



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 366.64

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.014

## ДИАГРАММА СВЯЗЕЙ В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ

Ирина Юрьевна Резниченко<sup>1</sup>, Наталья Викторовна Астахова<sup>2</sup>,  
Анастасия Михайловна Маликова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

<sup>1</sup> irina.reznichenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7486-4704>

<sup>2</sup> astanata2014@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1240-2184>

<sup>3</sup> stery.toy@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3240-8102>

**Аннотация.** Представлены результаты сравнительной оценки качества тонизирующих безалкогольных напитков, реализуемых отечественным ритейлом. Требования современного потребителя вынуждают производителей расширять ассортиментную линейку пищевых продуктов, в том числе и тонизирующих напитков, что формирует высокий уровень конкуренции на данном продовольственном сегменте рынка. Применение инструментов квалитетического анализа позволяет установить связь потребительских критериев и нормируемых показателей, выявить определяющие критерии выбора продукта.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования при сравнительной оценке являлись образцы безалкогольных тонизирующих напитков. В качестве метода исследования применяли метод квалитетического анализа – диаграмму связей. Оценку качества тонизирующих напитков проводили по ГОСТ Р 52844-2007. Органолептические показатели и полноту налива оценивали по ГОСТ 6687.5; анализ маркировки выполняли на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»; анализ упаковки – по ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

**Результаты и их обсуждение.** Выявлены связи между потребительскими характеристиками и факторами, влияющими на их формирование с помощью инструмента квалитетического анализа – диаграммы связей. Предложенная диаграмма отражает качество продукции как совокупность потребительских критериев, важных для удовлетворения спроса покупателя, и отдельных свойств напитка, регламентированных нормативными документами (неизвестными потребителями, но влияющих на потребительские характеристики). Диаграмма связей легла в основу разработанной балловой шкалы для оценки качества безалкогольных тонизирующих напитков и анализа потребительских критериев.

**Выводы и рекомендации.** Предложена балловая шкала оценки тонизирующих напитков, отражающая показатели диаграммы связей. Выявлены недостатки в маркировке образцов тонизирующих напитков, отсутствии информации, важной для потребителя. Сравнительная оценка качества позволила ранжировать исследуемые образцы в порядке снижения качественных показателей. Практическая значимость работы заключается в получении новых данных важных для производителя при выпуске конкурентоспособной продукции, отвечающей потребительским критериям качества.

**Ключевые слова:** безалкогольные тонизирующие напитки, конкурентоспособность, диаграмма связей, балловая шкала, свойства, сравнительная оценка, показатели качества, ранжирование образцов.

**Для цитирования:** Резниченко, И. Ю., Астахова, Н. В., Маликова, А. М. Диаграмма связей в сравнительной оценке качества безалкогольных тонизирующих напитков // Ползуновский вестник. 2022. № 1. С. 100–108. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.014.

Original article

## RELATIONSHIP DIAGRAM IN A COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SOFT TONING DRINKS

Irina Yu. Reznichenko <sup>1</sup>, Natalya V. Astahova <sup>2</sup>, Anastasiya M. Malikova <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

<sup>1</sup> irina.reznichenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7486-4704>

<sup>2</sup> astanata2014@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1240-2184>

<sup>3</sup> stery.toy@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3240-8102>

**Abstract.** *The results of a comparative assessment of the quality of tonic soft drinks sold by domestic retail are presented. The requirements of the modern consumer force manufacturers to expand the range of food products, including tonic drinks, which forms a high level of competition in this food segment of the market. The use of qualimetric analysis tools makes it possible to establish a connection between consumer criteria and standardized indicators, to identify the defining criteria for choosing a product.*

*Objects and research methods.* The objects of research in the comparative evaluation were samples of non-alcoholic tonic drinks. As a research method, the method of qualimetric analysis was used—a diagram of connections. The quality assessment of tonic drinks was carried out in accordance with GOST R 52844-2007. Organoleptic characteristics and completeness of filling were assessed according to GOST 6687.5; analysis of the marking was carried out for compliance with the requirements of TR CU 022/2011 "Food products in terms of their labeling"; analysis of packaging - according to TR CU 005/2011 "On the safety of packaging".

*Results and its discussion.* The relationship between consumer characteristics and factors influencing their formation with the help of the qualimetric analysis tool - link diagrams are revealed. The proposed diagram reflects the quality of products as a set of consumer criteria that are important to meet customer demand and individual properties of the drink, regulated by regulatory documents (unknown to consumers, but affecting consumer characteristics). The relationship diagram formed the basis of the developed point scale for assessing the quality of soft drinks and the analysis of consumer criteria.

*Conclusions and recommendations.* A point scale for evaluating tonic drinks, reflecting the indicators of the diagram of connections, is proposed. There were revealed shortcomings in the labeling of samples of toning drinks, the lack of information important for the consumer. Comparative quality assessment made it possible to rank the studied samples in order of decreasing quality indicators. The practical significance of the work is to obtain new data important for the manufacturer in the production of competitive products that meet consumer quality criteria.

**Keywords:** soft drinks, competitiveness, relationship diagram, point scale, properties, comparative assessment, quality indicators, ranking of samples.

**Acknowledgements:** the author expresses gratitude to his / her colleagues for their help, thanks for the financial support of the research.

---

**For citation:** Reznichenko, I. Yu., Astahova, N. V. & Malikova, A. M. (2022). Relationship diagram in a comparative assessment of the quality of soft toning drinks. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 100-108. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.014.

---

### ВВЕДЕНИЕ

Безалкогольные тонирующие напитки – это напитки, содержащие кофеин и/или другие тонирующие компоненты в количестве, достаточном для обеспечения тонирующего эффекта на организм человека [1].

В качестве тонирующих компонентов в производстве напитков используют индивидуальные химические вещества, обладающие тонирующим действием на организм человека. Обычно тонирующими ингредиентами являются кофеин, таурин, глюкуронолактон, гуарана, L-карнитин, витамины, экс-

тракты трав, фирменные смеси и/или аминокислоты.

Кроме тонизирующих компонентов в состав тонизирующих напитков входит сахар или заменители сахара. Наиболее часто используемыми заменителями служат ацесульфам К, аспартам и цикламаты, сукралоза. Применение заменителей сахара позволяет снизить энергетическую ценность от 50 % (при замене части сахарозы) до 90 % [2]. Однако показано, что из-за возможных рисков для здоровья населения, связанных с чрезмерным использованием искусственных подсластителей, в частности аспартама, производителям следует изменять рецептуры и производить менее сладкие напитки без аспартама, что позволит потребителям адаптироваться к менее сладкому вкусу [2].

Проведенные в Бразилии и Иране исследования минерального состава энергетических напитков показали, что в них высокое содержание натрия, калия, кальция и магния. При этом напитки, хранящиеся в металлических банках, содержат более высокий уровень алюминия и магния, в то время как напитки, разлитые в бутылки из полиэтилентерефталата, имеют более высокое содержание калия [3]. Концентрации Pb, Ni, Cr, Cu, Ba, Hg, Cd и As в образцах напитков были ниже предела, установленного USEPA, FAO/WHO, CA и NSI (Министерством сельского хозяйства США, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией / Всемирной организацией здравоохранения, Кодекс Алиментариус и Национальным стандартом Ирана). Напротив, концентрации Fe и Al в образцах безалкогольных напитков с содержанием Mn и Zn были выше предела, установленного данными организациями [4].

Важно отметить, что энергетические напитки пользуются популярностью, о частом потреблении которых сообщают спортсмены, военнослужащие и учащиеся. Кроме того, энергетические напитки продавались и продолжают продаваться детям и подросткам.

Тонизирующие (энергетические) напитки обладают хорошим вкусом, повышают уровень энергии, концентрацию, работоспособность, физическую активность и выносли-

вость, способствуют снижению веса, пользуются особым спросом среди молодежи, но они также представляют риск определенных опасностей для здоровья, например, отравления кофеином. Из-за этого различные регулирующие органы европейских и азиатских стран сформулировали разные требования в отношении состава, маркировки, распространения и продажи тонизирующих и энергетических напитков [5].

Требования современного потребителя вынуждают производителей расширять ассортиментную линейку пищевых продуктов, в том числе и тонизирующих напитков, что формирует высокий уровень конкуренции на данном продовольственном сегменте рынка [6].

Цель исследования – сравнительная оценка потребительских характеристик безалкогольных тонизирующих напитков путем построения дерева связей, показывающего связь между регламентированными показателями качества и потребительскими свойствами.

## МЕТОДЫ

В качестве объектов исследования выбраны наиболее известные и предпочитаемые торговые марки энергетических напитков, представленные ритейлом г. Кемерово. Характеристика образцов приведена в таблице 1.

В качестве метода исследования применяли метод квалиметрического анализа – диаграмму связей. Данный инструмент использовали для выявления связей между потребительскими характеристиками и факторами, влияющими на их формирование.

Оценку качества тонизирующих напитков проводили по ГОСТ Р 52844-2007. Органолептические показатели и полноту налива оценивали по ГОСТ 6687.5; анализ маркировки проводили на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»; анализ упаковки – по ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки». В балловой оценке качества образцов принимали участие 9 независимых потребителей тонизирующих напитков.

## ДИАГРАММА СВЯЗЕЙ В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Table 1 - Characteristics of research objects

Объект исследования (торговое название) / Изготовитель	Состав	Объем
№ 1 Hot Cat / ООО «ПК «Аквалайф»	Подготовленная питьевая вода, регуляторы кислотности: лимонная кислота и цитрат натрия 3-замещенный, таурин, комплексная пищевая добавка-смесь подсластителей (аспартам, ацесульфам калия, цикламат натрия), кофеин натуральный, растительный экстракт (экстракт гуараны), ароматизаторы, краситель (красный очаровательный АС), премикс витаминный (ниацин, пантотеновая кислота, витамин В6, фолацин, биотин, витамин В12)	0,45
№ 2 Burn / ООО «Кокка-Кола ЭйчБиСи Евразия»	Очищенная газированная вода, сахар, регуляторы кислотности (кислота лимонная, цитрат натрия), таурин, натуральные красители (антоцианин, карамель), глюкуронолактон, консерванты (сорбат калия, бензоат натрия), ароматизаторы, кофеин (не более 300 мг/л), инозитол, витамины (ниацин (В3), пантотеновая кислота (В5), В6, В12), антиокислитель аскорбиновая кислота, экстракт гуараны	0,449
№ 3 Gorilla / ЗАО «МПК»	Вода очищенная, сахар, вкусоароматическая сокодержащая основа (концентрированные соки апельсина и манго, ароматизаторы натуральные и идентичные натуральным, витамины: С, Е, А), регулятор кислотности: кислота лимонная, таурин, кофеин натуральный, окислитель: кислота аскорбиновая, L-карнитин, витаминный премикс	0,473
№ 4 Red Bull / «Пауэ Трейдинг АГ»	Вода, сахароза, глюкоза, регуляторы кислотности (цитраты натрия, карбонат магния, диоксид углерода), подкислитель (лимонная кислота), таурин (400 мг/100 мл), натуральный кофеин (32 мг/100 мл), глюкуронолактон, инозит, витамины (ниацин, пантотеновая кислота, В6, В12), ароматизаторы (натуральные и искусственные), красители (сахарный колер I простой, рибофлавин)	0,450

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Для применения диаграммы связей нами предложено конечный результат, который отразили как качество продукции, удовлетворяющее потребительский спрос, связать с отдельными потребительскими свойствами (известными потребителям) и свойствами напитка, регламентированными нормативными документами (неизвестными потребителям, но отражающимися в потребительских характеристиках).

Предложенная нами диаграмма согласуется с представленной Тадеушем Сикора (рисунок 1) [7], но отличается тем, что имеет дополнительные связи, позволяющие более полно отразить потребительские критерии. Диаграмма (рисунок 1) отражает связь безопасности и пищевой ценности с продуктами здорового питания, что не всегда согласуется.



Рисунок 1 – Диаграмма связей качества пищевых продуктов с безопасностью и свойствами

Figure 1 - Diagram of the relationship of food quality with safety and properties

Упаковку, как потребительский критерий выбора и как фактор, сохраняющий качество товара, потребитель оценивает с точки зрения ее чистоты, целостности и красочности (привлекательности), объема, удобства потребления продукта. Не всем потребителям известны показатели безопасности упаковки, которые оцениваются по ТР ТС 005/2011.

Например, для энергетических напитков, упакованных в металлические емкости, показатели безопасности определяются по таким показателям, как применение упаковки по назначению, вид материала упаковки, контак-

тирующего с продуктом, вид укупорочного средства, тип упаковки (полимерная, стеклянная, металлическая), наличие маркировочных знаков. Перечисленные свойства учли в диаграмме связей (рисунок 2).

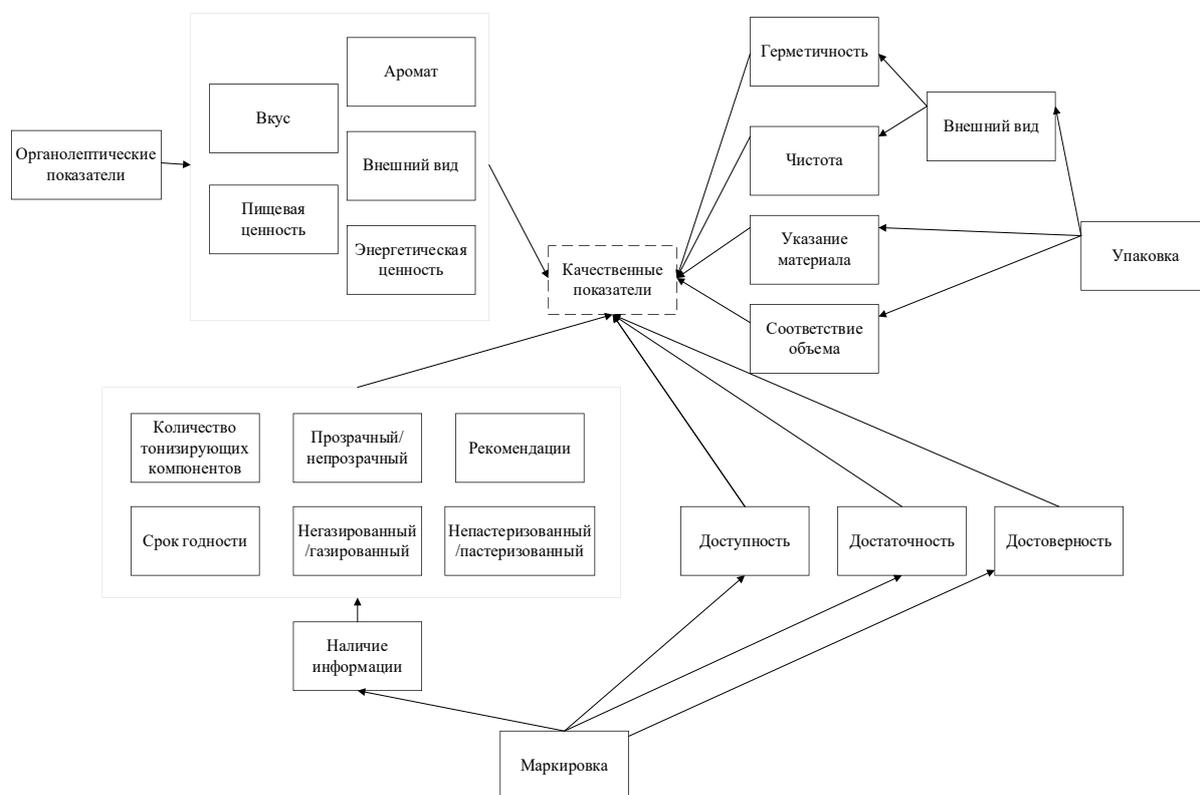


Рисунок 2 – Диаграмма связей: качественные характеристики безалкогольных тонизирующих напитков

Figure 2 - Relationship diagram: qualitative characteristics of soft drinks

### ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем случае все образцы упакованы в металлические емкости объемом до 0,5 л. Согласно ТР ТС 005/2011, если металлическая упаковка изготовлена из стали, в таком случае на упаковку наносится знак «Fe» или цифровой код 40, если из алюминия – «Al» или 41. При повторном использовании многоразовой упаковки из металла в производстве безалкогольных напитков на упаковку наносится маркировка в виде петли Мебиуса.

Анализ маркировки по показателям достаточность и достоверность оценивали в соответствии с требованиями ТР ТС 022/2011, доступность оценивали с точки зрения читабельности и контрастности маркировки, так как это основополагающие критерии выбора товара потребителем [8]. Отмечено, что не все предприятия-изготовители

доводят до потребителя достоверную информацию, касающуюся возможных неблагоприятных последствий употребления тонизирующих напитков [8]. Поэтому в диаграмме связей учли показатели информационной насыщенности маркировки как показатели, связанные с качественными характеристиками напитка.

Согласно классификации напитков безалкогольных тонизирующих (ГОСТ Р 52844-2007), они подразделяются по виду на прозрачные и замутненные, по насыщенности двуокисью углерода – на негазированные и газированные, по способу обработки – на непастеризованные, пастеризованные, напитки с применением консервантов, напитки без применения консервантов, напитки холодного розлива, напитки горячего розлива, напитки асептического розлива. Данные сведения должны быть доступны для потребителя и

## ДИАГРАММА СВЯЗЕЙ В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ

вынесены на маркировку, в связи с чем в диаграмме связей отразили этот фактор.

При оценке маркировки образцов выявили, что ни на одном образце не указан его вид (прозрачный или замутненный), при условии, что напитки розлиты в непрозрачные металлические емкости, потребителю трудно оценить данное свойство. У образца № 3 Gorilla не указана степень насыщенности двуокисью углерода, у образца № 2 указано, что напиток сильногазированный, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 52844, образцы № 1, 4, согласно заявленной маркировке, газированные. У всех образцов указана информация о количестве тонизирующих ингредиентов и рекомендации о применении.

При изучении информации, вынесенной на этикетку, сравнивали заявленное содержание тонизирующих веществ, витаминов с

рекомендуемыми нормами потребления пищевых и биологически активных веществ, согласно ГОСТ Р 52844-2007, МР 2.3.1.1915-04 «Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [1, 9, 10].

Содержание тонизирующих веществ, их нормируемое количество и заявленное на маркировке исследуемых образцов напитков приведено в таблице 2. Необходимо отметить, что для витаминов В7 и В9 рекомендуемые уровни их содержания в ГОСТ Р 52844 отсутствуют, но, так как производители обогатили данными витаминами напитки, в таблице 2 привели рекомендуемые суточные нормы их потребления для взрослых [10].

Таблица 2 – Содержание тонизирующих веществ в образцах напитков

Table 2 - Content of tonic substances in beverage samples

Ингредиенты, мг/100 см <sup>3</sup>	Норма	Наименование образца			
		Hot Cat	Burn	Gorilla	Red Bull
Кофеин	25–35	не более 30	не более 30	27	32
Таурин	300–400	200	не указано	не указано	250
L-карнитин	80–120	–	–	не указано	–
Глюкуронолактон	150–240	–	не указано	–	–
Инозит	10–25	–	не указано	–	–
Витамин В3 (ниацин)	6–8	2,88	5,8	2,88	8
Витамин В5 (пантотеновая кислота)	1–2	0,96	1,1	0,96	2
Витамин В6	1–2	0,32	0,6	0,32	1,27
Витамин В7 (биотин)	50 мкг/сут	24	–	24	–
Витамин В9 (фолацин)	400 мкг/сут	32	–	45,2 мкг	–
Витамин В12	0,001-0,002	0,16 мкг	0,28 мкг	0,16 мкг	0,19 мкг

Анализируя табличные данные, можно отметить, что в образце № 1 Hot Cat и № 4 Red Bull указано количество присутствующих в составе ионизирующих веществ и витаминов в количествах, находящихся в пределах нормируемых значений, кроме витаминов В3 и В6, доля которых занижена на 52 % и 32 % соответственно в образце № 1.

В образце № 2 Burn не указано количество таурина, глюкуронолактона и инозита, в образце № 3 Gorilla отсутствует информация о содержании таурина и L-карнитина. Содержание заявленных витаминов В3, В6 ниже нормируемых значений на 3,4 и 32 % соответственно у образца № 2 и на 52 и 32 % у образца № 3.

Отсутствие информации о количественном содержании тонизирующих компонентов и витаминов в анализируемых напитках является нарушением требований ГОСТ Р 52844 (Приложение А) и не соответствует требованию достаточность маркировки.

Срок годности тонизирующих напитков при соблюдении рекомендованных условий хранения составляет не более 12 месяцев со дня изготовления. Современный потребитель отдает предпочтение продукту с меньшими сроками годности [11]. У анализируемых образцов срок годности составил 6 месяцев, кроме образца Red Bull, срок годности которого 1 год.

Анализируя доступность маркировки для прочтения, как важный критерий конкурентоспособности товара [12, 13], можно отметить, что только один образец № 3 Gorilla не соответствовал данному требованию. Информация нанесена светлым, блестящим, мелким шрифтом на темном фоне.

Из органолептических показателей нормируются внешний вид, вкус и аромат напитка, которые связаны с его составом. Также в диаграмме связей учитывали пищевую и энергетическую ценность напитка, как критерии потребительского выбора. Категория потребителей тонизирующих напитков, следящих за потреблением калорий в рационе, считают их низкокалорийными, так как энергетическая ценность в них низкая.

По составленной диаграмме связей разработали 30-балловую шкалу для оценки качества анализируемых образцов. Согласно

балловой шкале, упаковка оценивалась общим баллом 5, каждый единичный показатель упаковки оценивался от 0 до 1, маркировка оценивалась общим баллом 9, каждый единичный показатель от 0 до 1 балла. При оценке органолептических показателей за внешний вид, аромат и вкус ставили от 0 до 5 баллов, пищевую, в том числе энергетическую ценность, оценивали – от 0 до 1 балла, максимальный суммарный балл составил 16. При оценке образца от 25 до 30 баллов ему присваивается оценка «отлично», при оценке в 24–20 баллов – «хорошо», от 19 до 15 – «удовлетворительно».

В балловой оценке образцов принимали участие 9 независимых потребителей, при выставлении баллов обсуждение среди участников не допускалось. Среднее значение в баллах по каждому показателю представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценки напитков безалкогольных тонизирующих по потребительским критериям, балл

Table 3 - The results of evaluating non-alcoholic tonic drinks by consumer criteria, score

Наименование показателя	Образцы напитков безалкогольных тонизирующих			
	Hot Cat	Burn	Gorilla	Red Bull
<i>1. Упаковка</i>				
Внешний вид	1	1	1	0,5
Чистота	1	1	1	1
Указание материала	1	1	1	1
Герметичность	1	1	1	1
Соответствие объема	1	1	1	1
<b>Средний балл по группе</b>	5,0	5,0	5,0	4,5
<i>2. Маркировка</i>				
Наличие информации:				
Прозрачный / непрозрачный	0	0	0	0
Негазированный / газированный	1	0,5	0	1
Непастеризованный / пастеризованный	1	1	1	1
Количество тонизирующих компонентов	1	0,5	0,5	1
Рекомендации по применению	1	1	1	1
Доступность	1	1	0,5	1
Достоверность	1	0,5	0,5	1
Достаточность	1	0,5	0,5	0,5
Срок годности	1	1	1	0,5
<b>Средний балл по группе</b>	8	6	5	7
<i>3. Органолептические показатели</i>				
Внешний вид	5	5	3,8	5
Аромат	4,1	4,4	3,4	3,0
Вкус	4,0	4,3	3,2	3,4
Пищевая / энергетическая ценность	1	1	1	1
<b>Средний балл по группе</b>	14,1	14,7	11,4	12,4
<b>Итого</b>	27,1	25,7	21,4	23,9

## ДИАГРАММА СВЯЗЕЙ В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ТОНИЗИРУЮЩИХ НАПИТКОВ

### ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате проведенных исследований построена диаграмма связей потребительских характеристик и регламентированных показателей качества безалкогольных тонизирующих напитков, показана связь характеристик и свойств при формировании потребительского спроса на напитки. Предложена балловая шкала оценки тонизирующих напитков, отражающая показатели диаграммы связей. Выявлены недостатки в маркировке образцов тонизирующих напитков, отсутствии информации важной для потребителя. Сравнительная оценка качества позволила ранжировать исследуемые образцы в порядке снижения качественных показателей: № 1 > № 2 > № 4 > № 3. Установлено, что аромат образца № 3 обладает сильно выраженным запахом апельсинового ароматизатора и несвойственным манго и апельсинову вкусом, внешний вид напитка недостаточно привлекательный. В целом образцы 1 и 2 оценили на «отлично», образцы 3, 4 – на «хорошо». Полученные результаты могут найти практическое применение при формировании качества тонизирующих напитков с целью удовлетворения потребительского спроса.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 52844-2007. Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия: введ. 2009-01-01. Москва, 2018. 12 с.
2. Trends in the Use of Low and No-Calorie Sweeteners in Non-Alcoholic Beverages in Slovenia / E. Hafner [et al] // Foods. 2021. Т. 10. № 2. С. 387. DOI: 10.3390/foods10020387.
3. Mineral Composition Evaluation in Energy Drinks Using IP OES and Chemometric Tools / A.S. Martins [et al] // Biological trace element research. 2020. Т. 194. № 1. С. 284–294. DOI: 10.1007/s12011-019-01770-y.
4. The concentration and health risk assessment of trace elements in commercial soft drinks from Iran marketed / N. Shariatifar [et al] // International Journal of Environmental Analytical Chemistry. 2020. С. 1–15. DOI: 10.1080/03067319.2020.1784412.
5. Energy drinks: health effects and consumer safety / J. Kaur [et al] // Nutrition & Food Science. 2019. № 6. С. 1075–1087. DOI: 10.1108/NFS-11-2018-0331.
6. Energy drinks: A contemporary issues paper / J.P. Higgins [et al] // Current sports medicine reports. – 2018. Т. 17. № 2. С. 65–72. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000454.
7. Food risk analysis / M. Niewczas [et al] // Proceedings on Engineering Sciences. № 1. С. 261–272. DOI: 10.24874/PES01.02.0232.
8. Тихонова О.Ю., Котова Т.В., Котова Е.К. Оценка конкурентоспособности маркировки тонизиру-

ющих напитков // Индустрия питания. 2019. Т. 4. № 4. С. 64–76. DOI: 10.29141/2500-1922-2019-4-4-8.

9. МР 2.3.1.1915-04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: Методические рекомендации. Введ. 02.07.2004. Москва, 2004. 46 с.

10. МР 2.3.1.0253-21. «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://base.garant.ru/402816140>.

11. Сандракова И.В., Резниченко И.Ю. Исследование потребителей здорового питания // Практический маркетинг. 2019. № 12 (274). С. 22–27.

12. Тихонова О.Ю., Резниченко И.Ю. Оценка качества и конкурентоспособности маркировки пищевой продукции. Термины и определения // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2016. № 5 (40). С. 81–85.

13. Тихонова О.Ю., Резниченко И.Ю., Суслова С.С. Контрастность маркировки пищевых продуктов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2018. № 4 (51). С. 62–66.

### Информация об авторах

*И. Ю. Резниченко – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Управление качеством» Кемеровского государственного университета.*

*Н. В. Астахова – магистр кафедры «Управление качеством» Кемеровского государственного университета.*

*А. М. Маликова – магистр кафедры «Управление качеством» Кемеровского государственного университета.*

### REFERENCES

1. Non-alcoholic tonic drinks. General specifications. (2018). HOST R 52844-2007 from 1 Jan. 2009. Moscow: Standards Publishing House. (In Russ.).
2. Hafner, E., Hribar, M., Hristov, H., Kušar, A., Žmitek, K., Roe, M. & Pravst, I. (2021). Trends in the Use of Low and No-Calorie Sweeteners in Non-Alcoholic Beverages in Slovenia. Foods, 10 (2), 387. doi: 10.3390/foods10020387.
3. Martins, A., Junior, J., de Araújo Gomes, A., Carvalho, F., Filho, H. & das Graças Fernandes Dantas, K. (2019). Mineral Composition Evaluation in Energy Drinks Using ICP OES and Chemometric Tools. *Biological Trace Element Research*, 194 (1), 284-294. doi: 10.1007/s12011-019-01770-y.
4. Shariatifar, N., Seilani, F., Jannat, B., Nazmara, S. & Arabameri, M. (2020). The concentration and health risk assessment of trace elements in commercial soft drinks from Iran marketed. *International Journal Of Environmental Analytical Chemistry*, 1-15. doi: 10.1080/03067319.2020.1784412.
5. Kaur, J., Kumar, V., Goyal, A., Tanwar, B., Gat, Y., Prasad, R. & Suri, S. (2019). Energy drinks: health

effects and consumer safety. *Nutrition & Food Science*, 49 (6), 1075-1087. doi: 10.1108/nfs-11-2018-0331.

6. Higgins, J., Babu, K., Deuster, P. & Shearer, J. (2018). Energy Drinks. *Current Sports Medicine Reports*, 17(2), 65-72. doi: 10.1249/jsr.0000000000000454.

7. Niewczas-Dobrowolska, M., Sikora, T. & Prusak, A. (2019). FOOD RISK ANALYSIS. *Proceedings On Engineering Sciences*, 1(2), 261-272. doi: 10.24874/pes01.02.023.

8. Tikhonova, O., Kotova, T., & Kotova, E. (2019). Competitiveness Assessment of Tonic Drinks Labeling. *Food Industry*, 4(4), 64-76. doi: 10.29141/2500-1922-2019-4-4-8.

9. Recommended levels of consumption of food and biologically active substances: Methodological recommendations. MP 2.3.1.1915-04 from 2 jul 2004. Moscow: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of Russia. (In Russ.).

10. MP 2.3.1.0253-21 "Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation" (approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare on July 22, 2021) [Electronic resource]. - Access mode: <https://base.garant.ru/402816140>. (In Russ.).

11. Sandrakova, I.V. & Reznichenko, I.Yu. (2019). Healthy food consumer research. Practical marketing, 12(274), 22-27. (In Russ.).

12. Tihonova, O.Yu. & Reznichenko, I.Yu. (2016). Assessment of the quality and competitiveness of food labeling. Terms and Definitions // Technology and commodity science of innovative food products, 5(40), 81-85. (In Russ.).

13. Tihonova, O.Yu., Reznichenko I.Yu. & Suslova, S.S. (2018). Contrast of food labeling. Technology and commodity science of innovative food products, 4(51), 62-66. (In Russ.).

#### **Information about the authors**

*I. Yu. Reznichenko - Dr. Sci. (Eng.), Professor, Head of the Department of Quality Management Kemerovo State University.*

*N. V. Astakhova - Master of the Department of «Quality Management», of the Kemerovo State University.*

*A. M. Malikova - Master of the Department of «Quality Management», of the Kemerovo State University.*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Статья поступила в редакцию 12.01.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 28.02.2022.*

*The article was received by the editorial board on 12 Jan 22; approved after reviewing on 14 Feb 22; accepted for publication on 28 Feb 22.*