0,14	0,7	0,14
$\Sigma m b_i K b_i$			0,848		0,91		1,095

Очевидно, что комплексный показатель качества для комбинированных сэндовых изделий разных образцов зависит от соотношения базовых и фактических показателей качества. Разработанная квалиметрическая модель позволила обосновать наиболее оптимальные параметры и отметить, что первый образец отвечает заданным характеристикам и даже превосходит их, в то время как для 2 и 3 образцов необходима коррекция рецептур и технологических приемов.

#### ВЫВОДЫ

Разработаны базовые показатели качества, а фактические определены эмпирическим путем: для определения показателей пищевой и биологической ценности



применяли расчетный метод с использованием справочника [1]; метод определения сухих веществ или влаги ГОСТ 28561, метод органолептического анализа (профильный метод) ГОСТ Р 53104-2008, анализ текстурных показателей выполнен на Текстурном анализаторе СТЗ (Brookfield, США).

Сопоставление фактических показателей по группам качества с запланированными базовыми, дало возможность выделить образец изделия оптимальный по кваллиметрическим показателям при прочих равных условиях. Разработанная коллективом авторов кваллиметрическая модель актуальна при моделировании композиций комбинированных снековых изделий и может быть применена для расчета и проверки уровня качества изделий из другого растительного сырья функционального назначения, произведенного методом дегидратации.

Таким образом, разработанная кваллиметрическая модель актуальна при моделировании композиций комбинированных снековых изделий и может быть применена для расчета и проверки уровня качества не только для данных композиций, но и для изделий из другого растительного сырья функционального назначения, произведенного методом дегидратации.

#### *Литература:*

1. Гличев А.В., Рабинович Г.О., Примаков М.И. Прикладные вопросы кваллиметрии. Москва: Экономика, 1983. 136 с.
2. Королев А.А. Гигиена питания: учебник для студентов высших учебных заведений. Москва: Академия, 2006. 528 с.
3. Гру Харлем Брундтланд. Стимулирование потребления фруктов и овощей во всем мире [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/ru/index1.html>. [дата обращения 27 ноября 2018].
4. Тутельян В.А. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. Москва, 2008. 42 с.
5. Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и акад. РАМН, проф. В.А. Тутельяна. Москва: ДеЛи принт, 2002. 236 с.
6. ГОСТ Р 53104-2008 - Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. Москва, 2008. 15 с.
7. Ибрагимова И.Е. Реология пищевого сырья, продуктов, полуфабрикатов. Конспект лекций: учебное пособие. Москва: Экон-Информ, 2010. 144 с.

#### *Literature:*

1. Glichev A.V., Rabinovich G.O., Primakov M.I. Applied questions of Qualimetry. Moscow: Economics, 1983. 136 p.
2. Korolev A.A. Food Hygiene: a textbook for university students. Moscow: Academy, 2006. 528 p.
3. Grough Harlem Brundtland. Stimulating the consumption of fruits and vegetables worldwide [Electronic resource]. Access mode: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/ru/index1.html>. [access date November 27, 2018].

4. Tutelyan V.A. The norms of physiological needs for energy and nutrients for different groups of the population of the Russian Federation: guidelines. Moscow, 2008. 42 p.
5. Skurikhin I.M. Chemical composition of Russian food / ed. by correspondent member of MAI, prof. I.M. Skurikhin and acad. of the RAMS, prof. V.A. Tutellan. Moscow: DeLi Print, 2002. 236 p.
6. GOST R 53104-2008 - Catering services. Method of organoleptic assessment of the quality of catering products. Moscow, 2008. 15 p.
7. Ibraghimova I.E. Rheology of food raw materials, products, semi-finished products. Lecture notes: a textbook. Moscow: Econ-Inform, 2010. 144 p.