







## Инновационные безалкогольные напитки из натурального растительного сырья

Мария В. Бабаева	<sup>1</sup>	m-babaeva@mail.ru	 0000-0003-2258-3828
Светлана В. Жуковская	<sup>1</sup>	zhu2165@yandex.ru	 0000-0002-2324-6340
Дмитрий А. Казарцев	<sup>1</sup>	kda_79@mail.ru	 0000-0001-6597-2327
Владимир М. Жиров	<sup>2</sup>	zhiron.vladimir@rosspirtprom.ru	 0000-0002-8519-1082
Наталья Л. Клейменова	<sup>3</sup>	klesha78@list.ru	 0000-0002-1462-4055
Надежда Н. Попова	<sup>3</sup>	smaginan@bk.ru	 0000-0001-7532-6863

<sup>1</sup> Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), ул. Земляной вал, 73, г. Москва, 109004, Россия







<sup>2</sup> АО «РОСПИРТПРОМ» Кутузовский проспект, 34, стр. 21, г. Москва, 121170, Россия

<sup>3</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, ул. пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Аннотация.** Исследования позволили разработать технологию производства безалкогольных напитков с использованием натурального растительного сырья. Для приготовления безалкогольного натурального напитка прямого заваривания было выбрано следующее растительное сырье: ромашка, апельсин, лимонник, валериана, корица, имбирь, роза, каркаде, шиповник, ханибуш. В результате исследования состава ингредиентов, было установлено, что данное сырье богато витаминами, макро- и микроэлементами, органическими кислотами, дубильными веществами, пищевыми волокнами, флавонолами и другими функциональными веществами. При этом в них содержится небольшое количество калорий. Благодаря наличию в составе плодов шиповника бензойной кислоты, в составе апельсина – сорбиновой кислоты, напиток будет стабилизирован, так как они являются природными консервантами. Также апельсиновая корка, каркаде придают напитку вкус и приятный аромат. Таким образом рассмотренное сырье является благоприятным объектом, чтобы создать на их основе безалкогольный напиток. Напитки на основе этих натуральных растительных ингредиентов будут пользоваться спросом у людей, следящих за своим здоровьем. При проведении эксперимента были составлены по три экспериментальных купажа для двух напитков, с различным содержанием ромашки, апельсина, лимонника, валерианы, корицы, имбиря и розы, каркаде, шиповника, ханибуша, лимонника. По органолептическим показателям был выбран один вариант для каждого напитка. Изучены органолептические и физико-химические показатели готового продукта – натурального безалкогольного напитка прямого заваривания. На основе проведенных исследований была смоделирована технологическая схема получения безалкогольного напитка на основе метода прямого заваривания. Разработана технологическая документация на напитки.

**Ключевые слова:** безалкогольный напиток, растительное сырье, технология, технология, органолептические показатели

## Innovative soft beverages made from natural vegetable raw materials

Maria V. Babaeva	<sup>1</sup>	m-babaeva@mail.ru	 0000-0003-2258-3828
Svetlana V. Zhukovskaya	<sup>1</sup>	zhu2165@yandex.ru	 0000-0002-2324-6340
Dmitry A. Kazartsev	<sup>1</sup>	kda_79@mail.ru	 0000-0001-6597-2327
Vladimir M. Zhiron	<sup>2</sup>	zhiron.vladimir@rosspirtprom.ru	 0000-0002-8519-1082
Natalya L. Kleymenova	<sup>3</sup>	klesha78@list.ru	 0000-0002-1462-4055
Nadezhda N. Popova	<sup>3</sup>	smaginan@bk.ru	 0000-0001-7532-6863

<sup>1</sup> K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University) 73 Zemlyanoy Val street, Moscow, 109004, Russia

<sup>2</sup> АО "ROSSPIRTPROM" Kutuzovsky Prospekt, 34, p. 21, Moscow, 121170, Russia

<sup>3</sup> Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Abstract.** The research made it possible to develop a technology for the production of soft beverages using natural vegetable raw materials. To prepare a non-alcoholic natural drink of direct brewing, the following vegetable raw materials were selected: chamomile, orange, lemongrass, valerian, cinnamon, ginger, rose, karkade, rosehip, honeybush. As a result of the study of the composition of the ingredients, it was found that this raw material is rich in vitamins, macro- and microelements, organic acids, tannins, dietary fibers, flavonols and other functional substances. At the same time, they contain a small amount of calories. Due to the presence of benzoic acid in the composition of rosehip fruits, sorbic acid in the composition of orange, the drink will be stabilized, since they are natural preservatives. Also, orange peel, karkade give the drink a taste and a pleasant aroma. Thus, the considered raw materials are a favorable object to create a soft drink based on them. Beverages based on these natural herbal ingredients will be in demand among people who take care of their health. During the experiment, three experimental blends were made for two beverages, with different contents of chamomile, orange, lemongrass, valerian, cinnamon, ginger and rose, karkade, rosehip, honeybush, lemongrass. According to the organoleptic parameters, one option was selected for each drink. The organoleptic and physico-chemical parameters of the finished product - a natural soft drink of direct brewing - have been studied. Based on the conducted research, a technological scheme for obtaining a soft drink based on the direct brewing method was modeled. Technological documentation for beverages has been developed.

**Keywords:** soft drink, vegetable raw materials, technology, technology, organoleptic indicators

Для цитирования

Бабаева М.В., Жуковская С.В., Казарцев Д.А., Жиров В.М., Клейменова Н.Л., Попова Н.Н. Инновационные безалкогольные напитки из натурального растительного сырья // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 1 С. 118–124. doi:10.20914/2310-1202-2022-1-118-124

For citation

Babaeva M.V., Zhukovskaya S.V., Kazartsev D.A., Zhiron V.M., Kleymenova N.L., Popova N.N. Innovative soft beverages made from natural vegetable raw materials. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 1. pp. 118–124. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-1-118-124

## Введение

Безалкогольные напитки составляют важную часть рациона человека. В последнее время наметилась стойкая тенденция к обогащению напитков веществами, полезными для организма. В соответствии с Государственной программой «Здоровое питание-здоровье нации», приоритетным направлением рассматриваемой области считается расширение ассортимента низкокалорийных натуральных напитков для потребителей, следящих за своим здоровьем. Разработка этой группы продуктов диктуется насущной потребностью современного рынка, необходимостью оптимизации питания и здоровья, имеет важное значение ввиду резко возросших под влиянием современных причин больших нагрузок на адаптационные способности организма человека [1].

Исследователи и специалисты большинства отраслей пищевой промышленности, фармацевтики, медицины уделяют большое внимание проблемам питания, что связано с успехами фундаментальных наук: биохимии, клеточной биологии, геномики в установлении наличия взаимосвязи между отдельными биологически активными компонентами пищи и функциональной активностью органов и систем организма и человека.

Важнейшая роль отдается напиткам из натуральных ингредиентов, которые выполняют различные биологические роли в организме человека. В связи с необходимостью выпуска конкурентоспособной продукции отечественные специалисты ведут работу по созданию новых технологий напитков, расширению ассортимента, повышению качества продукции и улучшению ее оформления. Причем особенно следует отметить тенденцию все более к широкому использованию натурального растительного сырья. Современные запросы промышленности требуют специально подготовленных для производства напитков полуфабрикатов из растительного сырья с целью получения продукции высокой стойкости или целевого извлечения веществ из растительного сырья для получения напитков общего значения, функциональных напитков или продукции адресной направленности (дети разных возрастных групп, спортсмены и т.д.) [2, 3].

При классификации безалкогольных напитков имеются определенные трудности в классификации функциональных напитков, т. к. одни и те же напитки могут входить

в разные классификационные группы. Ученые предлагают к функциональным напиткам отнести напитки общеукрепляющего, профилактического, адаптогенного и специального назначения [4, 5].

При производстве безалкогольных напитков использование лекарственного и пряно-ароматического растительного сырья приводит к обогащению натуральными функциональными ингредиентами, и такие напитки обладают общеукрепляющими и лечебно-профилактическими свойствами [6–9].

## Материалы и методы

В качестве ингредиентов было использовано растительное сырье в высушенном виде. Были отобраны сухие ингредиенты ромашки, апельсиновой корки, лимонника, валерианы, корицы, имбиря, розы, каркаде, шиповника, ханибуша, лимонника. Для обеспечения формирования оригинального вкуса и сладости, мы вводили сахар и лимонную кислоту. Физико-технологические и органолептические показатели в безалкогольных напитках определяли по ГОСТ 6687.2–90 и ГОСТ 6687.4–86.

## Результаты и обсуждение

На первом этапе были изучены составы лекарственного растительного сырья для создания фитокомпозиций, которые могут улучшить органолептические характеристики. Для обеспечения формирования оригинального вкуса и сладости, мы вводили сахар и лимонную кислоту.

Растительное сырье измельчали и подвергали тепловому воздействию, а затем использовали в купажи [10].

Были изучены органолептические и физико-химические показатели готовых продуктов – безалкогольного напитка из ромашки, апельсиновой корки, лимонника, валерианы, корицы, имбиря (вариант 1) и безалкогольного напитка из розы, каркаде, шиповника, ханибуша, лимонника (вариант 2).

Были отобраны 2 варианта напитков и определены технохимические и органолептические показатели.

Для оценки качества полученного безалкогольного, были проведены исследования по определению органолептических, физико-химических показателей готового напитка.

Техно-химические показатели готового напитка представлены в таблице 3.

Пищевая ценность напитков представлена в таблице 4.

Таблица 1.

Характеристика образцов по органолептическим показателям для варианта 1

Table 1.

## Characteristics of samples by organoleptic indicators for option 1

Показатель Index	Образец   Sample		
	1	2	3
Внешний вид и консистенция Appearance and texture	Прозрачный, легкий опал и незначительный осадок естественного происхождения Clear, light opal and slight natural sediment		
Вкус и аромат Taste and aroma	Яркий приятный аромат, слишком кислый   Bright pleasant aroma, too sour	Выраженный аромат валерианы, неслаженный вкус Pronounced aroma of valerian, unbalanced taste	Яркий, гармоничный вкус, с тонами розмарина, Слаженный, с приятной кислинкой   Bright, harmonious taste, with tones of rosemary, Well-balanced, with a pleasant sourness
Цвет   Color	Светло-коричневый, соломенный   Light brown, straw		

Таблица 2.

Характеристика образцов по органолептическим показателям для варианта 2

Table 2.

## Characteristics of samples by organoleptic indicators for option 2

Показатель Index	Образец   Sample		
	1	2	3
Внешний вид и консистенция Appearance and texture	Прозрачный, возможен легкий опал и незначительный осадок естественного происхождения   Clear, slight opal and slight natural sedimentation possible		
Вкус и аромат Taste and aroma	Преобладает вкус лимонника, слишком кислый   Lemongrass flavor prevails, too sour	Аромат приятный, пустоватый вкус, не хватает кислинки   The aroma is pleasant, empty taste, not enough sourness	Нежный аромат, сложный, гармоничный, сладкий вкус, с приятной кислинкой, легким привкусом розы   Delicate aroma, complex, harmonious, sweet taste, with pleasant sourness, slight aftertaste of rose
Цвет   Color	Темно-розовый с гранатовым оттенком   Dark pink with garnet hues		

Таблица 3.

Физико-химические показатели напитков

Table 3.

## Physicochemical indicators of beverages

Варианты напитков Drink options	Наименование показателей The name of indicators	Значение Value
Вариант 1 Option 1	Массовая доля сухих веществ в напитках   Mass fraction of solids in drinks	8,0
	Кислотность, см <sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия концентрацией 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup>   Acidity, cm <sup>3</sup> of sodium hydroxide solution with a concentration of 1 mol/dm <sup>3</sup> per 100 cm <sup>3</sup>	2,0
Вариант 2 Option 2	Массовая доля сухих веществ в напитках   Mass fraction of solids in drinks	7,0
	Кислотность, см <sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия концентрацией 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup>   Acidity, cm <sup>3</sup> of sodium hydroxide solution with a concentration of 1 mol/dm <sup>3</sup> per 100 cm <sup>3</sup>	2,0

Таблица 4.

Пищевая ценность напитков

Table 4.

## Nutritional value of beverages

Содержание в 100 г. продукта Content in 100 g of product	Белок, г Protein, g	Жир, г Fat, g	Углеводы, г Carbohydrates, g	Калорийность, ккал Calorie content, kcal
Вариант 1   Option 1	—	—	7,0	28, 7
Вариант 2   Option 2	—	—	7,0	29, 7

За счет использования в рецептуре таких ингредиентов, как ромашка, апельсиновая корка, лимонник, валериана, корица, имбирь, роза, каркаде, шиповник, ханибуш безалкогольные напитки вышли с большим количеством биологически активных веществ: эфиров, минеральных веществ, микроэлементов, алкалоидов, биогенных аминов и других веществ. Остальные показатели и допустимые отклонения соответствуют требованиям ГОСТ 28188–2014.

На основании проведенных исследований предложена технология безалкогольного напитка на основе натурального растительного сырья (рисунок 1).

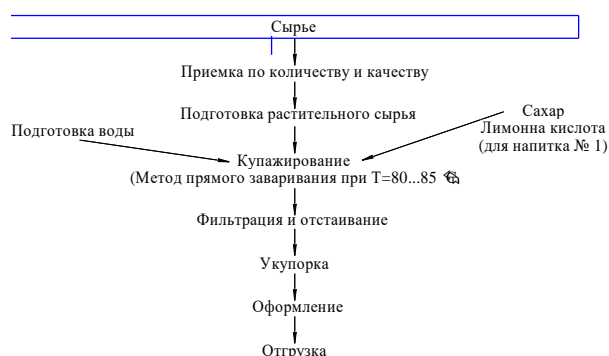


Рисунок 1. Технологическая схема производства натурального безалкогольного напитка прямого заваривания

Figure 1. Technological scheme for the production of a natural soft drink direct brewing

Схема включает: приемку сырья; подготовку воды; приготовление напитка; розлив, укупорку, бракераж, наклейку этикеток и передачу готовой продукции на склад; хранение и транспортирование готовой продукции.

**Приемка сырья.** Приемку сырья проводят в соответствии с требованиями нормативных и технологических документов на каждые виды сырья.

**Подготовка воды.** Подготовку воды выполняют в соответствии с «Технологической инструкцией по водоподготовке для производства пива и безалкогольных напитков» по ТИ 10–5031536–73–90 на оборудовании по водоподготовке, позволяющие получить воду, которые отвечают требованиям, указанным в ТИ 10–5031536–73–90.

**Приготовление сахарного сиропа.** Расчетную массу сахара и лимонной кислоты задают в купаж безалкогольного напитка в виде сахарного сиропа, в количестве, необходимом для приготовления данного вида напитка. Для напитка № 2 лимонная кислота не используется.

Для подготовки сахарного сиропа назначенной массовой доли сухих веществ рассчитывается требуемое количество сахара и подготовленной воды на одну варку.

**Приготовление купажа напитка.** Купаж напитка готовят путем интенсивного перемешивания компонентов в количествах, которые обеспечивают получение органолептических характеристик (вкус, цвет, запах) и физико-химических показателей натурального безалкогольного напитка. Предварительно все оборудование, включая трубопроводы, запорную и регулирующую арматуру, должны быть тщательно перепроверено на герметичность, вымыто, продезинфицировано и повторно промыто водой.

Для подготовки безалкогольного натурального напитка растительные ингредиенты: сырье смешивают с подготовленной водой в соотношении 1:5, добавляют расчетное количество сахарного сиропа, в который при варке при необходимости добавляли лимонную кислоту, доводят подготовленной водой до заданного объема, в соответствии с рецептурой, и нагревают (не доводя до кипения) купаж до температуры 85...90 °C, настаивают (томят) при данной температуре 4...5 минут, оставляют на самоостывание на 45 мин и подают на фильтрацию.

Затем безалкогольный напиток из форфаса, при соблюдении правил асептики (в стерильной среде), направляют на горячий розлив и стерильную укупорку.

**Розлив.** Розлив безалкогольного напитка производится горячим способом при температуре 80...85 °C для стабилизации в вымытые теплые стеклянные бутылки вместимостью 0,5 дм<sup>3</sup>, с помощью линейных разливающих машин. Далее бутылки немедленно укупориваются. Готовый напиток охлаждают до 10 °C.

Рекомендуемый срок годности продукции при температуре хранения от 0 до +8 °C с момента изготовления – 12 месяцев со дня розлива. Срок годности напитка безалкогольного после вскрытия бутылки составляет 48 часов, при условии хранения при температуре 0 до +8 °C.

Исследования показали, что, подобранное сырье ромашка, апельсин, лимонник, валериана, корица, имбирь, роза, каркаде, шиповник, ханибуш позволило разработать технологию безалкогольных напитков, которые будут способствовать улучшению обменных процессов, так как содержат комплекс витаминов, антиоксидантов, фенольных и минеральных веществ, необходимых в питании всех возрастных категорий людей и имеет профилактическую направленность за счет содержания витаминов (С, РР, К, биотин, А, витамины группы В), микроэлементов и бактерицидных веществ.

По итогам Международной выставки «Продэкспо-2020» второй вариант представленного безалкогольного напитка получил золотую медаль и Диплом лауреата международного конкурса «Лучший продукт года».

### Заключение

1. Для приготовления безалкогольного натурального напитка прямого заваривания было выбрано следующее растительное сырье: ромашка, апельсин, лимонник, валериана, корица, имбирь, роза, каркаде, шиповник, ханибуш. В результате исследования состава ингредиентов, было установлено, что данное сырье богато витаминами, макро- и микроэлементами, органическими кислотами, дубильными веществами, пищевыми волокнами, флавонолами и другими функциональными веществами. При этом в них содержится небольшое количество калорий. Благодаря наличию в составе плодов шиповника бензойной кислоты, в составе апельсина – сорбиновой кислоты, напиток будет стабилизирован, так как они являются природными консервантами. Также апельсиновая корка, каркаде придают напитку вкус и приятный аромат. Таким образом, рассмотренное сырье является благоприятным объектом, чтобы создать на их основе безалко-

гольный напиток из натурального растительного сырья. Напитки на основе этих натуральных растительных ингредиентов будут пользоваться спросом у людей, следящих за своим здоровьем.

2. При проведении эксперимента были составлены по три экспериментальных купажа для двух напитков, с различным содержанием ромашки, апельсина, лимонника, валерианы, корицы, имбиря и розы, каркаде, шиповника, ханибуша, лимонника. По органолептическим показателям был выбраны 2 вариант напитков.

3. Изучены органолептические и физико-химические показатели готового продукта – натурального безалкогольного напитка прямого заваривания.

4. На основе проведенных исследований была смоделирована технологическая схема получения безалкогольного напитка на основе метода прямого заваривания.

5. Разработана технологическая документация на напитки.

### Литература

- 1 О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204.
- 2 Владыкин В. Обзор российского рынка безалкогольных напитков // Исследования компании Euromonitor International. 2016. С. 4.
- 3 Габинская О.С. Значение факторов конкурентоспособности в модели принятия решения о покупке // Пищевая промышленность. 2016. № 12. С. 74–75.
- 4 Котова Т.В., Котова Н.И. Классификация безалкогольных тонизирующих напитков // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2016. № 2 (37). С. 83–87.
- 5 Орещенко А.В., Дурнев А.Д. Пищевая комбинаторика – теория разработки новых видов безалкогольных напитков // Пищевая промышленность. 2016. № 12. С. 15–17.
- 6 Драпкина Г.С., Кравченко С.Н., Постолова М.А. Технология производства функциональных напитков // Современные наукоемкие технологии. 2007. № 9. С. 78–79.
- 7 Оганесяниц Л.А., Панасюк А.Л.Э., Гернет М.В., Зайнуллин Р.А., Кунакова Р.В. Технология безалкогольных напитков. СПб: Издательство «ГИОРД», 2012. 27 с.
- 8 Тананайко Т.М., Юрченко А.А. Новые функциональные безалкогольные напитки брожения // Эпоха науки. 2019. № 20. С. 198–207.
- 9 Удалова Л.П., Догаева Л.А., Юрикова Е.В. Инновационные виды безалкогольных напитков для функционального питания // Успехи современного естествознания. 2016. № 11 (часть 1). С. 33–37.
- 10 Домарецкий В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья // Пищевая промышленность. 2013. № 5. С. 4.
- 11 Ashurst P.R. Chemistry and technology of soft drinks and fruit juices. John Wiley & Sons, 2016.
- 12 Azmir J., Zaidul I.S.M., Rahman M.M., Sharif K.M. et al. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review // Journal of food engineering. 2013. V. 117. №. 4. P. 426-436. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014
- 13 Dziki D., Różyło R., Gawlik-Dziki U., Świeca M. Current trends in the enhancement of antioxidant activity of wheat bread by the addition of plant materials rich in phenolic compounds // Trends in Food Science & Technology. 2014. V. 40. №. 1. P. 48-61. doi: 10.1016/j.tifs.2014.07.010
- 14 Piorkowski D.T., McClements D.J. Beverage emulsions: Recent developments in formulation, production, and applications // Food Hydrocolloids. 2014. V. 42. P. 5-41. doi: 10.1016/j.foodhyd.2013.07.009
- 15 Pisoschi A.M., Pop A., Cimpeanu C., Predoi G. Antioxidant capacity determination in plants and plant-derived products: A review // Oxidative medicine and cellular longevity. 2016. V. 2016. doi: 10.1155/2016/9130976
- 16 Vinatoru M., Mason T.J., Calinescu I. Ultrasonically assisted extraction (UAE) and microwave assisted extraction (MAE) of functional compounds from plant materials // TrAC Trends in Analytical Chemistry. 2017. V. 97. P. 159-178. doi: 10.1016/j.trac.2017.09.002
- 17 Lourenço S. C., Moldão-Martins M., Alves V. D. Antioxidants of natural plant origins: From sources to food industry applications // Molecules. 2019. V. 24. №. 22. P. 4132. doi: 10.3390/molecules24224132
- 18 Izah S.C., Inyang I.R., Angaye T.C., Okowa I.P. A review of heavy metal concentration and potential health implications of beverages consumed in Nigeria // Toxics. 2017. V. 5. №. 1. P. 1. doi: 10.3390/toxics5010001
- 19 Monteiro C.A., Cannon G., Moubarac J.C., Martins A.P.B. et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil // Public health nutrition. 2015. V. 18. №. 13. P. 2311-2322. doi: 10.1017/S1368980015002165


20 Martins N., Roriz C.L., Morales P., Barros L. et al. Food colorants: Challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices // Trends in Food Science & Technology. 2016. V. 52. P. 1-15. doi: 10.1016/j.tifs.2016.03.009

### References


- 1 On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024: Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 No. 204. (in Russian).
- 2 Vladykin V. Overview of the Russian market of soft drinks. Research by Euromonitor International. 2016. pp. 4. (in Russian).
- 3 Gabinskaya O.S. The value of competitiveness factors in the purchasing decision model. Food industry. 2016. no. 12. pp. 74–75. (in Russian).
- 4 Kotova T.V., Kotova N.I. Classification of non-alcoholic tonic drinks. Technology and commodity science of innovative food products. 2016. no. 2 (37). pp. 83–87. (in Russian).
- 5 Oreshchenko A.V., Durnev A.D. Food combinatorics - the theory of the development of new types of soft drinks. Food industry. 2016. no. 12. pp. 15–17. (in Russian).
- 6 Drapkina G.S., Kravchenko S.N., Postolova M.A. Technology for the production of functional drinks. Modern science-intensive technologies. 2007. no. 9. pp. 78–79. (in Russian).
- 7 Oganessian L.A., Panasyuk A.L.E., Gernet M.V., Zainullin R.A., Kunakova R.V. Technology of soft drinks. St. Petersburg, GIOR Publishing House, 2012. 27 p. (in Russian).
- 8 Tananaiko T.M., Yurchenko A.A. New functional non-alcoholic fermented drinks. Epoch of Science. 2019. no. 20. pp. 198–207. (in Russian).
- 9 Udalova L.P., Dogaeva L.A., Yurikova E.V. Innovative types of soft drinks for functional nutrition. Successes of modern natural science. 2016. no. 11 (part 1). pp. 33–37. (in Russian).
- 10 Domaretsky V.A. Technology of extracts, concentrates and drinks from vegetable raw materials. Food industry. 2013. no. 5. pp. 4. (in Russian).
- 11 Ashurst P.R. Chemistry and technology of soft drinks and fruit juices. John Wiley & Sons, 2016.
- 12 Azmir J., Zaidul I.S.M., Rahman M.M., Sharif K.M. et al. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. Journal of food engineering. 2013. vol. 117. no. 4. pp. 426-436. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014
- 13 Dziki D., Różyło R., Gawlik-Dziki U., Świeca M. Current trends in the enhancement of antioxidant activity of wheat bread by the addition of plant materials rich in phenolic compounds. Trends in Food Science & Technology. 2014. vol. 40. no. 1. pp. 48-61. doi: 10.1016/j.tifs.2014.07.010
- 14 Piorkowski D.T., McClements D.J. Beverage emulsions: Recent developments in formulation, production, and applications. Food Hydrocolloids. 2014. vol. 42. pp. 5-41. doi: 10.1016/j.foodhyd.2013.07.009
- 15 Pisoschi A.M., Pop A., Cimpeanu C., Predoi G. Antioxidant capacity determination in plants and plant-derived products: A review. Oxidative medicine and cellular longevity. 2016. vol. 2016. doi: 10.1155/2016/9130976
- 16 Vinatoru M., Mason T.J., Calinescu I. Ultrasonically assisted extraction (UAE) and microwave assisted extraction (MAE) of functional compounds from plant materials. TrAC Trends in Analytical Chemistry. 2017. vol. 97. pp. 159-178. doi: 10.1016/j.trac.2017.09.002
- 17 Lourenço S. C., Moldão-Martins M., Alves V. D. Antioxidants of natural plant origins: From sources to food industry applications. Molecules. 2019. vol. 24. no. 22. pp. 4132. doi: 10.3390/molecules24224132
- 18 Izah S.C., Inyang I.R., Angaye T.C., Okowa I.P. A review of heavy metal concentration and potential health implications of beverages consumed in Nigeria. Toxics. 2017. vol. 5. no. 1. pp. 1. doi: 10.3390/toxics5010001
- 19 Monteiro C.A., Cannon G., Moubarac J.C., Martins A.P.B. et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. Public health nutrition. 2015. vol. 18. no. 13. pp. 2311-2322. doi: 10.1017/S1368980015002165
- 20 Martins N., Roriz C.L., Morales P., Barros L. et al. Food colorants: Challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. Trends in Food Science & Technology. 2016. vol. 52. pp. 1-15. doi: 10.1016/j.tifs.2016.03.009

### Сведения об авторах

**Мария В. Бабаева** к.т.н., доцент, кафедра технологии виноделия, бродильных производств и химии имени Г.Г. Агабальянца, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), ул. Земляной вал, 73, г. Москва, 109004, Россия, m-babaeva@mail.ru


 <https://orcid.org/0000-0003-2258-3828>

**Светлана В. Жуковская** к.х.н., доцент, кафедра технологии виноделия, бродильных производств и химии имени Г.Г. Агабальянца, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), ул. Земляной вал, 73, г. Москва, 109004, Россия, zhu2165@yandex.ru


 <https://orcid.org/0000-0002-2324-6340>

### Information about authors

**Maria V. Babaeva** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, department of technology of winemaking, fermentation and chemistry named after G.G. Agabalyantsa, K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management, Zemlyanoy Val street 73, Moscow, 109004, Russia, m-babaeva@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-2258-3828>

**Svetlana V. Zhukovskaya** Cand. Sci. (Chem.), associate professor, department of technology of winemaking, fermentation and chemistry named after G.G. Agabalyantsa, K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management, Zemlyanoy Val street 73, Moscow, 109004, Russia, zhu2165@yandex.ru


 <https://orcid.org/0000-0002-2324-6340>




**Дмитрий А. Казарцев** к.т.н., доцент, кафедра технологии виноделия, бродильных производств и химии имени Г.Г. Агабальянца, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), ул. Земляной вал, 73, г. Москва, 109004, Россия, kda\_79@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-6597-2327>


**Владимир М. Жиров** к.т.н., доцент, нач. отдела стандартизации, АО «РОССПИРТПРОМ», Кутузовский пр-т, 34, стр. 21, г. Москва, 121170, Россия, zhirov.vladimir@rosspirtprom.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-8519-1082>

**Наталья Л. Клейменова** к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и технологий водных биоресурсов, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, klesha78@list.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-1462-4055>

**Надежда Н. Попова** к.т.н., доцент, кафедра сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, smaginan@bk.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-7532-6863>

#### Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат


#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.


**Dmitry A. Kazartsev** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, department of technology of winemaking, fermentation and chemistry named after G.G. Agabalyantsa, K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management, Zemlyanoy Val street 73, Moscow, 109004, Russia, kda\_79@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-6597-2327>


**Vladimir M. Zhirov** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, beginning. department, JSC "ROSSPIRTPROM", Kutuzovsky ave., 34, building 21, Moscow, 121170, Russia, zhirov.vladimir@rosspirtprom.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-8519-1082>

**Natalya L. Kleymenova** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, quality management and technology of aquatic bioresources department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, klesha78@list.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-1462-4055>

**Nadezhda N. Popova** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, service and restaurant business department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, smaginan@bk.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-7532-6863>

#### Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 14/01/2022	После редакции 07/02/2022	Принята в печать 01/03/2022
Received 14/01/2022	Accepted in revised 07/02/2022	Accepted 01/03/2022