

УДК 663.5:006.354

Сравнительные исследование примесей в дистиллятах из зернового сырья и напитках на их основе

Абрамова Ирина Михайловна

доктор технических наук, профессор

НИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Адрес: 111033, город Москва, Самокатная, д. 4б

E-mail: i-abramova@mail.ru

Медриш Марина Эдуардовна

кандидат технических наук, доцент

НИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Адрес: 111033, город Москва, Самокатная, д. 4б

E-mail: medrishm@mail.ru

Макаров Сергей Юрьевич

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Московский Государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Адрес: 109004, город Москва, Земляной Вал, 73

E-mail: mak210@jandex.ru

Жирова Вера Владимировна

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Московский Государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Адрес: 109004, город Москва, Земляной Вал, 73

E-mail: mgutu-vino@mail.ru

Целью настоящей работы является ознакомление с новой линейкой ГОСТов на зерновые дистилляты и напитков на их основе. Краткий анализ литературы показал, что в настоящее время практически отсутствуют систематические исследования состава примесей в зерновых дистиллятах и продуктах из них. В работе исследовано качество зернового дистиллята, произведенного кустарным способом. Показано, что все они соответствуют требованиям качества по ГОСТ 33301-2015. Результаты работы могут быть использованы при разработке новых для России крепких напитков.

Ключевые слова: дистилляты, напитки из дистиллятов, самогон, технология, летучие примеси

Целью настоящей статьи является анализ нового для российского рынка крепкого алкогольного напитка – зернового дистиллята или Самогона, истории напитка, стандартизация и аналитические показатели некоторых образцов.

Качество напитков в большей степени зависит от сырья, из которых они производятся и продуктов, которые образуются в процессе брожения и

дальнейших технологических операций, в частности перегонки (Яровенко, 2002; Чекмарева, 2004; Рухлядева, 1977).

Несмотря на то, что изготовление дистиллятов насчитывает несколько веков, свое существование в России оно прекратило примерно в середине 19 века с внедрением ректификации, которая позволяла с существенно более низкими затратами

и высоким качеством получать этанол для изготовления напитков, главным образом водки (хлебного вина) (Родионов, 2009; Родионов, 2011; Дорош, 1995; Wiley, 1919).

В последние несколько лет на территории России начали реализовывать дистиллированные напитки под собирательным названием «Самогон». Сформировалось новое хобби: домашнее винокурение без целей сбыта. Аппаратура для его реализации с каждым годом все больше усложняется, количество интернет-сайтов, его предлагающих, стремительно увеличивается (Макаров, 2018).

Несмотря на то, что изготовление дистиллятов насчитывает несколько веков, свое существование в России оно прекратило примерно в середине 19 века с внедрением ректификации, которая позволяла с существенно более низкими затратами и высоким качеством получать этанол для изготовления напитков, главным образом водки (хлебного вина) (Похлебкин, 2005).

Нелегальное изготовление дистиллятов не прибавляло опыта, поскольку неизменно преследовалось государством и проводилось конспиративно. Образцы, которые изготавливались кустарным способом были чрезвычайно низкого качества. Как правило, самогон выгонялся на основе суслу из сахарозы, в один погон, без отсекация головных фракций (самогонщики о них даже не подозревали, наоборот, любовно называли этот букет ядов «первач» из-за высокой крепости). Перегонка велась до крепости примерно 38-39% по т.н. «бумажному тесту»: горит или нет бумага, смоченная в отгоне. Такой подход снижал качество из-за накопления спиртов сивушной группы и количество, поскольку кольцевание концевой части погона не проводилось, а имеющийся в ней спирт просто сливался в канализацию (Нужный, 2002; Duplais, 1899; Звонарева, 2008).

Поэтому накопленный подобными винокурами опыт нисколько не может помочь в создании новой линейки напитков. Производители, заинтересованные в выпуске спиртных зерновых дистиллированных напитков, вынуждены обращаться к практике производства таких спиртных напитков, как виски и ром (Жиров, 2011; Макаров, 2018).

При реализации на территории России напитков, полученных из дистиллятов, в качестве информации указывали содержание вредных для здоровья

веществ в соответствии с требованиями СанПин 2.3.2.1078-01. Этим документом предусмотрены только требования по безопасности напитков: ограничение содержания токсичных элементов, метилового спирта и радионуклидов (Польгалина, 2006).

В связи с этим, определить качество напитка, как это делается при производстве водок, коньяка и плодовых дистиллятов практически невозможно, что создало определенные трудности.

На территории России реализовывали и позиционировали, как «русский самогон» дистиллированный «Полугар» и «Косогоров самогон» (Родионов, 2009).

Зерновые дистилляты в СССР и России не производились, возможно из-за отсутствия научной нормативно-технической документации на данный вид продукции. Такое положение обедняло РФ и привело к распространению на отечественном рынке таких напитков как виски, ром, текила (Жиров, 2011; Ли, 2006; Макаров, 2018).

Во ВНИИПТБ – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии, начиная с 2015 года были разработаны и введены целый ряд логично связанных друг с другом стандартов: ГОСТ 33723-16 «Дистиллят зерновой. Технические условия» и 33301-2015 «Напитки спиртные зерновые дистиллированные. Общие технические условия».

Анализ ГОСТ 33723-16 (Таблица 1) позволил выявить некоторые отличия производства самогона от технологии производства виски, от технологии других напитков из дистиллятов:

- допускает однократную перегонку суслу без стадии получения спирта-сырца, что возможно только при использовании ректификации;
- не запрещает использование для приготовления суслу микробиологических ферментных препаратов (экзогенных) и перегонку паром, что открывает возможности сбраживания и последующую перегонку суслу вместе с дробинкой (повышение выхода спирта);
- не обязывает дистиллят созревать или выдерживать длительное время в деревянных бочках без ограничения минимальных сроков (аналогично рому), что позволяет использовать не только бочки, но и иные формы древесины дуба (клепки, чипсы, щепка);
- не ограничивает материалы для изготовления

перегонной аппаратуры (нержавеющая сталь).

В Таблице 1 представлено сравнение примесей в дистиллятах различного происхождения. Очевидно, что предельные показатели качества близки друг к другу (надо учитывать, что на практике их качество никогда не достигает верхних значений диапазонов), но в десятки и сотни раз отличаются от ректификованного спирта, даже сорта Высшей очистки.

Из представленных сравнительных данных видно, что содержание примесей в винных дистиллятах выше, чем у зерновых, что, очевидно, связано с видом исходного сырья.

В ГОСТ Р 56368-2015 впервые в официальном документе был использован термин «Самого́н» - это напиток из зернового сырья, изготовленный путем одной или нескольких дистилляций сброженного сусла до крепости не более 80% об., чтобы дистиллят имел аромат и вкус используемого сырья, с добавлением исправленной воды и обработкой напитка активным углем.

Технологии производства Самогона отличается от других традиционных дистиллированных напитков:

- в качестве сырья возможно использование как солода, так и несоложеного зерна (в том числе пониженного качества) без ограничений их видовой принадлежности, а, значит,

использование для приготовления сусла микробиологических ферментных препаратов (экзогенных);

- не запрещает перегонку паром, что открывает возможности сбраживание сусла вместе с дробинкой (повышение выхода спирта);
- разрешает однократную дистилляцию с ограничением по крепости - 80% об., что, правда, не совсем согласуется с допустимой крепостью зернового дистиллята (не более 94,8% об.), очевидно это самостоятельный напиток;
- обязывает углевание после перегонки;
- допускает не выдерживать напиток в контакте с древесиной дуба;
- не разрешает купажи́рование напитка (по аналогии с водками) с использованием полуфабрикатов ликероводочного производства (спиртованных соков, настоев, морсов, сиропов и т.п.);
- допускает в напитке крепость 35% об. (виски, ром – не менее 40%);
- ограничивает, как, впрочем, и другие дистилляты, минимальное содержание примесей, что создает будущий букет напитка (в водках отсутствует).

В межгосударственном стандарте ГОСТ 33301-2015 «Напитки спиртные зерновые дистиллированные» из дистиллированного спирта выдержанного или невыдержанного с использованием полуфабрикатов ликероводочного производства. Предусмотрены напитки из одного вида злаков и

Таблица 1
Сравнительный анализ физико-химических показателей различных дистиллятов и спиртов

Наименование ГОСТа	Крепость, % об.	Высшие спирты,	Альдегиды,	эфирь,	Фурфурол,	Метиловый спирт, г/дм ³ АС	Железо г/дм ³
ГОСТ 31493-2012 Дистиллят винный	менее 86,0	160-600	3,0-50,0	30-270 (Средние)	не более 3,0	не более 2,0	не более 1,5
ГОСТ 31728-2014 Дистилляты коньячные (молодой)	62,0-70,0	180-600	3,0-50,0	50-250 (Средние)	не более 3,0	не более 2,0	не более 1,0
ГОСТ 33723-2016 Дистиллят зерновой	52-94,8	50-600 (сивушное масло)	1,0-35,0	1-150 (сложные эфиры)	не более 3,0	не более 2,0	не более 1,0 (в выдержанных)
ГОСТ 33301-2015 Напитки спиртные зерновые	35-60	50-600 (сивушное масло)	1,0-35,0	5-150	не более 3,0	не более 0,05%	Не более 1,0
ГОСТ 5962-2013 Спирт этиловый ректификованный (сорт высшей очистки)	не менее 96,2	не более 6 (сивушного масла)	не более 4	Сложные эфиры не более 1,3	Не допускается	не более 0,03 % на АС	

смеси злаков.

(Скурихин, 2005; Мишиев, 2015; Гаджиев, 2012).

Отличия технологии производства напитков из зерновых дистиллятов, выдержанных или невыдержанных от Самогона заключаются в следующем:

- ГОСТ относится к межгосударственным стандартам (выше уровень);
- не обязывает дистиллят обрабатывать углем после перегонки;
- разрешает купажирование напитка (по аналогии с водками), как с другими зерновыми дистиллятами, в том числе из других культур, так и с добавлением или без добавления сахара и других сахаросодержащих продуктов, натуральных вкусоароматических компонентов, натурального красителя (сахарного колера), питьевой исправленной воды.

По опыту обработка углем разбавленного дистиллята желательно, т.к. заметно развивает аромат и вкус за счет синтеза эфиров.

С другой стороны, выдержка напитка в контакте с древесиной дуба в течение всего периода выдержки, но не менее 6 месяцев, способствует улучшению органолептических свойств продукта

Перечисленные выше приемы позволяют расширить ассортимент напитков и улучшить их качество.

Сравнительные характеристики нормативных показателей содержания примесей в напитках из дистиллятов представлены в Таблице 2.

Из Таблицы 2 видно, что качественный состав примесей в напитках из дистиллятов зависит от исходного сырья, тогда как требования к количественному составу примесей в напитках из дистиллятов практически одинаковы.

Для приготовления Самогона можно рекомендовать процессуальную технологическая схему аналогичную производству виски (Жиров, 2011; Тузмухамедов, 2001; Жильбер, 2008; Whitby, 1992; Russell, 2003). Типовая схема приготовления Самогона представлена на Рисунке 1.

Представленная схема предусматривает как минимум две перегонки с получением промежуточного продукта: спирта-сырца, содержащего все летучие примеси бражки и крепостью примерно 25-30%, возврат головных и хвостовых фракций на предшествующую стадию

Таблица 2

Сравнительные характеристики примесей в напитках из дистиллятов различного происхождения

	Крепость	Метиловый спирт	Сивушное масло	Альдегиды,	Сложные эфиры	Фурфурол,	Железо	Сахар в пересчет на инвертный сахар
	% об.				Мг/дм ³ АС			г/дм ³
ГОСТ 33458-2015 Ром	40-50	не более 0,05	500-4000	10-350	50-1500	не более 30	не более 1,0	-
ГОСТ 33281-2015 Виски	40-60	не более 0,05	500-6000	10-350	50-1500	не более 30	не более 1,0	-
ГОСТ Р 56368-2015 Напитки русские традиционные на натуральном сырье (самогон)	35-50	не более 0,05	500-6000	10-350	50-1500	не более 30	не более 1,0	-
ГОСТ 33301-2015 Напитки спиртные зерновые	35-60	не более 0,05	500-6000	10-350	50-1500	не более 30	не более 1,0	-
ГОСТ Р 52135-2003 Плодовые водки	не менее 37,5-55,0	не более 3,5	-	-	-	-	не более 1,5	0-30,0

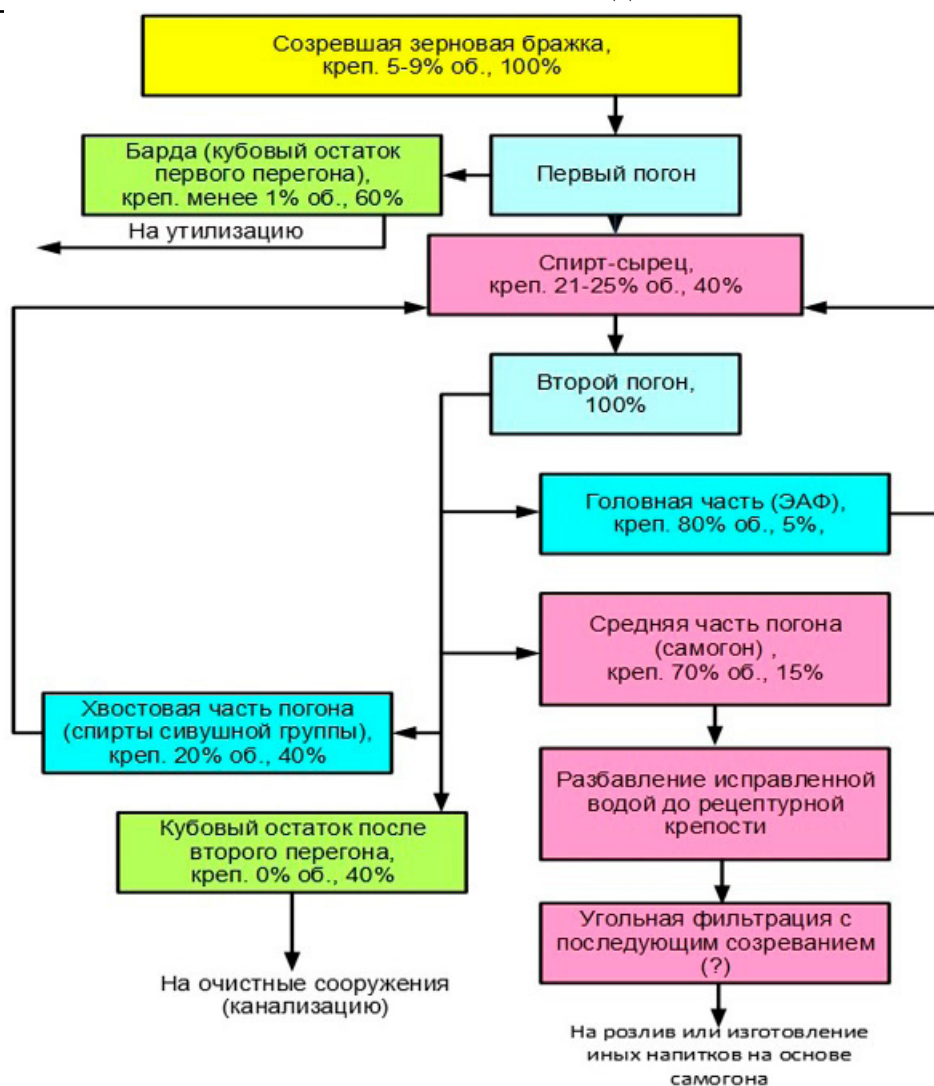


Рисунок 1. Рекомендуемая схема приготовления Самогона (Макаров, 2018).

перегонки, что позволяет экономить спирт и снижать отходы.

Были проведены исследования Самогона из различных видов зернового сырья. Содержание летучих примесей в Самогоне был определен с помощью газохроматографического экспресс-метода определения содержания токсичных микропримесей по стандартным образцам микропримесей (Польгалина, 2006; Шелехова, 2012; Веселовская, 2017).

Результаты исследований показали, что исследуемые образцы соответствуют требованиям нормативно-технической документации ГОСТ 33301-2015.

Показано, что независимо от свойств исходного сырья качественный состав летучих примесей одинаков. Исследование количественного состава показало, что количество сивушного масла в

образцах колебалось от 4044,6 мг/дм³ в Самогоне из дистиллятов из пшеницы до 5798,3 мг/дм³ в Самогоне из дистиллятов из ржи. Несколько выше сивушных масел в Самогоне на апельсиновых корках 5996,1 мг/дм³, что возможно связано с наличием в самогоне настоев из апельсиновых корок. В любом случае содержание сивушного масла не превышает установленных норм. Содержание остальных летучих примесей (сложных эфиров, уксусного альдегида и метилового спирта) в исследуемых образцах также не превышает действующих норм.

Краткий анализ литературы показал, что в настоящее время практически отсутствуют систематические исследования состава летучих примесей в зерновых дистиллятах и продуктах из них, и является началом развития технологических и аналитических аспектов производства самогона с целью его идентификации и контроля качества.

Таблица 3

Содержание летучих примесей в образцах Самогона из различного зернового сырья

	Сивушное масло, мг/дм ³						Сложные эфиры:		Уксусный альдегид, мг/дм ³	Метиловый спирт (объем. доля), %
	2-пропанол,	1-пропанол,	1-бутанол	изобутиловый спирт	изоамиловый спирт	сумма	метилацетат, мг/дм ³	этилацетат, мг/дм ³		
Деревенский самогон пшеница	1,1	337,7	6,7	997,2	4044,6	5387,6	4,2	128,5	76,0	0,0047
Деревенский самогон ячмень	1,4	500,0	21,3	722,1	3552,5	4847,3	3,4	35,8	37,1	0,0084
Деревенский самогон рожь	1,3	343,1	13,4	1140,1	4300,4	5798,3	8,4	183,4	31,6	0,0093
Деревенский самогон на апельсиновых корочках	2,8	199,7	5,4	1214,0	4574,2	5996,1	9,8	214,9	91,5	0,0068

Благодарности

Исследования проведены за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2014-0106).

Литература

Duplais E., Arpin M., Portier E. *Traité de la Fabrication des Liqueurs et de la Distillation des Alcools* // Septième édition, entièrement refondue par Marcel Arpin & Ernest Portier. Paris: Gauthier-Villars, 1899. 492 p.

Russell I. *Whisky: Technology, production and marketing*. London: Elsevier Science, 2003. 384 p.

Whitby B.R. *Traditional distillation in the whisky industry* // Ferment Institute of Brewing, 1992. V. 5(4). P. 261- 267.

Wiley H.W. *Beverages And Their Adulteration Origin, Composition, Manufacture, Natural, Artificial, Fermented, Distilled, Alkaloidal And Fruit Juices*. N.-Y.: P. Blakiston's Son & Co, 1919. 646 p.

Веселовская О.В., Полтавская Н.В., Поляков В.А. и др. Специализированные программные комплексы в контроле качества алкогольной продукции // Пищевая промышленность. 2017. №1. С. 50-52.

Гаджиев М.С., Мишиев П.Я. Комплексная технология получения коньячных дистиллятов

улучшенного качества // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2012. №5-6. С. 83-85.

Дорош А.К., Лисенко В.С. *Виробництво спиртних напоїв: Сировина, апарати, технології отримання спирту та горілки з рекомендаціями для індивідуальних виробників*. К.: Либідь, 1995. 275 с.

Жильбер Д. *Виски*. М: Ниола-пресс, 2008. 216 с.

Жиров В.М., Жирова В.В., Макаров С.Ю., Славская И.Л. *Основы технологии виски*. М.: ПРОБЕЛ-2000, 2011. 196 с.

Звонарева А.Т. *Лучшие рецепты самогона*. М.: Центрполиграф, 2008. 280 с.

Ли Э., Питотт Дж. *Спиртные напитки: Особенности брожения и производства* / Пер. с англ. под общ. ред. А.Л. Панасюка. СПб.: Профессия, 2006. 552 с.

Макаров С.Ю., Макаров С.С. *Легенды тропиков: технология рома и текилы*. М.: ДеЛи плюс, 2018. 116 с.

Макаров С.Ю., Шульман И.С. *Библия домашнего винокура. Секреты мастерства; оборудование и приемы работы с ним; рецептуры напитков*. М.: ДеЛи плюс, 2018. 264 с.

Мишиев П.Я., Гаджиев М.С., Алиев А.Р. и др. *Инновационные подходы в производстве продукции ОАО «Дербентский коньячный комбинат»* // Научные труды КубГТУ. 2015. №8. С. 1-10.

Нужный В.П., Савчук С.А., Каюмов Р.И. *Химико-токсикологическое исследование крепких алкогольных напитков домашнего изготовления (самогон) из разных регионов России* // Наркология, 2002. №5. С. 43-48.

Полыгалина Г.В. *Аналитический контроль*

- производства водок и ликёроводочных изделий. М.: ДеЛи принт, 2006. 464 с.
- Похлебкин В. В. История водки. М.: Центрполиграф, 2005. 269 с.
- Родионов Б. История русской водки от полугара до наших дней. М.: ЭКСМО, 2011. 418 с.
- Родионов Б. Полугар. Водка, которую мы потеряли. М.: Зебра Е, 2009. 304 с.
- Рухлядева А.П., Листова З.А. Справочное пособие для лаборантов-химиков ликероводочных заводов. М.: Пищевая промышленность, 1977. 216 с.
- Скурихин И.М. Химия коньяка и бренди. М.: Профессия, 2005. 296 с.
- Тузмухамедов Э. Виски мира. М.: Издательство Жигульского, 2001. 79 с.
- Чекмарева М.Г. Технология крепких напитков из новых сортов винограда и нетрадиционного сырья: дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н. Новочеркасск: ВНИИ В и В им. Я.И. Потапенко, 2004. 172 с.
- Шелехова Т.М. Контроль качества алкогольной продукции и биотехнологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья в этиловый спирт с использованием хромато-масс-спектрометрических, газохроматографических и электрофоретических методов анализа // Производство спирта и ликероводочных изделий. 2012. № 3. С. 32-34.
- Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. Технология спирта. М.: Колос-Пресс, 2002. 465 с.

Comparative Study of Impurities in Distillates from Grain Raw Materials and Drinks Dased on Them

Irina M. Abramova

*All-Russian Research Institute of Food Biotechnology - a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety
4-b, Samokatnaya, Moscow, Russian Federation, 111033
E-mail: i-abramova@mail.ru*

Marina E. Medrish

*All-Russian Research Institute of Food Biotechnology - a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety
4-b, Samokatnaya, Moscow, Russian Federation, 111033
E-mail: medrishm@mail.ru*

Sergey Y. Makarov

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University)»
73, Zemlyanoy Val, Moscow, Russian Fedrarion, 109004
E-mail: mak210@jandex.ru*

Vera V. Girova

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University)»
73, Zemlyanoy Val, Moscow, Russian Fedrarion, 109004
E-mail: mgutu-vino@mail.ru*

The purpose of this work is to familiarize with the new line of standards for grain distillates and beverages based on them. A brief analysis of the literature showed that at the present time there are practically no systematic studies of the composition of impurities in grain distillates and products from them. The work investigated the quality of grain distillate produced by the artisanal method. It is shown that they all meet the quality requirements according to GOST 33301-2015. The results of the work can be used in the development of new strong drinks for Russia.

Keywords: distillates, drinks from distillates, moonshine, technology, loose impurities

References

- Duplais E., Arpin M., Portier E. *Traité de la Fabrication des Liqueurs et de la Distillation des Alcools* // Septième édition, entièrement refondue par Marcel Arpin & Ernest Portier. - Paris: Gauthier-Villars, 1899. - 492 p.
- Russell I. *Whisky: Technology, production and marketing*. - London: Elsevier Science, 2003. - 384 p.
- Whitby B. R. *Traditional distillation in the whisky industry*. // *Ferment Institute of Brewing*, 1992. - V. 5(4). - P. 261- 267.
- Wiley H. W. *Beverages And Their Adulteration Origin, Composition, Manufac-ture, Natural, Artificial, Fermented, Distilled, Alkaloidal And Fruit Juices*. - N.-Y.: P. Blakiston's Son & Co, 1919. - 646 p.
- Veselovskaya O. V., Poltavskaya N. V., Polyakov V. A. i dr. *Specializirovannye programmnye komplekxy v kontrole kachestva alkogol'noj produkcii // Pishchevaya promyshlennost'*. - 2017. - №1. S. 50-52.
- Gadzhiev M.S., Mishiev P.YA. *Kompleksnaya tekhnologiya polucheniya kon'yachnyh distillyatov uluchshennogo kachestva // Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya*. - 2012. - №5-6. - S. 83-85.
- Dorosh A.K., Lisenko V.S. *Virobnictvo spirtnih napoïv: Sirovina, aparati, tekhnologii otrimannya spirtu ta gorilki z rekomendaciyami dlya individual'nih virobnikiv*. - K.: Libid', 1995. - 275 s.
- Zhil'ber D. *Viski*. - M: Niola-press, 2008. - 216 s.

- ZHirov V.M., ZHirova V.V., Makarov S.YU., Slavskaya I.L. Osnovy tekhnologii viski. - M.: PROBEL-2000, 2011. – 196 s.
- Zvonareva A.T. Luchshie recepty samogona. - M.: Centrpoligraf, 2008. - 280 s.
- Li E.H., Pitott Dzh. Spirtnye napitki: Osobennosti brozheniya i proizvodstva / E.H. Li, Dzh. Pigott (red.); per. s angl. pod obshch. red. A.L. Panasyuka. - SPb.: Professiya, 2006. - 552 s.
- Makarov S.YU., Makarov S.S. Legendy tropikov: tekhnologiya roma i tekily. - M.: DeLi plyus, 2018. - 116 s.
- Makarov S.YU., SHul'man I.S. Bibliya domashnego vinokura. Sekrety masterstva; oborudovanie i priemy raboty s nim; receptury napitkov. - M.: DeLi plyus, 2018. - 264 s.
- Mishiev P.YA., Gadzhiev M.S., Aliev A.R. i dr. Innovacionnye podhody v proizvodstve produkcii OAO «Derbentskij kon'yachnyj kombinat» // Nauchnye trudy KubGTU. - 2015. - №8. - S. 1-10.
- Nuzhnyj V.P., S.A. Savchuk, Kayumov R.I. Himiko-toksikologicheskoe issledovanie krepkih alkogol'nyh napitkov domashnego izgotovleniya (samogon) iz raznyh regionov Rossii // Narkologiya, 2002. - №5. - S. 43-48.
- Polygalina G.V. Analiticheskij kontrol' proizvodstva vodok i likyrovodochnyh izdelij. - M.: DeLi print, 2006. - 464 s.
- Pohlebkin V. V. Istoriya vodki. - M.: Centrpoligraf, 2005. - 269 s.
- Rodionov B. Istoriya russkoj vodki ot polugara do nashih dnei. - M.: EHKSMO, 2011. - 418 s.
- Rodionov B. Polugar. Vodka, kotoruyu my poteryali. - M.: Zebra E, 2009. - 304 s.
- Ruhlyadeva A.P., Listova Z.A. Spravochnoe posobie dlya laborantov-himikov likerovodochnyh zavodov. - M.: Pishchevaya promyshlennost', 1977. - 216 s.
- Skurihin I.M. Himiya kon'yaka i brendi. - M.: Professiya, 2005. - 296 s.
- Tuzmuhamedov E.H. Viski mira. - M.: Izdatel'stvo ZHigul'skogo, 2001. - 79 s.
- CHekmareva M.G. Tekhnologiya krepkih napitkov iz novyh sortov vinograda i netradicionnogo syr'ya. - Diss. na soisk. uchen. step. k.t.n. - Novocherkassk: VNII V i V im. YA.I. Potapenko, 2004. - 172 s.
- SHelekhova T.M. Kontrol' kachestva alkogol'noj produkcii i biotekhnologicheskikh processov pererabotki sel'skohozyajstvennogo syr'ya v ehtilovyj spirt s ispol'zovaniem hromato-mass-spektrmetricheskikh, gazohromatograficheskikh i ehlektroforeticheskikh metodov analiza // Proizvodstvo spirta i likerovodochnyh izdelij. - 2012. - № 3. - S. 32-34.
- Yarovenko V.L., Marinchenko V.A., Smirnov V.A. Tekhnologiya spirta. - M.: Kolos-Press, 2002. - 465 s.